



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**CULTIVAR, POSIÇÃO NA CARGA E DISTÂNCIA PERCORRIDA NA
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA**

VITOR RODRIGUES NESRALLA

ORIENTADOR:

Dr. Ricardo Carmona

Brasília, DF

Setembro/2022



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**CULTIVAR, POSIÇÃO NA CARGA E DISTÂNCIA PERCORRIDA NA
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA**

Estudante: Vitor Rodrigues Nesralla – 17/0023842

Orientador: Dr. Ricardo Carmona

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Brasília, DF

Setembro/2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Nesralla, Vitor Rodrigues

Cultivar, posição na carga e distância percorrida na qualidade fisiológica de sementes de soja.

Monografia de Graduação – UnB Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília.

Curso de Agronomia

Orientador: Dr. Ricardo Carmona

Cessão de Direitos

Nome do Autor: VITOR RODRIGUES NESRALLA

Título da monografia de conclusão de curso: Cultivar, posição na carga e distância percorrida na qualidade fisiológica de sementes de soja.

Ano: 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

VITOR RODRIGUES NESRALLA

AGRADECIMENTOS

Gostaria em primeiro lugar de agradecer de forma especial ao meu exímio orientador Dr. Ricardo Carmona, por toda a paciência, por toda a confiança, por todo o apoio e incentivo para a realização deste trabalho. Apesar de todas as dificuldades encontradas para desenvolvê-lo, ele sempre mostrou disponibilidade e muita vontade para alcançar o melhor resultado possível. Devo agradecer também a todas as “broncas” e “puxões de orelha”, porque sei que a única intenção do senhor, era me ajudar a evoluir.

Minha mais sincera gratidão ao meu segundo “orientador” e querido amigo, o grande engenheiro agrônomo Luís Oliveira, por me conceder a especial oportunidade para a realização desse trabalho, e colocar à nossa disposição uma equipe extremamente qualificada e atenciosa para desenvolvê-lo.

Agradeço, também de forma especial, à técnica responsável pela realização de todos os testes feitos no laboratório, a engenheira agrônoma Greici Vargas, e que sem a sua ajuda, nada disso teria sido possível. Obrigado pelo apoio, pela paciência e pela disponibilidade em todo o desenvolvimento do trabalho, a sua ajuda foi vital para o desenvolvimento desse estudo.

Agradeço também à toda equipe do laboratório, todos os técnicos os motoristas e as pessoas que direta ou indiretamente nos ajudaram para a realização desse trabalho.

Aos meus amigos, que sempre continuaram me incentivando positivamente para crescer, e nunca desistir.

Agradeço à minha querida família por todo o apoio e incentivo aos estudos.

Sumário

Lista de Figuras	6
Resumo	7
Abstract	8
Introdução	9
Revisão de Literatura	11
Aspectos gerais da soja	11
Sementes de soja e avaliação de qualidade	12
Transporte de sementes	14
Material e Métodos	17
Amostragem	17
Material	17
Alocação das amostras no caminhão	18
Operação reversa e testes para análise das sementes	18
Resultados e discussão	20
Conclusões	26
Referências	27

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1: Ranking: Agricultura, Valor da produção (2019). Fonte: IBGE 2019.

Figura 2: Relação gráfica entre deterioração e germinação das sementes. Fonte: SeedNews

Figura 3: Teste do tetrazólio em semente de soja. Fonte : Circular técnica EMBRAPA 136.

CULTIVAR, POSIÇÃO NA CARGA E DISTÂNCIA PERCORRIDA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

RESUMO

As perdas de sementes por consequência de maus cuidados e falta de infraestrutura, afetam a cadeia produtiva de sementes de soja no Brasil há muito tempo. O modal rodoviário do país, que é o mais utilizado no transporte de grãos e sementes, apresenta claramente, uma deficiência mostrando-se incapaz de atender toda a demanda de produção do país. Observando essa informação o mercado disponibilizou um novo segmento de transporte, o transporte com refrigeração. As empresas que ofertam esse tipo de serviço, alegam que este método possui uma maior capacidade da conservação das características físicas e químicas das sementes. Contudo a premissa básica para a realização desse trabalho, foi verificar se poderia haver algum tipo de perda da qualidade fisiológica das sementes no intervalo de transporte não refrigerado. Os resultados mostraram que as diferentes cultivares utilizadas, em diferentes distâncias em que as sementes foram submetidas, e as diferentes posições no compartimento de carga dos caminhões, não provocaram nenhuma alteração na qualidade fisiológica das sementes de soja durante o período de transporte não refrigerado.

Palavras-chave: Germinação, vigor, deterioração, sementes, transporte.

ABSTRACT

Seed losses as a result of poor care and lack of infrastructure, have been affecting the soybean seed production chain in Brazil for a long time. The country's road modal, which is the most used in the transport of grains and seed, clearly presents a deficiency, showing itself incapable of meeting all the country's production demand. Observing this information, the market made available a new transport segment, transport with refrigeration. The companies that offer this type of service claim that this method has a greater capacity for the conservation of the physical and chemical characteristics of the seeds. However, the basic premise for carrying out this work, was to verify if there could be some kind of loss of the physiological quality of the seeds in the non-refrigerated transport interval. The results showed that the different cultivars used, at different distances to which the seeds were submitted, and the different positions in the cargo compartment of the trucks, did not cause any change in the physiological quality of the soybean seeds during during the period of unrefrigerated transport.

Key-words: Germination, force, deterioration, seeds, transport.

Introdução

A soja (*Glycine Max*) ao longo dos anos acabou se tornando umas das mais importantes culturas na economia mundial e brasileira. A sua utilidade vem se tornando a cada dia mais diversificada. Podemos observar o uso dos grãos da soja na agroindústria para a produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal. Além disso podemos observar o uso dos grãos também nas indústrias alimentícias, principalmente, e ainda também na indústria química. Mais recentemente, a soja vem sendo usada como uma possível fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO E ROSSI, 2000).

No Brasil, acredita-se que, por meio de relatos históricos, a soja tenha sido introduzida por volta do ano de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, acredita-se que a soja tenha sido levada para São Paulo por imigrantes japoneses, e somente em 1914 tenha sido introduzida, de fato, no Rio Grande do Sul, lugar este onde a soja, com as variedades trazidas dos EUA, melhor se adaptou às condições edafoclimáticas, isto é, ao clima e ao solo (BONETTI, 1981).

Apesar de todas as dificuldades, o Brasil apresenta chances de melhorar ainda mais a sua capacidade de produção, tanto aumentando sua produtividade, tanto quanto pelo potencial de expansão da sua área cultivada (VENCATO et al.,2010). Hoje a soja é um dos grãos que aquece e move o PIB brasileiro e pode ser considerado o principal produto do agronegócio do Brasil. Segundo a CONAB (2022), a perspectiva aponta um cenário recorde na produção, sendo projetada em 150,36 milhões de toneladas para a próxima temporada (2022/2023). Os preços do grão devem continuar atrativos, uma vez que a oferta e a demanda mundial da oleaginosa seguem ajustadas, refletindo em tendência de crescimento de 3,54% de área para a cultura, podendo chegar a 42,4 milhões de hectares. A produtividade do ciclo 2022/23 deve apresentar recuperação em relação a atual safra após os problemas climáticos registrados nos estados do Sul do país e em parte do Mato Grosso do Sul.

No Brasil, porém, existem diversos problemas que fazem com que a produção da soja seja limitada, destaca-se como um dos principais problemas a logística de escoamento da produção. Sabe-se que o transporte precário de matéria prima entre a fonte primária de produção para a exportação, causa prejuízos enormes para o país. A melhoria das rodovias e dos meios de transportes como um todo, além do melhoramento

dos portos e armazéns é imprescindível para o aumento e melhora da produção no país. O Brasil é prejudicado quando, o produto sai da propriedade com um custo baixo, e devido à inúmeros problemas relacionados com logística acaba tendo um aumento no preço significativo, o que afeta diretamente a competitividade do país (OMETTO, 2006).

Quando olhamos o quadro comparativo do mercado mundial da produção de soja, o Brasil apresenta vantagens em relação à maioria dos países. Mas ainda assim, perde em custos logísticos. Tendo isso em vista, fica evidente a necessidade de melhorias na infraestrutura da logística, visando melhor dinâmica no sistema como um todo. Algumas das grandes empresas exportadoras da soja Brasileira, alegam que os principais fatores que restringe o aumento e a qualidade dos produtos exportados estão diretamente relacionados aos custos e as incertezas que envolvem todo o processo de escoamento da soja no país (MEREGE E ASSUMPÇÃO, 2002).

O fato é que a infraestrutura do Brasil se encontra pouco desenvolvida, as empresas estão começando a integrar a parte logística da produção como um todo. Todo esse cenário consideravelmente precário, é resultado de uma política econômica adotada pelo governo brasileiro durante vários anos, políticas essas que favoreceram o desenvolvimento interno em detrimento do avanço internacional. Quando citamos a infraestrutura logística, em especial a do transporte, é necessário lembrar que esta foi desenvolvido por um padrão estatal, com o objetivo visando a integração do mercado interno, sem a preocupação com custos, qualidade e produtividade (FREITAS, 2003).

O transporte modal de maior predominância no Brasil, é o rodoviário. Aproximadamente 70% do transporte de grãos e sementes de soja é feito através do transporte rodoviário (CNT 2014). Por isso, nesse trabalho daremos um enfoque maior ao modal rodoviário.

Tendo em vista essa grande predominância do modal rodoviário no transporte brasileiro, o mercado observou uma oportunidade de oferecer alguns tipos de serviços diferentes no que se refere à meio de transportes. Algumas empresas, mais recentemente, começaram a ofertar o serviço de transporte refrigerado para grãos e sementes. Isso significa manter o produto sob condições de umidade e temperatura estável, durante o intervalo de tempo em que o produto está sendo transportado. Além

de serem bem segmentados no mercado, esse tipo de serviço ainda soma uma pequena parcela de participação no mercado de transporte do país.

O transporte refrigerado, apresenta como grande vantagem, em geral, a maior conservação da qualidade das características dos produtos que estão sendo transportados. Mas como todo serviço diferenciado no mercado, apresenta como sua principal desvantagem o custo de investimento. Para a empresa os investimentos a serem feitos nos equipamentos necessários para a realização desse tipo de serviços são altos, visto que são equipamentos de alto valor, como câmara fria, equipamentos de refrigeração e higienização constante dos veículos. Para quem pretende contratar esse tipo de serviço, também é mais caro que o transporte tradicional, visto que o valor do frete agregado pode girar em torno de até 50% acima do valor do frete para transporte em serviços comuns.

Diante das informações expostas sobre a soja para a economia e desenvolvimento do Brasil, junto com o crescente número de exportações e da produção da soja no país, observou-se a necessidade de analisar as alterações das qualidades fisiológicas das sementes de soja durante o transporte. Para que as empresas pudessem verificar se há a necessidade de um investimento maior em transportes alternativos, nesse caso com refrigeração, que podem, possivelmente, conservar mais as características fisiológicas das sementes.

Os objetivos desse trabalho são, portanto, avaliar a alteração da qualidade fisiológica das sementes de soja durante transporte não refrigerado, em diferentes distâncias, diferentes posições na carga e com diferentes cultivares comerciais de soja nas regiões Sul do Maranhão (Loreto), Sudeste do Pará (Santa Maria das Barreiras) e Nordeste do Mato Grosso (São Félix do Araguaia) no ano de 2021.

REVISÃO DE LITERATURA

Aspectos gerais da soja

No que se refere à importância da soja para o mercado brasileiro e internacional, quando comparada com outras culturas de produção no país, a soja destaca-se na participação do valor de produção, e é uma das principais culturas com extensão territorial (Figura 1). Na safra de 2020/2021, foram cultivadas 38.507,6mil hectares de soja.



Figura 1. Ranking: Agricultura, Valor da produção (2019).

Fonte: IBGE (2019)

Fazendo uma breve comparação a nível de produtividade de soja do Brasil com os outros principais países produtores de soja do mundo, mostra que o Brasil nos últimos 40 anos apresentou uma produtividade média de, aproximadamente, 2,567 mil kg/ha, na Argentina 2,423 mil kg/ha e nos Estados Unidos uma produtividade média de 2,482 mil kg/ha, que são níveis bastante próximos. Mas quando analisamos apenas a média de produtividade da última década do Brasil, o país obteve um significativo avanço, saltando seu indicador para 2,87 mil kg/ha, resultado que se deve, principalmente, à implementação de novas tecnologias (CONAB, 2017).

Existe uma importante relação no que diz respeito à qualidade da semente e sua deterioração. A semente de soja, para ser considerada como de alta qualidade, deve ter altas taxas de vigor, germinação e sanidade (Circular técnica 136, EMBRAPA). De acordo com o professor americano James Delouche (Delouche, J.C, 1973), a perda da capacidade de germinação é a consequência final prática advinda da deterioração. É possível observar (Figura 2) que existe uma correlação inversamente proporcional entre deterioração e germinação, isso significa que quanto maior for o grau de deterioração da semente, menor será a sua capacidade de germinação.

Sementes de soja e avaliação de qualidade



Figura 2. Relação gráfica entre deterioração e germinação das sementes.

Fonte: SeedNews

Para que haja uma garantia da qualidade das sementes, é necessário verificar a sua qualidade fisiológica. O conceito de vigor de sementes, de acordo com Baalbaki (Baalbaki et al, 2009.), analista de sementes dos Estados Unidos, são as propriedades das sementes, que determinam o seu potencial para uma rápida emergência e um desenvolvimento de plântulas normais sob ampla diversidade com características uniformes. Ou seja, é o vigor da semente que vai determinar se a planta vai possuir um bom potencial de desempenho do ponto de vista agrônômico.

Para avaliar o vigor das sementes existem alguns tipos de testes que podem ser feitos nas sementes, com o objetivo de avaliar o seu vigor potencial. Os mais comuns de serem utilizados, são os testes de tetrazólio e o de envelhecimento acelerado (CT 136-EMBRAPA).

O teste de tetrazólio consiste, basicamente, na atividade das enzimas desidrogenases (Baalbaki, 2009, Moore, 1973) que catalisam as reações respiratórias na mitocôndria, esta que é responsável pela produção de energia (ATP) das células durante o processo de germinação. As desidrogenases fazem com que haja uma redução do sal do tetrazólio nos tecidos vivos, proporcionando a formação de um composto vermelho (Figura 3); a ocorrência desse fato significa que há viabilidade celular e do tecido. Isso significa que, a coloração resultante da reação é uma indicação positiva da viabilidade, através do reconhecimento da respiração a nível celular.

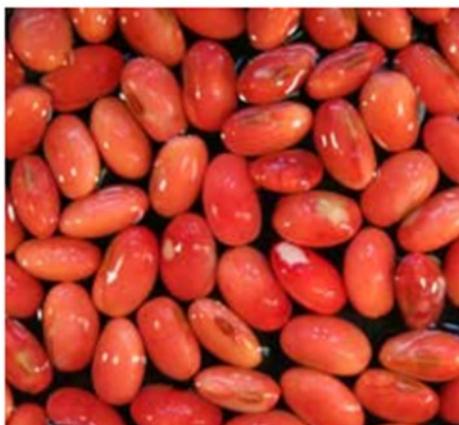


Figura 3. Teste do tetrazólio em semente de soja

Quanto ao teste de envelhecimento acelerado, este só foi proposto como técnica para prever o provável potencial de armazenamento do lote de sementes por Delouche e Baskin em 1973. O teste de envelhecimento acelerado, basicamente, avalia o grau de tolerância das sementes em umidade relativa mais elevada e temperatura, geralmente, entre 41 a 45°C, deliberando que as amostras de sementes de vigor superior apresentam uma maior germinação após esse procedimento.

Embora alguns produtores não se atentem de forma devida às sementes de soja, elas vão interferir de forma direta no sucesso produtivo de uma lavoura (Zanon et al., 2018). Altas taxas de vigor, germinação e sanidade, são os principais fatores que vão culminar em um bom desempenho da semente no campo, o estabelecimento da população de plantas requerida pela cultivar, é outro aspecto fundamental, que irá definir que sejam alcançados bons níveis de produtividade (Krzyzanowski, 2004).

A alta pureza genética é indispensável para que a cultivar desejada possa expressar seu total desempenho em todos os seus atributos agrônômicos, atributos como: ciclo, produtividade, resistência à praga e doenças, tipo de grão, qualidades organolépticas e de semente.

Transporte de sementes

O processo de comercialização da soja consiste, resumidamente em, sair da área de produção ou onde está sendo armazenada, e posteriormente, ser encaminhada diretamente para as áreas de transporte (SOARES et. Al., 1997). O bom aproveitamento do potencial de expansão da produção de grãos, dependerá diretamente da capacidade do mesmo em conseguir transportar tudo o que é produzido de forma mais eficiente

possível, isto é, transportar o maior volume de soja, nesse caso, aos menores custos possíveis (WRIGHT, 1980).

Visto que nosso cenário passa por constantes transformações, estimuladas pelo avanço tecnológico, e pelas integrações comerciais e financeiras, a logística se tornou um processo essencial dentro de qualquer organização que queira se manter na competitividade de um mercado maior. O transporte, no que lhe diz respeito, auxilia as empresas a alcançarem seus objetivos logísticos, entende-se com isso, que é o objeto certo, na quantidade certa, na hora e lugar correto ao menor custo possível (MORAES et. al, 2015)

O transporte, de uma forma geral, representa grandes custos na atividade logística das empresas. Por conta disso, hoje, busca-se soluções alternativas para a redução de custos desse processo. As empresas buscam desenvolver redes logísticas eficientes, que possam abrandar os custos totais no escoamento dos seus produtos, para que possam se destacarem diante à competitividade do mercado. (FERRARI, 2006)

Atualmente no Brasil, a hegemonia do transporte rodoviário, de uma forma geral, pode ser explicada pelas dificuldades que outros tipos de transporte enfrentam para atender, com eficiência, as áreas mais remotas do país (OLIVEIRA; LOPES, 2015). De acordo com a literatura, de uma forma geral, é frequente o apontamento dos custos do transporte rodoviário sendo mais baixos. Porém, no Brasil os custos de mão-de-obra não são variáveis, e por conta disso, os custos fixos podem chegar a representar até 50% do transporte rodoviário (COELI, 2004)

Em países de grande extensão territorial, como é o caso do Brasil, os índices de perda da produção costumam ser maiores na pós colheita, por conta da segregação da produção, e por conta da grande distância aos mercados consumidores ou pontos de exportação (OJIMA, 2008).

É perceptível a grande predominância do transporte rodoviário no país, entretanto, criar ou investir em formas de transporte alternativos pode ser uma possível solução para a minimização de perdas, e possivelmente a redução de custos para as empresas brasileiras.

Atualmente o sistema rodoviário, que é o principal modal utilizado para o transporte da soja, apresenta falhas de importância relevante, como: a malha rodoviária

no país, é insuficiente para o atendimento da demanda e sua infraestrutura apresenta-se em más condições. As estradas possuem inúmeros problemas de precariedade, apresentando muitos buracos na pista, o que leva a diminuição da velocidade, conseqüentemente aumentando o tempo gasto para percorrer o percurso, e elevando os custos operacionais do transporte como um todo. Segundo a CNI (Confederação nacional da Indústria) o custo do transporte brasileiro, pode chegar a representar até 30% do valor final do produto (CNI, 2012).

Um estudo feito pela CNT (Confederação nacional do transporte), denominado de “Entraves logísticos da soja e do milho”, toda a operação de escoamento pode ser dividida em duas grandes etapas. São elas:

1) O transporte feito da lavoura para o armazém. Esta etapa caracteriza-se pelo transporte dos produtos após colheita na propriedade rural, e seguindo até o armazém.

2) O transporte feito dos armazéns até o consumo final: nessa etapa o produto pode seguir por rodovias até as indústrias de processamento, quando destinados ao consumo interno; ou ao consumo externo, por rodovias, ferrovias ou hidrovias.

Por conta das características da comercialização da semente em elevados volumes e transportes em longas distâncias, eventualmente, é necessário sistemas logísticos de grande capacidade e baixo custo unitário. Entretanto, o sistema torna-se custoso devido à falhas e ineficiências em sua infraestrutura (CNT, 2015)

Tendo em vista todos esses problemas expostos, até chegar ao seu destino final, muitas das vezes será necessário percorrer grandes distâncias, e perdas significativas ocorrem durante todo o processo (POSSAMAI E PRIMIERI, 2015). Segundo estimativas feitas através de levantamentos da CNA (Companhia Nacional da Agricultura e Pecuária) o prejuízo total causado pelo derramamento de grãos e sementes, pode ultrapassar os 20 bilhões de reais a cada safra, o que equivale, aproximadamente, a 10 milhões de toneladas perdidas (IBGE, 2004).

Apesar de existirem outros métodos de transporte para o escoamento da soja no Brasil, como já citado, o rodoviário é o mais utilizado (CNT 2014). Isso se dá por uma vantagem simples, a facilidade do uso desse modal, apesar de ser insuficiente para atender a toda a demanda do país, o Brasil apresenta uma malha rodoviária muito maior do que os outros modais. Comparando-se com o modal hidroviário, por exemplo este

apresenta apenas 7%, aproximadamente da central de transportes do país segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2008). Isso se dá por conta das vantagens do modal rodoviário, como o simples acesso, e custos mais baixos. Mais recentemente surgiu no mercado também a opção de transportes rodoviário com refrigeração, com o intuito de preservar mais as características dos produtos transportados. Porém, o modal rodoviário não é o mais adequado, visto que este possui uma limitação maior para a quantidade de carga a ser transportada, quando comparado com os outros modais (ferroviário e hidroviário). Outro fator que apresenta uma desvantagem para esse tipo de transporte, são as distâncias que as vezes podem ser muito longas, e que por consequência da má qualidade das estradas do país, podem afetar negativamente a qualidade dos produtos transportados.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem.

As sementes foram amostradas na UBS Piauí. As amostras foram coletadas através de uma amostra composta. Dessa amostra composta, foi retirada uma amostra média, e essa que foi submetida ao transporte. Essas amostras continham 1Kg de soja cada, como especificado pela RAS. E todas as amostras saíram de Monte Alegre do Piauí para fazerem os seus trajetos

Após a coleta das amostras, essas foram transportadas da UBS para o caminhão em caixas de amostras normais, com o objetivo de não sofrerem nenhuma alteração enquanto elas não estivessem no processo de deslocamento dentro do caminhão. No caminhão, as amostras foram alocadas no meio das “big bags”. Vale lembrar que todas as interferências de temperatura, umidade e etc., somente ocorreram durante o trajeto; excluindo as amostras que foram submetidas à câmara fria, essas que serviram para efeito comparativo, não foram submetidas ao transporte, apenas ficaram armazenadas constantemente durante todo o período de transporte das outras amostras.

Material

Foram utilizadas para o desenvolvimento do trabalho, 4 cultivares comerciais diferentes, são elas: BMX DOMÍNIO IPRO BAIXO VIGOR, BMX DOMÍNIO IPRO ALTO VIGOR, TMG 2383 IPRO e BMX origem IPRO. Procuramos selecionar cultivares que são agronomicamente diferentes, especialmente no que se refere à

qualidade de sementes, isto é, cultivares que possuam grau de vigor e germinação previamente conhecidos e diferentes, para que assim possamos avaliar os diferentes comportamentos da qualidade fisiológica.

Alocação das amostras no caminhão.

Quanto a alocação das amostras, foram utilizadas 2 amostras de cada material alocadas em pontos diferentes do caminhão, ou seja, 8 amostras por caminhão. O compartimento de carga do veículo, ficou dividido em 2 partes, a parte superior que era próxima a lona onde foi alocada 1 das amostras; e a parte inferior, também chamado de segundo bag, contendo a outra amostra do mesmo material a ser analisado. Esse método tinha o objetivo de avaliar se posições distintas das amostras no compartimento de carga do caminhão sofreriam diferentes interferências de temperatura e umidade, conseqüentemente, avaliar se alguma delas sofreria mais perda fisiológica do que a outra.

As amostras foram submetidas à 3 trajetos diferentes, porém todas partindo de Monte Alegre do Piauí. O primeiro trajeto, foi considerado como o trajeto “curto”, as sementes foram transportadas para Loreto (MA) de, aproximadamente, 400km de distância. O segundo trajeto, foi considerado como o trajeto de “média” distância, as sementes foram transportadas para Santa maria das Barreiras (PA) de, aproximadamente, 800km de distância. O terceiro trajeto, foi considerado como o trajeto “longo”, as sementes foram transportadas para São Félix do Araguaia (MT) de, aproximadamente, 1200km de distância. Transportar as sementes em diferentes distâncias, tem o objetivo de avaliar se o tempo que elas permanecem nas condições do transporte vão interferir de forma mais intensa, se houver, perda fisiológica durante o trajeto.

Operação reversa e testes para análise das sementes.

Para a realização desse trabalho, o teste de germinação seguiu os procedimentos descritos nas regras de análises de sementes (RAS). Foram utilizadas amostras médias, e essas foram submetidas à 4 testes. Os testes utilizados foram: teste de germinação em rolo de papel em 5 e 7 dias; envelhecimento acelerado à 41 graus Celsius por 48h horas; e porcentagem de emergência em areia. E além desses testes foram verificadas, também, medidas do hipocótilo, da radícula e da plântula.

Após o trajeto completo, as sementes do trabalho foram encaminhadas ao laboratório, em caixas de isopor, mais uma vez, em material isolado de temperatura, para conservar as alterações que as sementes sofreram durante o trajeto. Quanto à operação reversa das sementes, essas foram empacotadas em caixas de isopor, encaminhadas aos correios e enviadas pelo “Sedex”, e não houve refrigeração das sementes no trajeto de retorno. Ao chegarem no laboratório, as sementes foram encaminhadas para análises. Para a avaliação das sementes foram feitos 4 testes já citados anteriormente:

I) Teste de germinação: O teste de germinação foi adaptado para ser conduzido com 4 subamostras de 50 sementes em rolo de papel germitest por unidade experimental, foi umedecido 2,5 vezes o seu peso seco, utilizando água e posteriormente transferidas para o germinador com luz a 25°C. As avaliações computadas foram realizadas duas vezes, uma no quinto dia, e a outra no sétimo dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

II) Envelhecimento Acelerado: Para a realização desse teste, utilizou-se caixas gerbox como compartimento individual para as quatro subamostras de 50 sementes para semeadura, totalizando 200 sementes por tratamento. A umidade relativa no interior das caixas foi controlada adicionando 40mL de água destilada. As sementes foram distribuídas sobre a tela metálica e foram mantidas no interior de cada caixa gerbox, dessa maneira, formou-se uma camada única por um período de 48 horas à uma temperatura de 41°C, seguindo-se a condução do teste de germinação, com avaliação das plântulas normais obtidas no quarto dia após a semeadura e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

III) Emergência de plântulas em areia: Esse teste foi conduzido semeando duas repetições de 100 sementes por bandeja. A semeadura foi realizada de modo que as sementes permanecessem a 2,0cm de profundidade. A avaliação foi realizada ao sétimo dia após a semeadura, e somente foi computado o número de plântulas emergidas com altura superior a 5mm.

IV) Comprimento de plântulas: Foram coletadas 20 plântulas de cada bandeja da emergência em areia, para mensurar o comprimento do hipocótilo, da radícula e comprimento total das plântulas. A mensuração das medidas, foi realizada no sétimo dia após a semeadura com régua graduada e o resultado foi expresso em centímetros.

Para efeito de comparação, foram utilizadas 4 amostras como testemunhas, sendo uma de cada variedade utilizada, e essas foram alocadas em ambiente controlado (câmara fria) durante todo o período de realização do deslocamento das amostras. Estas amostras que ficaram armazenadas durante o período de realização do estudo, foram utilizadas como grupo de controle. O ambiente controlado no estudo (câmara fria), manteve temperatura não superior à 20 graus Celsius e umidade de até 60%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando alguns dos resultados dos testes de emergência em areia obtidos (Tabela 1), observa-se que o comportamento das sementes, manteve-se muito similar durante o transporte feito nos diferentes trajetos.

Tabela 1. Efeito da distância e posição nas diferentes cultivares das sementes em caminhão não refrigerado na emergência de plântulas de soja em areia (porcentagem). Regiões avaliadas: Sul do Maranhão (Loreto), Sudeste do Pará (Santa Maria das Barreiras) e Nordeste do Mato Grosso (São Félix do Araguaia) no ano de 2021.

L – Amostra alocada na parte superior do compartimento de carga; próximo a lona.

S – Amostra alocada na parte inferior do compartimento de carga; segundo bag.

Cultivar	Posição na carga	Distância (Km)				
		Emergência em areia (%)				
		0	400	800	1200	Câmara fria
BMX DOMÍNIO IPRO BAIXO VIGOR	L	87	85	86	88	87
	S		84	86	88	
BMX DOMÍNIO IPRO ALTO VIGOR	L	94	86	89	87	90
	S		85	86	89	
TMG 2383 IPRO	L	95	83	88	97	91

	S		86	90	93	
BMX ORIGEM IPRO	L	99	90	90	92	89
	S		89	87	96	

É possível perceber que, as amostras que foram submetidas às condições dos transportes, mesmo que por mais tempo, tiveram valores muito próximos aos valores das testemunhas. Por exemplo, a variedade “BMX domínio IPRO baixo vigor”, apresentou uma emergência de 88% (Tabela 1) em areia quando submetida ao trajeto de 1200Km, enquanto a sua testemunha apresentou 87%. Observando também os resultados da variedade “BMX ORIGEM IPRO”, percebe-se que no trajeto feito de 1200Km os valores de emergência em areia foram superiores ao valor de sua testemunha. Ou seja, os diferentes tipos de transporte, não afetaram os parâmetros testados.

Quanto à germinação das amostras, como já citado anteriormente, estas foram submetidas à testes de cinco (5) dias e sete (7) dias, e também como observado na tabela 1, na tabela 2 o comportamento das sementes pouco se alterou quando comparado com o de sua testemunha.

Tabela 2. Efeito da distância e posição nas diferentes cultivares das sementes de soja em caminhão não refrigerado nos testes de germinação de 5 dias (porcentagem). Regiões avaliadas: Sul do Maranhão (Loreto), Sudeste do Pará (Santa Maria das Barreiras) e Nordeste do Mato Grosso (São Félix do Araguaia) no ano de 2021.

L – Amostra alocada na parte superior do compartimento de carga; próximo a lona.

S – Amostra alocada na parte inferior do compartimento de carga; segundo bag.

Variedade	Posição na carga	Distância (KM)				
		0	400	800	1200	Câmara fria
200	Câmara fria					
BMX DOMÍNIO IPRO BAIXO VIGOR	L	86	89	88	87	88
	S		87	86	83	
BMX DOMÍNIO IPRO ALTO VIGOR	L	93	91	90	93	94
	S		90	91	93	
TMG 2383 IPRO	L	94	97	96	98	97
	S		97	96	98	
BMX ORIGEM IPRO	L	98	97	97	96	96
	S		98	98	95	

Tabela 3. Efeito da distância e posição nas diferentes cultivares das sementes em caminhão não refrigerado nos testes de germinação em 7 dias (porcentagem). Regiões avaliadas: Sul do Maranhão (Loreto), Sudeste do Pará (Santa Maria das Barreiras) e Nordeste do Mato Grosso (São Félix do Araguaia) no ano de 2021.

L – Amostra alocada na parte superior do compartimento de carga; próximo a lona.

S – Amostra alocada na parte inferior do compartimento de carga; segundo bag.

Variedade	Posição na carga	Distância (KM)				
		(Germinação %)				
		0	400	800	1200	Câmara fria
BMX DOMÍNIO IPRO BAIXO VIGOR	L	88	89	91	91	90
	S		87	92	87	
BMX DOMÍNIO IPRO ALTO VIGOR	L	93	90	95	93	90
	S		91	92	96	
TMG 2383 IPRO	L	94	97	98	98	97
	S		97	97	99	
BMX ORIGEM IPRO	L	98	97	97	99	97
	S		98	98	97	

Os resultados da germinação entre os tratamentos (Tabela 3), mostraram-se muito similar com o de suas respectivas testemunhas. É possível inferir da tabela, que nos trajetos o comportamento das amostras basicamente não alterou. Utilizando como exemplo a amostra BMX domínio IPRO alto vigor, observa-se que esta apresentou uma germinação aos cinco dias, quando submetida ao trajeto de 1200Km, de 93%. Quando comparada com sua testemunha, que apresentou 94% de germinação, embora exista uma diferença de 1%, aparentemente não houve efeito das diferentes distâncias e diferentes posições na carga nas diferentes cultivares nos resultados do teste de germinação das sementes em rolo de papel em cinco (5) e sete (7) dias.

Quando analisamos os dados de comprimento de plântula das variedades (Tabela 4), percebe-se que todas apresentaram valores diferentes, entretanto os valores apresentados não justificam qualquer alteração negativa no quadro fisiológico das amostras. Por exemplo, analisando os resultados do material da variedade “BMX ORIGEM IPPRO”, verifica-se que o comprimento de plântula da amostra que foi localizada perto da lona durante o transporte, apresentou um valor superior ao de sua testemunha, enquanto a amostra que foi alocada no segundo bag do caminhão, apresentou valor inferior ao de sua testemunha.

Tabela 4. Efeito da distância e posição nas diferentes cultivares das sementes em caminhão não refrigerado no comprimento de plântulas (Centímetros). Regiões avaliadas: Sul do Maranhão (Loreto), Sudeste do Pará (Santa Maria das Barreiras) e Nordeste do Mato Grosso (São Félix do Araguaia) no ano de 2021.

L – Amostra alocada na parte superior do compartimento de carga; próximo a lona.

S – Amostra alocada na parte inferior do compartimento de carga; segundo bag.

Variedade	Posição na carga	Distância (KM)				
		(Comprimento das plântulas em CM)				
		0	400	800	1200	Câmara fria
BMX DOMÍNIO IPRO BAIXO VIGOR	L	4,595	10,72	9,755	7,1	8,369
	S		10,15	8,915	8,41	
BMX DOMÍNIO IPRO ALTO VIGOR	L	5,755	10,43	9,48	7,635	12,06
	S		7,685	9,16	12,78	
TMG 2383 IPRO	L	7,15	8,315	9,45	7,345	7,975
	S		8,385	10,72	6,845	
BMX ORIGEM IPRO	L	7,21	9,305	8,24	11,545	9,47
	S		8,525	5,85	7,47	

Tabela 5. Efeito da distância e posição nas diferentes cultivares das sementes em caminhão não refrigerado no envelhecimento acelerado. Regiões avaliadas: Sul do Maranhão (Loreto), Sudeste do Pará (Santa Maria das Barreiras) e Nordeste do Mato Grosso (São Félix do Araguaia) no ano de 2021.

L – Amostra alocada na parte superior do compartimento de carga; próximo a lona.

S – Amostra alocada na parte inferior do compartimento de carga; segundo bag.

Variedade	Posição na carga	Distância (KM)				
		Envelhecimento acelerado à 41 graus Celsius por 48 horas	0	400	800	1200
BMX DOMÍNIO IPRO BAIXO VIGOR	L	88	90	90	86	88
	S		86	91	86	
BMX DOMÍNIO IPRO ALTO VIGOR	L	85	92	90	92	92
	S		90	91	90	
TMG 2383 IPRO	L	93	95	93	98	92
	S		96	95	97	
BMX ORIGEM IPRO	L	97	96	96	95	97
	S		97	98	95	

CONCLUSÕES

Foi observado que as cultivares BMX domínio IPRO baixo vigor, BMX domínio IPRO alto vigor, TMG 2383 IPRO e BMX origem IPRO, não tiveram as suas qualidades fisiológicas alteradas, quando transportadas em caminhões não refrigerados, alocadas em diferentes posições no compartimento de carga, em diferentes trajetos de até 1200 Km, sendo estes: nas regiões Sul do Maranhão (Loreto; 400 Km), Sudeste do Pará (Santa Maria das Barreiras; 800 Km) e Nordeste do Mato Grosso (São Félix do Araguaia; 1200 Km).

REFERÊNCIAS

ANTAQ. Disponível em
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/Mar0817PiracicabaAlexOliva.pdf>>.
Acesso em: 12 de setembro de 2022

BAALBAKI, R. Z.; ELIAS, S. G.; MARCOS-FILHO, J.; MCDONALD, M. B. (Ed.). **Seed vigor testing handbook**. Ithaca: Association of Official Seed Analysts, 2009. 341 p.

BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia de produção II**. Piracicaba: ESALQ, p.1-18, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília (DF): Mapa/ ACS. ISBN 9788599851708.

BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, p. 1-6, 1981.

CNT. Confederação Nacional dos Transportes. Pesquisa CNT de Rodovias 2010. Disponível em: http://www.sistamacnt.org.br/pesquisacntrodovias/2010/arquivos/pdf/principais_dados.pdf. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

CNT. Confederação Nacional dos Transportes. Relatório por Estado, 2011. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

CNT- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Entraves logísticos ao escoamento de soja e milho.** Brasília, 2015. Disponível em: < <https://pt.slideshare.net/transvias/estudo-cnt-escoamento-dasoja-e-milho-no-brasil> >. Acesso em: 2 de setembro de 2022

CNT. Confederação do Transporte Nacional. **Boletim Estatístico.** 2014. Disponível em: http://www.cnt.org.br/Paginas/Boletins_Detalhes.aspx?b=3. Acesso em: 18 de setembro de 2022.

COELI, Carla C. de Medina. **Análise de Demanda por Transporte Ferroviário: O Caso do Transporte de Grãos e Farelo de Soja na Ferronorte.** Dissertação submetida ao corpo docente do Instituto COPPEAD de Administração, UFRJ. Rio de Janeiro, 2004.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - ÚLTIMAS NOTÍCIAS > SAFRA 2022/23: PRODUÇÃO DE GRÃOS PODE CHEGAR A 308 MILHÕES DE T IMPULSIONADA PELA BOA RENTABILIDADE DE MILHO, SOJA E ALGODÃO. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4731-safra-2022-23-producao-de-graos-pode-chegar-a-308-milhoes-de-toneladas-impulsionada-pela-boa-rentabilidade-de-milho-soja-e-algodao#:~:text=Para%20a%20soja%2C%20a%20perspectiva,toneladas%20para%20a%20pr%C3%B3xima%20temporada>. Acesso em: 26 setembro 2022.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - **A PRODUTIVIDADE DA SOJA: ANÁLISES E PERSPECTIVAS.** Disponível em: https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_08_02_14_27_28_10_compendio_de_estudos_conab__a_produtividade_da_soja_-_analise_e_perspectivas_-_volume_10_2017.pdf. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, v. 1, p. 427-452, 1973.

EMBRAPA – CIRCULAR TÉCNICA 136 - **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf>. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

FERRARI, Renata C. **Utilização de modelo matemático de otimização para identificação de locais para instalação de unidades armazenadoras de soja do Mato Grosso**. Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada. Piracicaba, São Paulo, 2006.

FREITAS, L. A importância da eficiência logística para o posicionamento competitivo das empresas no mercado internacional. **RAU - Revista de Administração Unime**. 2003. Disponível em < <http://www.unime.com.br> >. Acesso em: 10 de abril de 2007.

KRZYZANOWSKI, F. C. Desafios tecnológicos para produção de semente de soja na região tropical brasileira. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7. INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4. CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3. 2004, Foz do Iguassu. **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p. 1324-1335.

MEREGE, A. A; ASSUMPÇÃO, M. R. P. Logística para exportação da soja paranaense. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. Curitiba: Paraná, 2002.

MOORE, R.P. Tetrazolium staining for assessing seed quality. In: HEYDECKER, W. (Ed.). **Seed Ecology**. Londres: Butterworth, 1973. p.347366

MORAES, Clayton C. de; PICOLO, Gabriela H.; ADAMI, Letícia R.; SIQUEIRA, Luiz F. C.; BARBOSA, Vanessa G. **Terceirização as Logística de Transportes: Uma Estratégia Eficaz para o Setor Moveleiro**. Organizações e Sociedade, Iturama (MG), v. 4, n. 2, p. 140-152, jul./dez. 2015

OJIMA, Andréa Leda. Transporte de grãos por rodovias gera prejuízos. Notícias Agrícolas. Campinas, 2008. Disponível em: <http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/logistica/34085-transporte-de-graos-parorodovia-gera-prejuizos.html#.V9Q2HWgrLIV>. Acesso em 20 de setembro de 2022.

OMETTO, J. G. S. **Os gargalos da agroindústria**. O Estado de São Paulo, 22 de maio 2006.

POSSAMAI, L.; PRIMIERI, C. Losses of corn in the harvest, loading and transportation at rural property level. **Afr. J. Agric. Res.** v. 10, n. 47, p. 4317-4321, nov. 2015.

SOARES, M.G.; CAIXETA FILHO, J.V. “Características do mercado de frete rodoviário para cargas agrícolas”, in **Preços Agrícolas: mercados agropecuários e agribusiness**, v.11, no 121, nov 1996, pp.21-25.

VENCATO, A. Z., et al. Anuário Brasileiro da Soja 2010. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, p. 144, 2010.

WRIGHT, C.L. **Análise econômica de transporte e armazenagem de grãos**: estudo do corredor de exportação de Paranaguá. Brasília: GEIPOT, 1980.

ZANON, A. J. et al. ECOFISIOLOGIA DA SOJA: VISANDO ALTAS PRODUTIVIDADES. Santa Maria, 2018.