

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Bruno Leonardo Hennig
00281948**

***Acompanhamento da rotina do laboratório de análise de sementes da
empresa Isla Sementes***

**PORTO ALEGRE
2023**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Acompanhamento da rotina do laboratório de análise de sementes
da empresa Isla Sementes**

Bruno Leonardo Hennig
00281948

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito para obtenção do Grau de Engenheiro
Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Me. Israel Rosa Machado
Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agr. Dr. André Pich Brunes

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Renata Pereira da Cruz Depto. de Plantas de Lavoura (Coordenadora)
José Antônio Martinelli Depto. de Fitossanidade
Sérgio Tomasini..... Depto. de Horticultura e Silvicultura
Aldo Merotto..... Depto. de Plantas de Lavoura
Lucia Brandão Franke Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia
Clesio Gianello Depto. de Solos
Pedro Selbach Depto. de Solos
Alexandre Kessler Depto. de Zootecnia

PORTO ALEGRE
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus Pai, Filho e Espírito Santo, que pela sua infinita misericórdia me tornou digno de trilhar este caminho e chegar até aqui. Agradeço também à bem-aventurada Santíssima Virgem Maria que nunca cessou de rogar por mim.

Agradeço à minha família que me forneceu toda estrutura e suporte necessário para completar minha formação.

Agradeço aos meus amigos de faculdade e do trabalho.

Agradeço à UFRGS e aos professores, especialmente ao meu professor orientador André Pich Brunet.

Agradeço à empresa Isla Sementes e ao meu supervisor de estágio Israel Rosa Machado por terem me recebido.

RESUMO

O estágio foi realizado no laboratório de análise de sementes (LAS) da empresa Isla Sementes, localizado na sua sede, em Porto Alegre, durante o período de outubro a dezembro de 2022. O principal objetivo da atividade foi ampliar os conhecimentos sobre a área de produção de sementes hortícolas, com ênfase nas atividades que são realizadas no laboratório para a análise da qualidade das mesmas. Durante o estágio foram realizados os testes de germinação, primeira contagem da germinação, umidade, pureza e determinação de outras sementes por número, além de outras atividades. Com essa experiência, foi possível compreender a importância deste setor, assim como a necessidade da correta condução do campo produtivo de sementes, que possibilita a aprovação dos lotes nas análises realizadas no laboratório e, conseqüentemente, sua destinação ao mercado.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Sequência provável de alterações na semente durante seu processo de deterioração.	13
Figura 2 - Semeadura de melancia com o uso do rolo de papel (A e B) e de coentro com o uso do papel plissado (C e D).	18

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	6
2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	8
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3.1. O SETOR PRODUTIVO DE HORTALIÇAS	10
3.2. QUALIDADE DE SEMENTES.....	10
3.3. ANÁLISES FÍSICAS.....	12
3.4. ANÁLISES DE GERMINAÇÃO E VIGOR.....	13
4. ATIVIDADES REALIZADAS	16
4.1. RECEBIMENTOS DAS AMOSTRAS	16
4.2. ANÁLISE DE GERMINAÇÃO	16
4.3. ANÁLISES FÍSICAS.....	20
4.4. OUTRAS ATIVIDADES	21
5. DISCUSSÃO	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

Hortaliças, também conhecidas como olerícolas, são um amplo grupo de plantas cultivadas que, de forma geral, se caracterizam pelo seu período curto de cultivo e a necessidade de tratamentos culturais intensivos, apresentando uma alta diversidade de cultivares e espécies que são produzidas em todas as regiões do Brasil ao longo do ano (MELO; ARAÚJO, 2016). Anualmente, são movimentadas cerca de 5,4 milhões de toneladas de hortaliças nas Centrais de Abastecimento (Ceasas) do Brasil, desconsiderando a sua forte atuação nas cadeias curtas (feiras) e na produção de subsistência, apresentando grande importância para a sociedade brasileira, pois além de serem fonte de diversificação de renda e possuírem alta empregabilidade, também são extremamente benéficas para a saúde da população (BRAINER, 2021).

Para atender o mercado de hortaliças é necessário o sucesso produtivo das lavouras que, dependerá, dentre outros fatores, do bom estabelecimento da plântula no campo, que depende da qualidade das sementes utilizadas. Entretanto, a ideia de qualidade de sementes não se restringe apenas ao caráter fisiológico da semente, mas também aos seus aspectos físicos, genéticos e sanitários (NASCIMENTO; DIAS; SILVA, 2011).

No Brasil, há leis e normas que asseguram a qualidade das sementes que são comercializadas no território nacional, garantindo assim maior segurança na hora da compra deste insumo. A Lei N° 10.711 de 5 de agosto de 2003, regulamentada pelo decreto 10.586/2020, é uma das principais e estabelece o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (BRASIL, 2020). Além disso, a Instrução Normativa N° 42 de 2019 estabelece normas para a produção e comercialização de sementes de olerícolas, condimentares, aromáticas e medicinais, indicando os padrões de sua qualidade fisiológica e física (BRASIL, 2019). No que diz respeito à análise de sementes, o documento Regras de Análise de Sementes (RAS), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece as metodologias necessárias para a sua realização (BRASIL, 2009).

O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência de estágio realizado na empresa Isla Sementes, que é reconhecida dentro do ramo de comercialização de sementes hortícolas. A atividade de estágio foi realizada durante o período de outubro a dezembro de 2022, com foco na rotina do laboratório de análise

de sementes da empresa, e teve como principal objetivo a melhor compreensão dos aspectos que envolvem o setor de produção de sementes de hortaliças.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Em 1955, visando atender a demanda dos agricultores por um fornecimento regular de sementes de hortaliças, foi fundada a Isla Sementes por Plínio Werner e sua parceira Dulce Lea Spalding, na cidade de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, sendo a primeira empresa brasileira do setor que, de início, teve seu trabalho voltado à importação de sementes e a sua comercialização dentro do território nacional.

A empresa foi pioneira em diversas tecnologias que envolvem a cadeia produtiva de sementes hortícolas, como a confecção da primeira câmara desumidificada para o armazenamento de sementes do Brasil em 1964, possibilitando o aumento do período de comercialização das sementes importadas, além da primeira máquina de empacotar sementes do Brasil, elaborada através de modificações de máquinas de envelopar pregos da Alemanha, e da iniciativa do uso de envelopes de alumínio para comercialização das sementes, aumentando sua durabilidade (ISLA SEMENTES, 2015).

Em 1972, deu-se o início da produção de sementes pela empresa, com o estabelecimento do polo produtor de Candiota, na região da Campanha, no Rio Grande do Sul. A produção é realizada através de um sistema de parceria, em que os produtores, denominados “cooperandos”, recebem o fornecimento de insumos e o auxílio técnico necessário para a produção das sementes que, posteriormente, são comercializadas para a empresa. Grande parte destes cooperandos são pequenos agricultores e assentados da reforma agrária, reforçando o papel social da empresa na garantia de renda para esta parcela da população. Recentemente, além dessa região, agricultores dos municípios de Jaíba e Matias Cardoso, em Minas Gerais, também passaram a firmar esta parceria.

Em Viamão, na região de Itapuã, localiza-se a estação experimental da empresa, onde são realizadas pesquisas para o desenvolvimento de novas cultivares. Atualmente sua sede fica em Porto Alegre, na Avenida Severo Dullius, nº 124, no bairro Anchieta e é onde ocorre o recebimento das sementes produzidas ou importadas, que são beneficiadas, analisadas, armazenadas, embaladas e vendidas.

As análises para verificação da qualidade fisiológica e física das sementes ocorrem no LAS, localizado na sede, que é equipado com todas as ferramentas necessárias para esta atividade. Os profissionais do LAS também contam com um sementário, uma coleção de amostras físicas das sementes de cada cultivar do

portfólio e de espécies invasoras ou silvestres, sendo útil na identificação de outras sementes durante a realização dos testes físicos como a pureza. O laboratório é auditado pelo MAPA e segue normas da ISO 17025/2017, esta que estabelece requisitos gerais para a competência, imparcialidade e operação consistente de laboratórios em geral.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. O SETOR PRODUTIVO DE HORTALIÇAS

O mercado de hortaliças brasileiro não é muito desenvolvido devido à instabilidade do fornecimento regular de produtos de qualidade e das perdas durante todo o processo de comercialização, resultando em uma produção destinada principalmente ao mercado interno (BRAINER, 2021). O consumo de hortaliças pela população brasileira ainda é muito inferior ao recomendado pelos órgãos nacionais e internacionais, como o Ministério da Saúde e a Organização Mundial de Saúde (OMS), e está atrelado a fatores de caráter econômico, como o poder de compra, social e cultural, como a disponibilidade regional e o hábito de consumo (NASCIMENTO, 2020). Entretanto, visto o reconhecimento de seus benefícios para a saúde humana, a tendência do mercado consumidor por alimentos saudáveis e de origem sustentável está crescendo no Brasil (BRAINER, 2021).

Neves et al. (2017) relataram que no setor hortícola as sementes representam cerca de 15% da movimentação financeira das empresas fornecedoras de insumos, sendo que as mudas também participam com 15%. Desta forma é possível considerar que 30% da movimentação total que ocorre no elo dos insumos desta cadeia produtiva, isto é, cerca de US \$900 milhões em 2016, está relacionada diretamente ao fornecimento regular de sementes de qualidade.

3.2. QUALIDADE DE SEMENTES

Nascimento, Dias e Silva (2011) relatam que o sucesso produtivo das lavouras de hortaliças depende, dentre outros fatores, da qualidade das sementes, sendo isto um somatório de suas características fisiológicas, físicas, sanitárias e genéticas. Sementes de baixa qualidade tendem não apenas a diminuir a produção e originar um estande de plantas insatisfatório, mas também a prejudicar o padrão dos produtos colhidos; enquanto sementes de boa qualidade, aliado às boas práticas na lavoura, auxiliam no desenvolvimento da cultura ou da muda.

Para os mesmos autores, a germinação e o vigor representam a qualidade fisiológica das sementes, em que a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento de estruturas do embrião que representam a sua aptidão em produzir

uma plântula normal em condições de campo (BRASIL, 2009); já o vigor compreende um conjunto de características da semente que determinam seu potencial para a emergência e o rápido desenvolvimento de plântulas normais em diversas condições de ambiente, em que as sementes vigorosas apresentam melhor desempenho em condições não ideais, tanto no campo como no armazenamento (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; NETO, 1999). Nascimento, Dias e Silva (2011) destacam que sementes vigorosas resultam em maior uniformidade na germinação e no desenvolvimento inicial das plântulas, além de melhorar a qualidade das mudas produzidas. Peske e Barros (2006) também citam a dormência, um estado no qual a semente em condições favoráveis não germina, como um atributo da qualidade fisiológica.

Nascimento, Dias e Silva (2011) discorrem que a qualidade física depende de aspectos relacionadas à pureza do lote, em que a presença de sementes quebradas ou outras impurezas advindas do campo depreciam seu valor, pois diminuem a sua capacidade germinativa, seja pela contaminação com patógenos ou pela menor presença de sementes viáveis. A diminuição da pureza física pode ser atribuída ao manejo incorreto dos campos produtivos, como também aos descuidos durante a etapa de beneficiamento de um lote de sementes. Além disso, outras características da semente como seu peso, aparência e formato são importantes atributos para a sua qualidade física (PESKE; BARROS, 2006).

Outro fator importante é o teor de água que representa a quantidade de água presente na semente em relação ao seu peso úmido, sendo que quanto mais elevado este teor, maior é a sua atividade metabólica, diminuindo sua capacidade de conservação durante o armazenamento. As sementes de hortaliças normalmente são secas e comercializadas com teor de água entre 5 e 6% que, juntamente com o uso de embalagens herméticas, resultam em elevada longevidade (NASCIMENTO; DIAS; SILVA, 2011).

A qualidade genética é determinada pela pureza varietal das sementes, isto é, sua identidade genética. Isso é obtido pelos programas de melhoramento e garantido por manejos realizados no campo utilizado para a multiplicação das sementes, como a eliminação de plantas segregantes, ou de outras espécies, e o isolamento, físico ou temporal, do campo para evitar a troca de pólen entre cultivares distintas (NASCIMENTO; DIAS; SILVA, 2011).

Por fim, a qualidade sanitária está relacionada à presença de pragas (ácaros ou insetos) e microrganismos no lote de sementes, sendo que os fungos são os mais

frequentes. A contaminação dos lotes pode afetar sua viabilidade, como também facilitar a disseminação de pragas e doenças através da sua comercialização (NASCIMENTO; DIAS; SILVA, 2011; PESKE; BARROS, 2006).

3.3. ANÁLISES FÍSICAS

A metodologia para a realização da análise de pureza é descrita na RAS. O teste é utilizado para determinar a composição percentual de sementes puras, de diferentes espécies e de material inerte presentes no lote, pela correta identificação dessas frações observadas na amostra trabalhada. A definição de semente pura é descrita na RAS conforme a espécie que é analisada, sendo que, de modo geral, sementes muito danificadas são consideradas como material inerte (BRASIL, 2009). Outro teste físico realizado é a determinação de outras sementes por número, onde é verificado o número de sementes de outras espécies presentes na amostra de trabalho. No caso de sementes de hortaliças, o peso da amostra média, que é entregue ao laboratório, e o peso das amostras de trabalho, que são utilizadas para a realização dos testes de pureza e de determinação de outras sementes por número, dependem da cultura e são estabelecidos pela Instrução Normativa Nº 42 (BRASIL, 2019).

O teor de água da semente pode ser mensurado por métodos diretos, como a estufa e a destilação, onde a água da semente é retirada para determinação do seu teor; e por métodos indiretos, que se baseiam em características físicas ou bioquímicas da semente, diretamente relacionadas ao teor de água, como a resistência ou a capacitância (LUZ; BAUDET; FRANDOLOSO, 1998). A RAS descreve o método de estufa a 105 °C por 24h como padrão, recomendado para todas as espécies vegetais, sendo que para algumas espécies é possível a realização do método de estufa rápido, com a secagem da semente em 130 °C por 1 hora. Os métodos oficiais são precisos, mas pouco práticos devido à alta demanda de tempo para a sua execução. Sendo assim, é estabelecido pelo mesmo documento padrões para a verificação dos equipamentos utilizados na determinação de umidade, sendo que todos os equipamentos são passíveis de serem utilizados, desde que estejam dentro da tolerância (BRASIL, 2009).

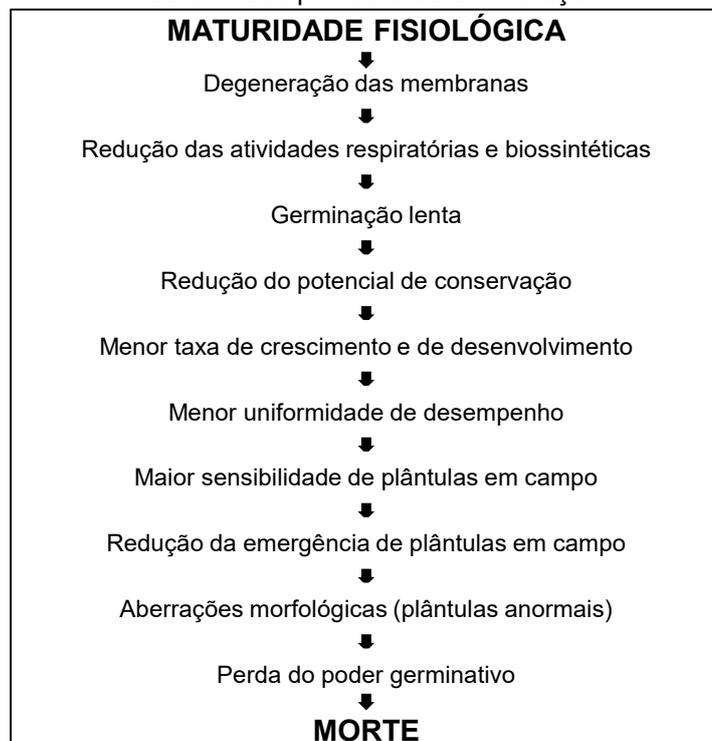
3.4. ANÁLISES DE GERMINAÇÃO E VIGOR

A RAS estabelece as metodologias necessárias para a realização da análise de germinação e a sua finalidade é determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, sendo realizada em laboratório onde as condições ambientais são controladas (BRASIL, 2009).

Em olerícolas, o teste de germinação é o mais utilizado para a análise fisiológica, mas não é considerado eficiente para a distinção da qualidade de lotes no ambiente laboratorial. Assim, os testes de vigor são considerados uma complementação para estas análises e buscam detectar diferenças entre lotes que possuem capacidade de germinação semelhante, visto que a queda das características relacionadas ao vigor precede à perda do poder germinativo (Figura 1) (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; NETO, 1999).

Desta forma, diversos testes podem ser realizados, como: teste de envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, frio, primeira contagem da germinação e mensuração do comprimento de parte aérea e raiz (ZINI et al., 2021 apud MARCOS-FILHO, 2015).

Figura 1 - Sequência provável de alterações na semente durante seu processo de deterioração.



Fonte: Krzyzanowski; Vieira; Neto, 1999, apud Delouche e Baskin, 1973.

A primeira contagem da germinação determina o vigor do lote de sementes através do resultado obtido durante esta contagem e pode ser considerado uma simplificação do índice de velocidade de germinação, sendo um teste mais prático e fácil de ser realizado (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; NETO, 1999).

É observado o sucesso deste teste na estratificação de lotes de sementes de rúcula (*Eruca sativa* Mill.), pepino (*Cucumis sativus* L.) e o insucesso deste em lotes de sementes de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (GOULART; TILLMANN, 2007; ABDO et al., 2005; BARROS et al., 2002). Essa discordância entre os resultados ocorre por causa da baixa sensibilidade do teste em distinguir pequenas variações do vigor, pois sabe-se que durante o processo de deterioração das sementes, a velocidade de germinação não é um dos primeiros fatores a serem afetados (BARROS et al., 2002 apud DELOUCHE; BASKIN, 1973).

O teste de envelhecimento acelerado é realizado com a exposição da semente à alta temperatura e umidade, sendo posteriormente realizada a análise da germinação. Neste caso, sementes de baixo vigor apresentam baixa germinação devido a aceleração do seu processo de deterioração. Este teste possui relatos de sucesso na estratificação de lotes de olerícolas em geral, como cenoura, pepino, brócolis, tomate e rúcula (GOULAR; TILLMANN, 2007). Outro teste semelhante é o de deterioração controlada, em que a semente é primeiramente umedecida e, então, acondicionada em alta temperatura. Este teste é mais adequado para sementes pequenas, como as hortaliças, pois possibilita uma uniformidade do teor de água das sementes durante a sua realização (BARROS et al., 2002 apud POWELL, 1995).

O teste de frio é realizado através da condução de um teste de germinação com um período de pré-exposição das sementes a temperaturas baixas, em que a chance de sobrevivência das sementes vigorosas é maior. E o teste de germinação em temperaturas sub-ótimas é realizado com a condução de um teste de germinação em temperaturas abaixo das ideais, com as sementes mais vigorosas apresentando melhores resultados (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; NETO, 1999).

Já o teste de condutividade elétrica é realizado com a imersão das sementes em água deionizada e a posterior leitura da condutividade elétrica dessa solução. Quanto maior for a leitura deste parâmetro, menos íntegra são as membranas das sementes, indicando assim um grau de deterioração avançado e, conseqüentemente, um baixo vigor. Por ser um teste que busca compreender a integridade das membranas celulares, um dos primeiros fatores a serem afetados pelo processo de

degradação da semente, é um teste com alta sensibilidade na detecção de pequenas diferenças de vigor. Porém, uma dificuldade deste teste é a sua interpretação, pois apresenta resultados $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ (micro-Siemens por centímetro por grama), diferente dos testes anteriores que apresentam resultados em porcentagem de germinação (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; NETO, 1999).

Importante destacar que os resultados obtidos pelos testes de vigor não predizem a emergência exata das sementes no campo, mas indicam a sua qualidade fisiológica, assim como o seu comportamento no campo e no armazenamento (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; NETO, 1999).

A RAS também estabelece metodologias para a realização do teste de tetrazólio que determina rapidamente a viabilidade de uma semente (BRASIL, 2009). Entretanto, Boaventura (2015) ressalta que das 153 espécies citadas no documento, apenas oito espécies e oito gêneros são do grupo das hortaliças, com indicações que apresentam ampla variação de tempo de preparo, concentração da solução, temperatura e tempo para coloração. Lima et al. (2007) estudaram a aplicação deste teste para determinação de vigor de sementes de melão e ressaltaram que a interpretação do teste pode variar dependendo da metodologia escolhida, podendo o mesmo lote ser considerado vigoroso em uma, e de baixo vigor em outra.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

4.1. RECEBIMENTOS DAS AMOSTRAS

As amostras dos lotes que eram analisados eram coletadas por funcionários da empresa habilitados para esta função. Para realizar esta atividade, é necessário possuir o certificado do curso de amostrador de sementes e o Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM) ativo. As amostras eram recebidas pelos colaboradores do laboratório que as identificavam com um número de protocolo, o qual indicava as análises e as metodologias que deveriam ser realizadas. O número do protocolo é uma ótima ferramenta de rastreabilidade das atividades exercidas sobre aquela amostra dentro do LAS, pois abarca informações tais como os responsáveis pela semeadura, contagem e pela realização de outros testes.

Eram recebidas amostras de lotes novos, originados da safra ou importados, e também de lotes já armazenados na Central de Armazenamento e Distribuição de Sementes (CADS), localizada na sede da empresa. Para os lotes armazenados a empresa realiza a revalidação do teste de germinação a cada 6 meses, que indica a continuação, ou não, de sua comercialização.

As amostras permaneciam armazenadas no laboratório, em gavetas, até a conclusão dos testes, sendo posteriormente devolvidas aos seus respectivos lotes. No caso de lotes novos, a amostra não retornava ao seu lote, sendo armazenada diretamente no CADS como contra amostra.

4.2. ANÁLISE DE GERMINAÇÃO

Uma das atividades mais recorrentes durante o período de estágio foi o preparo e a condução dos testes de germinação. Por ser uma empresa que trabalha com diversas culturas, possuindo um portfólio composto de quase 600 variedades, todos os métodos para a confecção dos testes descritos na RAS foram utilizados, como a semeadura sobre papel, entre papel, papel plissado, sobre areia e entre areia. Para cada análise, eram utilizadas 400 sementes em 4 repetições de 100, sendo que para determinados lotes que não eram destinados ao mercado, utilizavam-se apenas 200 sementes, visando realizar o teste apenas para o controle interno de qualidade.

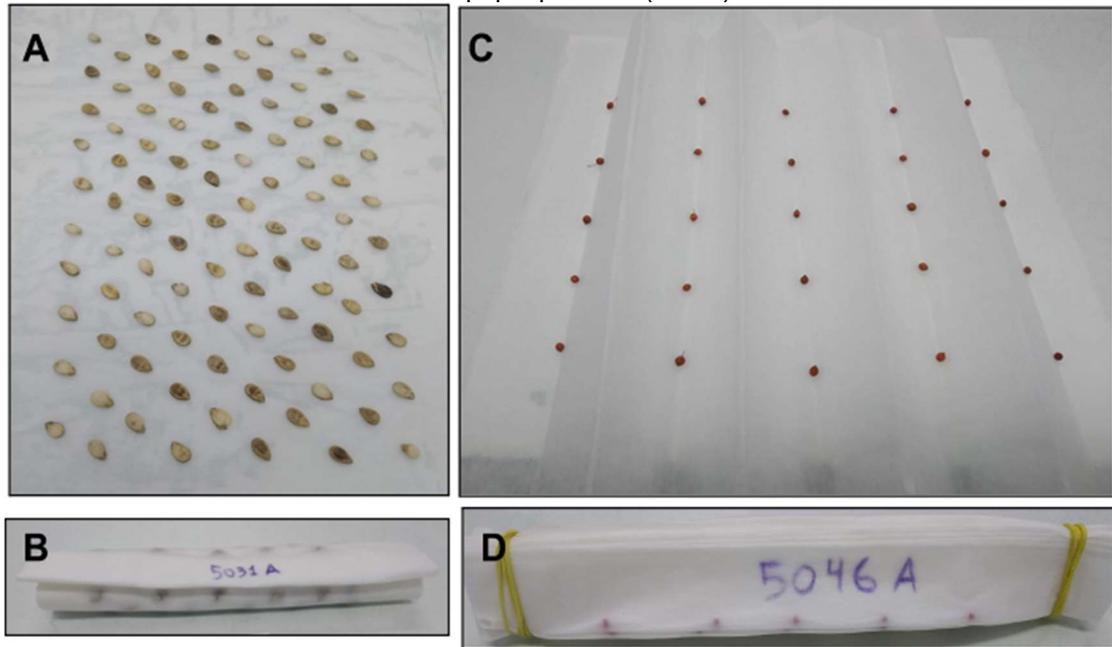
A semeadura sobre papel era o método mais comum, sendo utilizado para a análise das culturas que possuem sementes pequenas como alface (*Lactuca sativa* L.), cenoura (*Daucus carota* L.), brássicas, condimentares e flores em geral. Nesta metodologia, as sementes são colocadas sobre uma dupla camada de papel mata borrão umedecido, que é acondicionada em caixas plásticas do tipo gerbox. Cada gerbox compunha uma repetição de 100 sementes e, para facilitar a atividade, o papel superior desta dupla camada era previamente demarcado com 100 pequenas cavidades através do uso de uma prensa fixa.

Na semeadura entre papel, utilizava-se o método rolo de papel que constituía na deposição das sementes sobre uma dupla camada de papel germitest umedecida, sendo posteriormente cobertas por outra dupla camada de papel e, por fim, as duas duplas camadas de papel contendo as sementes eram enroladas em formato de rolo (Figura 2). Esta metodologia era utilizada para a análise de sementes de cucurbitáceas em geral, sendo que para sementes pequenas como melão (*Cucumis melo* L.) e pepino (*Cucumis sativus* L.), cada rolo constituía uma repetição de 100 sementes, enquanto no caso de sementes grandes, como algumas variedades de abóbora (*Cucurbita* spp.) e de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai), cada rolo representava uma repetição de 50 sementes, necessitando-se dois rolos para compor uma repetição do teste.

O papel plissado era um método especificamente empregado na análise de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e beterraba ou acelga (*Beta vulgaris* L.). Neste caso, uma dupla folha de papel germitest é dobrada em formato de sanfona, formando 5 canaletas, onde em cada canaleta são depositadas 5 sementes. Assim, necessitava-se de 4 duplas de papel para compor uma repetição de 100 sementes, sendo essas duplas agrupadas, amarradas com atilho e as quatro repetições acondicionadas em sacola plástica (Figura 2). Por serem culturas que apresentam sementes múltiplas, o maior espaçamento entre as sementes, possibilitado por este método, facilita a condução do teste.

Em dias que não havia muita demanda, era realizada a dobradura do papel germitest em formato de plissado ou o seu agrupamento em oito ou dezesseis duplas que eram utilizadas na semeadura em rolo de papel, adiantando o preparo desse substrato específico.

Figura 2 - Semeadura de melancia com o uso do rolo de papel (A e B) e de coentro com o uso do papel plissado (C e D).



Fonte: Bruno Hennig, 2022.

A semeadura sobre areia e entre areia eram muito semelhantes, mudando apenas o recipiente utilizado e a cobertura ou não da semente com o substrato. No método sobre areia, a areia era previamente umedecida e distribuída em quatro gerbox, em que cada gerbox representava uma repetição de 100 e a semente não era coberta pela areia. Já no método entre areia, o substrato era colocado em bandejas, em que cada uma podia receber duas repetições do teste, sendo a semente coberta pela areia ao final da semeadura e a bandeja ensacada para evitar o ressecamento. Utilizava-se muito a semeadura com areia para o teste de lotes que não apresentavam boa germinação no substrato de papel ou para a reanálise de testes que não eram aprovados.

Utilizavam-se pinça, luvas, placa de petri para disposição das sementes que iriam ser semeadas e outras ferramentas mais específicas de cada método, como o “gabarito”, uma placa de plástico com 100 ou 50 furos para auxiliar na confecção dos rolos de papel, e a prensa manual, utilizada para a demarcação de 100 cavidades no método sobre areia em gerbox.

O preparo das amostras ocorria principalmente no período da manhã e ao decorrer do dia era realizada a semeadura. O umedecimento do substrato era realizado de acordo com a cultura que ia ser analisada, sendo que no gerbox o padrão de 2,5 vezes o peso do papel era aplicado. No caso da areia, ela era umedecida de acordo com a sua capacidade de retenção de água.

Em alguns casos, como na análise de solanáceas, manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e algumas flores, era utilizada uma solução de nitrato de potássio (KNO₃) a 0,2% para umedecer o substrato, com o objetivo de superar a dormência e favorecer a germinação dessas sementes. Solução de ácido giberélico (GA3) a 0,02% também era utilizada em culturas mais específicas, como o trigo (*Triticum sativum* Lam.). Outros métodos para superação da dormência também eram aplicados, como a submersão de sementes de beterraba e acelga por 16h em água antes de realizar a semeadura e o acondicionamento de amostras de certas culturas, como alface e brássicas, em germinador de 10°C durante alguns dias, conforme recomendado pela RAS.

No final do dia, as amostras semeadas eram armazenadas nos germinadores do LAS, sendo um total de oito, com temperaturas de 10°C, 20°C, 25°C e 20 a 30°C e uma câmara de germinação com temperatura de 20 a 30°C, sendo que cada cultura é armazenada no germinador de temperatura ideal indicada pela RAS.

Cada espécie analisada possuía um determinado período de teste que é estabelecido pela RAS e que determina o dia da primeira contagem e da contagem final. Em certos casos, havia a contagem intermediária, quando o intervalo entre a primeira e a última contagem era muito grande, e também a prolongação do teste por mais sete dias ou por até a metade do seu período de duração, quando na sua última contagem não se atingia o percentual mínimo de germinação exigido e identificava-se o início da germinação das sementes remanescentes.

Durante as contagens, as plântulas normais eram retiradas e descartadas e o percentual de germinação era obtido através da sua contabilização, sendo que ao final do teste também se contabilizava o percentual de plântulas anormais e sementes mortas de cada repetição, em que o somatório dessas três frações deve ser equivalente a 100%. As sementes dormentes eram desconsideradas visto que não havia nenhuma metodologia adotada pela equipe para a sua identificação, sendo caracterizada como morta toda semente que não germinava. A germinação do lote era obtida através da média dos percentuais de germinação de cada repetição e quando a germinação de um determinado lote superava os 98%, considerava-se apenas 98%.

O teste de vigor de primeira contagem da germinação era realizado para auxiliar no controle de qualidade da empresa, sendo o seu resultado obtido através da contabilização do percentual de germinação obtido durante esta contagem.

Tanto no preparo, como na semeadura e na contagem, a higienização com álcool das ferramentas e da bancada de trabalho era recorrente e imprescindível, evitando ao máximo a contaminação dos testes, já que durante a contagem era observada e considerada a presença de contaminantes, como fungos.

4.3. ANÁLISES FÍSICAS

Foi acompanhada a realização do teste de pureza que era feito por uma profissional do LAS. O teste era realizado com uma amostra de trabalho obtida através da separação da amostra média, que era entregue no laboratório, com o uso de um divisor de sementes. Com o auxílio de placas de pétri, pinça e pincel, essa amostra era separada em frações de sementes puras, outras sementes e material inerte. As outras sementes encontradas durante este teste eram classificadas em sementes silvestres, que não apresentam potencial invasor; sementes cultivadas, que apresentam interesse agrônômica e estão no Registro Nacional de Cultivares (RNC); e sementes nocivas, que apresentam potencial invasor e que podem ser classificadas em toleradas ou proibidas.

O material inerte deve ser caracterizado e as outras sementes identificadas e para auxiliar na sua identificação, eram utilizadas imagens e o próprio sementário do LAS. Em casos de dificuldade na identificação da espécie, a informação sobre o gênero botânico é suficiente. Por fim, cada fração é pesada e o seu peso é comparado com o peso total da amostra de trabalho para determinar o percentual que essa fração representa no lote de sementes.

Este teste era imprescindível para a avaliação da qualidade dos novos lotes que a empresa recebia durante a safra, assim como avaliação da conformidade dos lotes importados.

Também foi acompanhado o teste de determinação de outras sementes por número. Neste caso, trabalhava-se com uma amostra, também obtida através da divisão da amostra média, de peso maior que a utilizada na pureza e era contabilizada apenas a presença de sementes nocivas toleradas e proibidas.

A determinação do teor de água também era realizada com o uso dos determinadores de umidade do tipo Motomco® e Marte®. O Motomco funciona com base na capacitância da semente, utilizando a temperatura e o peso da massa de sementes para fazer as devidas correções, sendo um aparelho muito prático e rápido.

Já o Marte funciona através da emissão de calor infravermelho que seca a amostra colocada sobre sua balança e, através da variação do peso das sementes, determina o teor de água, sendo um método semelhante ao de estufa, porém mais prático e rápido. Utilizava-se muito o Marte que, mesmo sendo mais lento que o Motomco, abrangia uma grande variedade de culturas e, caso não houvesse indicação de temperatura para determinada cultura, a temperatura da espécie mais semelhante era utilizada.

4.4. OUTRAS ATIVIDADES

Durante o período de estágio também foram realizadas outras atividades no laboratório que buscavam manter a conformidade do ambiente, como a limpeza dos germinadores, o comparativo entre os determinadores de umidade e a conferência das balanças utilizadas.

A limpeza dos germinadores ocorria a cada duas semanas, onde cada funcionário do LAS ficava encarregado de limpar um ou mais germinadores. Na limpeza, as amostras eram retiradas do germinador e ele era higienizado tanto internamente, com a limpeza das prateleiras, como externamente. No caso da câmara de germinação, as paredes, o teto, o chão e as estantes onde são armazenadas as amostras eram higienizadas.

O comparativo entre os determinadores de umidade era realizado a cada semana e o procedimento iniciava-se com a determinação pelo método de estufa, em que dois cadinhos de metal eram utilizados, sendo primeiramente secos a 105°C por 30 minutos e posteriormente depositados em dessecador até a estabilização da temperatura. Posteriormente, os cadinhos eram pesados em balança analítica e era adicionado aproximadamente 4,5 gramas de sementes de um lote de cenoura em cada cadinho. Por fim, eles eram colocados para secar na estufa a 130°C por 1h. Após este procedimento, os cadinhos eram acondicionados novamente no dessecador até a equalização da sua temperatura com a temperatura ambiente e eram pesados na mesma balança. A partir da diferença de peso, antes e depois da secagem, determinava-se o teor de água e realizava-se o cálculo da média entre as duas repetições.

O teor de água do método de estufa era a referência para os demais determinadores. Em cada um realizava-se a determinação três vezes, utilizando-se o

mesmo lote de cenoura, e calculava-se a média. Esta média era comparada com a da estufa e o equipamento era considerado aprovado se a diferença entre as médias não superasse os 0,5 pontos percentuais. Caso superasse o limite, realizava-se novamente as três repetições no determinador. Se o erro continuasse, era necessário repetir os procedimentos. Caso houvesse a prevalência do erro, era necessário informar os responsáveis para realizar o reparo dos equipamentos.

A cada semana um profissional do LAS era encarregado de realizar a limpeza geral dos utensílios usados nas análises, como os gerbox e as bandejas. Também era realizada a lavagem e a esterilização da areia para a sua reutilização, sendo que na semeadura de amostras com tratamento, a areia era descartada.

Diariamente era realizada a conferência das balanças de precisão, sendo duas de quatro casas decimais e uma de duas. Utilizavam-se pesos padrões para a realização dessas leituras e comparava-se o peso informado pela balança com o peso referência, admitindo-se certo erro, sendo menor este erro quanto menor o peso utilizado. Se a leitura superasse o erro tolerado, realizava-se a calibração automática das balanças, sendo que no caso da persistência do erro era necessário informar os responsáveis.

Outra atividade realizada ao longo do dia era a verificação da temperatura e umidade dos germinadores e da câmara de germinação. Era tolerado uma variação de ± 2 °C da temperatura e $\pm 10\%$ da umidade padrão, sendo que quando a diferença era maior, buscava-se solucionar o problema urgentemente com a configuração dos condicionadores de ar ou contatando o setor de manutenção da empresa.

Fora do ambiente laboratorial foi realizado o acompanhamento de amostras semeadas em bandejas contendo 200 células cada, alocadas em estufa localizada na sede da empresa, que eram irrigadas manualmente três vezes ao dia pelos funcionários do laboratório. Posteriormente, realizavam-se as contagens das plântulas emergidas e, ao contrário do teste realizado no laboratório, elas não eram descartadas, tornando possível a análise do desenvolvimento inicial e a identificação de possíveis anomalias, resultando em uma melhor avaliação da qualidade das sementes.

5. DISCUSSÃO

O LAS da Isla Sementes apresenta-se bem equipado e capaz de atender as demandas da empresa, realizando cerca de 6 mil análises anualmente, tanto de germinação, como de testes físicos. Por ser uma atividade majoritariamente manual, em determinados períodos do ano, principalmente nos meses de safra, a demanda de análises se torna mais elevada, o que pode sobrecarregar o laboratório.

Na questão organizacional, o LAS também se destaca com os utensílios sendo armazenados em locais etiquetados e de fácil acesso, facilitando a execução das atividades de rotina. Isto está relacionado ao “5 S”, um programa de qualidade empresarial desenvolvido no Japão que é adotado pela empresa em todos os setores e que tem como objetivo a otimização dos aspectos relacionados à organização, limpeza e padronização do ambiente de trabalho. Além disso, outro fator que merece destaque é o comprometimento dos funcionários do LAS, tanto na execução de tarefas em geral, como também na manutenção do ambiente laboratorial.

Durante o período de estágio foi realizado auditorias internas do 5 S e essa prática é adotada pela empresa para incentivar os colaboradores de diversos setores a manterem o ambiente de trabalho organizado, que resulta em uma maior eficiência na realização das atividades. Os responsáveis pela auditoria são os “samurais” da empresa, colaboradores que se dedicam à implantar, manter e ampliar este programa. O LAS obteve bons resultados durante essa auditoria, que resulta na capacidade do laboratório em entregar as demandas que são requisitadas.

Em relação aos aspectos técnicos, as metodologias utilizadas para a realização das análises de germinação são seguidas conforme estabelecidas pela RAS. Porém, não é realizado nenhum procedimento para a identificação das sementes duras no final do teste, mesmo o documento recomendado essa prática. Devido aos tratamentos utilizados para a superação da dormência e a alta demanda do laboratório, essa fração acaba sendo desconsiderada.

Já o teste de vigor de primeira contagem da germinação não é citado por este documento, mas gera informações que auxiliam na compreensão da qualidade dos lotes analisados, além de possibilitar, em alguns casos, a sua estratificação em diferentes níveis de vigor. Entretanto, é um teste de pouca sensibilidade, pois aborda uma característica que não é uma das primeiras a serem afetadas pelo processo de deterioração da semente.

Para buscar detectar diferenças em outras características relacionadas ao vigor, tais como integridade de membranas e organização celular, potencial de armazenamento e tolerância a estresses bióticos e abióticos, é necessária a adoção de outros testes. Atualmente, o LAS é capaz de realizar alguns testes de vigor, como o teste de condutividade elétrica, de frio e de germinação em temperatura subótima. Já para a aplicação dos testes relacionados a resistência da semente e sua capacidade de armazenamento, como o de envelhecimento acelerado e deterioração controlada, é necessário a aquisição de um equipamento que trabalhe com temperaturas de 40°C.

A empresa trabalha com a revalidação do teste de germinação de 6 em 6 meses e essa estratégia é adotada para o controle interno de qualidade das sementes, possibilitando conhecer o seu comportamento durante o período de armazenamento. Desta forma, a revalidação do teste de germinação semestralmente e o uso do teste de vigor de primeira contagem geram informações relevantes para o conhecimento da qualidade dos lotes que são armazenados e comercializados, tornando menos necessário a ampliação dos testes de vigor. Porém, para lotes novos a realização de um teste de vigor mais preciso pode gerar informações úteis para o planejamento.

A semeadura na estufa também é utilizada para analisar parâmetros relacionados ao vigor. Por não serem retiradas as plântulas, é possível identificar algumas anomalias que não são observadas no laboratório, como o que era chamado no LAS de “muda cega”, que é caracterizada por uma plântula que não apresenta o meristema apical, mesmo apresentando os cotilédones desenvolvidos. Essas informações adicionais são importantes e é possível a ampliação do uso da estufa, visto que nem todo seu espaço interno era aproveitado.

De modo geral, a obtenção de informações relacionadas ao vigor das sementes é de extrema valia para uma empresa deste ramo da agricultura, pois possibilita planejar a comercialização e o armazenamento das sementes. No caso de uma empresa que trabalha com sementes de hortaliças, a destinação de sementes vigorosas para um público profissional é uma estratégia interessante de comercialização, como no caso de produtores de mudas, onde a utilização de sementes vigorosas pode diminuir o tempo necessário para a produção, além de garantir a uniformidade das mudas. Somado a isto, no mercado de sementes híbridas, que são mais onerosas, a busca por sementes mais vigorosas evita gastos adicionais devido a maior eficiência deste insumo.

Vale destacar também que com o avanço do acesso à informação, os agricultores estão a par sobre esta característica, passando a exigí-la durante a comercialização ou aquisição de sementes. Legalmente, não há nenhuma exigência quanto ao vigor das sementes destinadas ao mercado, sendo estabelecido apenas padrões de germinação e qualidade física.

A realização das análises físicas é uma etapa de extrema importância, principalmente para os lotes novos da empresa. O teor de água, por exemplo, é utilizado para determinar a “quebra” de umidade. Essa quebra é caracterizada pela perda de peso que o lote sofrerá até atingir o equilíbrio higroscópico durante seu armazenamento, sendo este peso contabilizado e descontado do produtor. A empresa estabelece uma faixa padrão de teor de água para cada cultura, que é utilizada como referência para calcular este desconto.

A análise de pureza, assim como a determinação de outras sementes por número, nos diz se o lote está apto a ser destinado ao mercado. A Instrução Normativa Nº 42 estabelece a quantidade máxima de sementes cultivadas, sementes silvestres e sementes nocivas toleradas que podem ser encontradas durante estes testes (BRASIL, 2019). Normalmente, a tolerância para sementes cultivadas é menor do que para semente nocivas toleradas, ressaltando a necessidade de cuidados durante o uso do divisor de sementes, pois a não limpeza do equipamento após a sua utilização pode causar a contaminação de amostras subsequentes e, em alguns casos, a reprovação delas.

A contaminação dos lotes através desse descuido não foi muito recorrente, sendo encontradas, em apenas uma ocasião, sementes de cebola (*Allium cepa* L.) durante a determinação de outras sementes por número de um lote de couve (*Brassica oleracea* L.), em que anteriormente o equipamento havia sido utilizado para a divisão de sementes de cebola. Já que essas sementes foram encontradas durante a determinação de outras sementes, elas não foram contabilizadas e o lote não foi reprovado. Mas, se fossem encontradas durante a análise de pureza, o lote reprovaria.

Algumas sementes de nocivas toleradas são mais recorrentes, o que facilita a sua identificação. Por exemplo, é comum o encontro de sementes de *Raphanus raphanistrum* (nabiça), *Rumex* spp. (língua-de-vaca) e *Amaranthus* spp. (caruru) em lotes de sementes de coentro, a cultura mais comercializada pela empresa. Neste caso, é encontrado principalmente pedaços de síliqua, o fruto da nabiça, e restos de inflorescência de caruru, ambos contendo múltiplas sementes, facilitando a

reprovação dos lotes. Já para sementes nocivas proibidas, o seu encontro na amostra resulta na reprovação imediata do lote.

Se o lote é reprovado durante este teste, ele pode ser beneficiado novamente para a eliminação do material inerte e das outras sementes que são encontradas. Entretanto, o rebeneficiamento resulta na diminuição do peso do lote, visto que sementes puras também são eliminadas. Algumas sementes são muito difíceis de serem separadas do lote, como por exemplo, os pedaços de síliqua da nabiça que possuem um peso específico muito semelhante à semente do coentro, diminuindo a eficiência da mesa densimétrica, e apresentam tamanho semelhante, dificultando a sua remoção com o uso de peneiras.

O rebeneficiamento também pode ser adotado para melhorar a qualidade fisiológica de um lote, quando ocorre a sua reprovação no teste de germinação. Neste caso, são eliminadas as sementes menos densas com o uso da mesa densimétrica.

É importante ressaltar que não é possível melhorar a qualidade da semente após a sua maturidade fisiológica, sendo somente possível a melhoria da qualidade do lote, que é realizado com a remoção das frações indesejadas (sementes chochas, material inerte, outras sementes, etc.), resultando na diminuição do seu peso. Assim, é de extrema importância o correto manejo dos campos produtivos de sementes, visando a produção de sementes de boa qualidade, que resulta não apenas em benefícios para a empresa, mas também diminui os descontos que são aplicados ao produtor.

Por fim, é extremamente importante a atuação de um engenheiro agrônomo na condução das atividades de um LAS, já que, segundo a Lei Nº 10.771, apenas um engenheiro agrônomo ou florestal, devidamente registrado no conselho de classe, pode exercer o papel de responsável técnico e ser capaz de assinar os laudos que atestam a qualidade das sementes, possibilitando a sua comercialização (BRASIL, 2020). No caso de uma empresa do ramo de sementes de hortaliças, o agrônomo também pode auxiliar na implantação e interpretação de análises mais específicas, como o vigor, além de assessorar os demais setores da empresa devido a sua formação mais voltada ao setor agrícola.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período de estágio proporcionou uma melhor compreensão da produção de sementes hortícolas, fato este influenciado pelo elevado protagonismo da empresa no setor. Embora o estágio tenha sido direcionado principalmente para as atividades realizadas em laboratório, foi possível a ampliação dos conhecimentos da área de produção de sementes, principalmente sobre os aspectos relacionados à análise de qualidade das mesmas.

O LAS da Isla Sementes se apresenta bem equipado e segue as metodologias oficiais para a realização das análises físicas e de germinação. A grande variedade de culturas comercializadas pela empresa proporcionou uma experiência enriquecedora referente às diversas metodologias indicadas para os testes de germinação. Além disso, foi visível a importância da condução dos campos de multiplicação de sementes para evitar perdas relacionadas ao rebeneficiamento.

Por fim, também foi notável a necessidade de um engenheiro agrônomo na condução das atividades de um LAS, sendo ele o responsável por atestar a qualidade das sementes e possibilitar a sua destinação ao mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M. T. V. N. *et al.* Testes de vigor para avaliação de sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes** [online], v.27, n.1, p. 195-198, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222005000100025>. Acesso em: 23 dez. 2022.

BARROS, D. I. *et al.* Comparação entre testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, p. 12-16, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/7dRYHJcmS5MkG8kdcbxMZZb/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 23 dez. 2022.

BOAVENTURA, A. C. **Teste de tetrazólio em sementes de cenoura**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Agronomia, Campus Luis Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes. 2015. Disponível em: <https://uenp.edu.br/dissertacao-agronomia/7316-ana-claudia-boaventura/file>. Acesso em: 27 nov. 2022.

BRASIL. Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.586-de-18-de-dezembro-de-2020-295257581>. Acesso em: 26 nov. 2022.

BRASIL. Instrução Normativa nº 42, de 17 de setembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/INN42de17desetembrode2019OlercolasCondimentaresMedicinaiseAromticas.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2022.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRAINER. M. S. de C. P. **Produção de hortaliças na área de atuação do BNB**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 6, n.180, ago. 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/902>. Acesso em: 27 nov. 2022.

GOULART, L. S.; TILLMANN, M. A. A. Vigor de sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.) pelo teste de deterioração controlada. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 179-186, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/DDvKmHxBfVC5KFfyKpdDWSx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 dez. 2022.

ISLA SEMENTES. **História Isla**. Porto Alegre, RS, [2015]. Disponível em: <https://www.isla.com.br/empresa/empresa--historia>. Acesso em: 27 nov. 2022.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; NETO, J. de B. F (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.

LIMA, C. B. *et al.* Metodologias do Teste de Tetrazólio para Sementes de Melão (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 774-746, 2007. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115244/62541>. Acesso em: 15 dez. 2022.

LUZ, C. da; BAUDET, L.; FRANDOLOSO, V. Determinação do teor de água de sementes de arroz por secagem com microondas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 70-74, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287941518_Determinacao_do_teor_de_agua_de_sementes_de_arroz_por_secagem_com_microondas. Acesso em: 11 dez. 2022.

MELO, P. C. T. de; ARAÚJO, T. H. de. **Olericultura: planejamento da produção, do plantio à comercialização**. Curitiba: SENAR, 2016. Disponível em: https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/05/PR.0315-Olericultura-Planejamento-da-Producao_web.pdf. Acesso em: 27 nov. 2022.

NASCIMENTO, W. M. Artigo - Comercialização e consumo de hortaliças durante a pandemia do novo coronavírus. **Embrapa Hortaliças**, Brasília, 21 mai. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/52561599/artigo---comercializacao-e-consumo-de-hortalicas-durante-a-pandemia-do-novo-coronavirus>. Acesso em: 27 nov. 2022.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, C. F. dos S.; SILVA, P. P. da. Qualidade da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. *In* NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Hortaliças: Tecnologia de Produção de Sementes**. Brasília: Embrapa, 2011. p. 79-106.

NEVES, M. F. *et al* (coord.). **Mapeamento e Quantificação da Cadeia Produtiva de Hortaliças**. Brasília: CNA, 2017. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/publicacoes/mapeamento-e-quantificacao-da-cadeia-produtiva-das-hortalicas>. Acesso em: 27 nov. 2022.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. Capítulo 1: Produção de Sementes. *In* PESKE, S. T.; FILHO, O. A. L.; BARROS, A. C. S. A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2ª ed. Pelotas: Ed. Universitária UFPel, 2006. Disponível em: http://gsem.weebly.com/uploads/9/3/5/1/9351412/sementes_-_fundamentos_cientificos_e_tecnologicos_-_silmar_peske_-_2a_ed.pdf. Acesso em: 27 nov. 2022.

ZINI, P. B. *et al.* Teste de frio em diferentes substratos para avaliação do vigor em sementes de *Lagenaria siceraria*. *In* MENEGAES, J. F.; NUNES, U. R (org.). **Sementes: Foco em pesquisa sobre qualidade fisiológica e sanitária**. Nova Xavantina: Pantanal Editora, 2021. *E-book*. cap. 8, p. 103 - 116. Disponível em: <https://www.editorapantanal.com.br/ebooks/2021/sementes-foco-em-pesquisa-sobre-qualidade-fisiologica-e-sanitaria/ebook.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2022.