



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

ANELISE KOTZ

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA ORIUNDAS DE
DIFERENTES PARTES DA PLANTA**

**CERRO LARGO
2018**

ANELISE KOTZ

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA DE
DIFERENTES PARTES DA PLANTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia da Universidade
Federal Fronteira Sul

Orientador Prof. Dr. Anderson Machado de Mello

CERRO LARGO

2018

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Kotz, Anelise
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA ORIUNDAS DE
DIFERENTES PARTES DA PLANTA / Anelise Kotz. -- 2018.
39 f.

Orientador: Anderson Machado de Mello.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Cerro Largo, RS , 2018.

1. Qualidade Fisiológica de Sementes. 2. Soja. 3.
Partes da planta. I. Mello, Anderson Machado de, orient.
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

ANELISE KOTZ

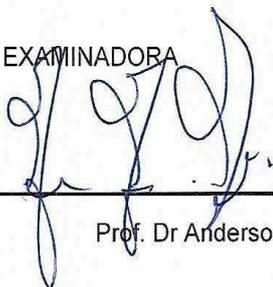
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA ORIUNDAS DE
DIFERENTES PARTES DA PLANTA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
do grau de Bacharel em Agronomia da
Universidade Federal Fronteira Sul

Esse trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado em :

13/11/2018

BANCA EXAMINADORA

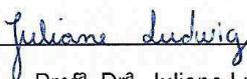


Prof. Dr Anderson Machado de Mello – UFFS

Orientador



Prof.ª. Dr.ª. Débora Betemps- UFFS



Prof.ª. Dr.ª. Juliane Ludwig-UFFS

Dedico esse trabalho a todos que acreditaram em meu potencial durante os anos de graduação, não deixando de apoiar nos momentos de dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, de forma geral, a todos que contribuíram de alguma maneira na elaboração desse trabalho, seja com uma palavra de apoio ou um auxílio na execução e elaboração desse.

Agradeço a Deus, por ter permitido que não perdesse a fé e desistisse ao longo dessa jornada. Agradeço aos meus pais pelo apoio durante toda a graduação, em especial nos últimos semestres, os quais mais exigiram de minha pessoa.

Agradeço as minhas colegas, Julia, Laura, Nadine e Najlah , e aos demais colegas não citados o imenso companheirismo durante esse caminho, em especial a amizade que se formou durante esses anos. Agradeço também as ajudas e conselhos que foram de imensa importância.

Agradeço ao restante dos meus familiares pelas palavras de apoio, que motivam nas horas do desespero.

Agradeço também aos professores, peças importantes dessa formação. Seus ensinamentos foram de suma importância na formação profissional e também pessoal. Agradeço em especial ao professor Anderson por ter aceitado me orientar durante esse trabalho.

RESUMO

A soja é um dos principais grãos cultivados no mundo, devido sua importância na alimentação e produção de óleo. Busca-se cada vez mais o aumento da produtividade dessa cultura, devido a alta demanda. Para isso, o uso de sementes de qualidade fisiológica adequada, as quais apresentam uma boa taxa germinativa e elevado vigor garante uma população de plantas adequada, fator esse que contribuiu para elevar a produção por área. Com o presente trabalho buscou-se identificar em qual parte da planta, seja ela superior, média ou inferior, encontram-se sementes com qualidade fisiológica, a partir da avaliação de parâmetros como germinação, vigor, presença de plântulas anormais, massa verde e seca. O experimento foi desenvolvido utilizando duas cultivares, DM 5958 IPRO e NA 5445, ambas coletadas na área demonstrativa da Cooperativa Mista São Roque Ltda, e as análises realizadas no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado, com quatro repetições, no esquema bifatorial, totalizando 24 unidades experimentais. Após os presentes testes, verificou-se a existência de diferença entre sementes coletadas de diferentes partes da planta, onde as sementes coletadas na parte superior da planta apresentam um desempenho superior em ambas as cultivares, quando observados os parâmetros como vigor, maior presença de plântulas normais, e maior desempenho pelo maior peso de massa verde e seca. Observando a porcentagem de germinação, apenas uma cultivar apresentou diferença significativa na parte superior.

Palavras-chave: *Glycine max*. Vigor. Desempenho de plântulas. Germinação.

ABSTRACT

Soybeans are one of the main grains grown in the world due to their importance in food and oil production. Increased productivity of this crop is increasingly sought due to high demand. For this, the use of seeds of adequate physiological quality, which present a good germination rate and high vigor guarantees an adequate plant population, a factor that contributed to increase production by area. The present work aimed to identify which part of the plant, be it superior, medium or inferior, are seeds with physiological quality, from the evaluation of parameters such as germination, vigor, presence of abnormal seedlings, green and dry mass . The experiment was carried out using two cultivars, DM 5958 IPRO and NA 5445, both collected in the demonstration area of the Cooperativa Mista São Roque Ltda, and the analyzes carried out in the Plant Physiology laboratory of the Federal University of the South Frontier, Cerro Largo campus. A completely randomized design was used, with four replications, in the factorial scheme, totaling 24 experimental units. After the present tests, there was a difference between seeds collected from different parts of the plant, where the seeds collected in the upper part of the plant presented a superior performance in both cultivars, when observed the parameters as vigor, greater presence of seedlings normal, and higher performance due to the greater weight of green and dry mass. Observing the percentage of germination, only one cultivar showed a significant difference in the upper part.

Keywords: Glycine max. Stamina. Seedling performance. Germination.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 A CULTURA DA SOJA	12
2.1.1 Origem e introdução da Soja no Brasil.....	12
2.1.2 Cultivares	12
2.1.3 Classificação botânica, morfologia e fenologia da planta.....	13
2.1.4 Importância econômica	14
2.1.5 Produção e expansão	16
2.1.6 Formação de preços	17
2.2. SEMENTES	17
2.2.1 Formação da semente	17
2.2.2 Morfologia da semente.....	18
2.2.3 Composição da semente.....	19
2.2.4 Diferença de grãos e sementes	20
2.3 GERMINAÇÃO	20
2.3.1 O processo germinativo	20
2.3.2 Fatores que influenciam no processo germinativo	21
2.4 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES	22
2.4.1 Importância da qualidade fisiológica	22
2.4.2 Vigor.....	23
2.5 MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE FISIOLÓGICA	24
2.5.1 Teste de germinação.....	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
3.1 COLETA DE PLANTAS	26
3.1.1 Separação das plantas.....	26
3.2 TESTES LABORATORIAIS	27
3.2.1 Teste de germinação.....	27
3.2.2 Teste de desenvolvimento de plântula	28
3.2.3 Teste de classificação de Vigor da plântula	28

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é hoje um dos grãos de maior importância mundial. Sua importância se deve principalmente ao seu alto nível protéico, destinado para alimentação animal e humana, e seu alto teor de óleo, que vem sendo utilizado de várias maneiras, inclusive biodiesel.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial, onde mais da metade do grão produzido no país é destinado à exportação, principalmente para países como a China e Reino Unido. Somente a exportação da soja representa 8% do exportado pelo país gerando aproximadamente 10 milhões de dólares (DALLAGNOL et al., 2018).

Além do aumento da área cultivada, houve um expressivo aumento da produtividade, ou seja, um aumento de produção por área cultivada. Isso foi possível graças às novas tecnologias implementadas no campo, seja com relação ao maquinário, insumos, defensivos e tecnologia de sementes.

As sementes são parte importante na implantação de uma lavoura produtiva, assim, o uso de sementes de qualidade é indispensável para o sucesso do investimento (SCHUAB et al. 2006). Sementes de qualidade são caracterizadas como sementes saudáveis, livres de patógenos e com um bom vigor, que garante uma boa emergência de plântulas, garantindo a população de plantas desejada e indicada para a cultivar.

Para garantir que o produtor adquira sementes com uma boa qualidade fisiológica, é necessário realizar testes, tais como o de germinação, que garante a viabilidade do lote, tetrazólio, com o mesmo objetivo, e de envelhecimento acelerado, que observa a capacidade da semente de germinar em condições adversas (UFSM, 2018).

A forma como é realizada a translocação dos solutos na planta, e sua distribuição ao longo da formação da semente, bem como um maior contato com patógenos na parte inferior da planta podem causar interferência na qualidade fisiológica da semente produzida .

Com isso, objetivou-se avaliar a qualidade de sementes obtidas de diferentes partes da planta, separadas em parte superior, média e inferior, em duas cultivares. Essa avaliação foi realizada através de testes utilizados para avaliar germinação,

vigor, presença de plantas anormais e avaliação de desempenho, através da quantificação de massa verde e seca.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A CULTURA DA SOJA

2.1.1 Origem e introdução da Soja no Brasil

Segundo Mandarinino (2017), a soja teria sido cultivada, em seus primórdios, em Manchúria, região do nordeste da China. As plantas cultivadas naquela época seriam oriundas do cruzamento de espécies de soja selvagem, que foram domesticadas posteriormente, conforma citado em EMBRAPA (2018).

O cultivo dessa leguminosa expandiu-se para Coréia e, logo após, para o Japão. Isso ocorreu por volta dos anos 200 a 300 a.C. já o cultivo na Europa é datado em 1875, e nos Estados Unidos em 1804 conforme descrito em Sediyma (2009 apud FIORESI,2013) onde era utilizado apenas para alimentação animal.

No Brasil, a soja foi introduzida por volta de 1822, na Bahia, não adaptando-se em virtude da latitude. Posteriormente, foram implantadas novas cultivares, recomendadas para alimentação animal, em Campinas, as quais adaptaram-se. As cultivares para alimentação humana foram trazidas pelos japoneses à região sudeste, conforme Mandarinino (2017) . O mesmo autor descreve que a soja foi introduzida oficialmente no Rio Grande do Sul, especificamente em Santa Rosa, localizada na região Noroeste do estado, onde se iniciou os cultivos comerciais, o que ocorreu por volta de 1924.

2.1.2 Cultivares

Segundo a lei Nº 9.456, de 25 de abril de 1997 (p.1) , que institui a proteção de cultivares, uma cultivar é definida como

[...]a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso

pelo complexo agroflorestral, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos.

2.1.2.1 NS 5445 IPRO

A cultivar NS 5445 IPRO tem como detentora a empresa Nidera Sementes. É uma cultivar do grupo de maturação 5.4, o que indica que é uma variedade super-precoce. Essa variedade tem como características como capacidade de engalhamento, tem excelente sanidade, elevado peso de grãos, além de poder ser cultivada de forma precoce, ou seja, no início do período de cultivo, já que ela não responde ao fotoperíodo para iniciar seu período reprodutivo. Na região noroeste do Rio Grande essa cultivar pode ser plantada desde 30 de setembro a 30 de novembro, com um ciclo de varia de 120 a 130 dias. (NIDERA, 2018)

2.1.2.2 DM 5958 RSF IPRO

A cultivar DM 5958 RSF IPRO é uma variedade da empresa Don Mario, sendo que essa apresenta um ciclo precoce, do grupo de maturação 5.8. Tem como principais características ser de porte médio, resistência ao acamamento, e alto potencial de engalhamento (DON MARIO, 2018)

2.1.3 Classificação botânica, morfologia e fenologia da planta

Conforme mencionado por Nepomuceno, Farias e Neumaier (2018), a soja é uma planta herbácea, a qual pertence à classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseoleae, gênero *Glycine* L., espécie *max*.

Com relação a morfologia, a soja é uma planta anual, que apresenta-se ereta e autógama, ou seja, apresenta auto fecundação, as quais transferem seus genótipos integralmente fixando-os em gerações avançadas de autofecundações naturais sucessivas (MAIA, 2010).

Segundo Nepomuceno, Farias e Neumaier (2018, p.1)

[...] As principais variedades comerciais apresentam caule híspido, pouco ramificado e raiz com eixo principal e muitas ramificações. Possuem folhas trifolioladas (exceto o primeiro par de folhas simples, no nó acima do nó cotiledonar). [...] Desenvolvem vagens (legumes) levemente arqueadas que, à medida que amadurecem, evoluem da cor verde para amarelo-pálido, marrom-claro, marrom ou cinza, e que podem conter de uma a cinco sementes lisas, elípticas ou globosas, de tegumento amarelo pálido, com hilo preto, marrom, ou amarelo-palha.

Com relação a fenologia, Neumaier et al. (2000) descreve o ciclo da soja dividido em desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, que são representados pelas letras V e R, respectivamente. O desenvolvimento vegetativo inicia-se com a emergência da plântula, e é considerado a partir da emissão dos cotilédones, os quais são folhas embrionárias. Esse primeiro evento é denominado VE. A partir desse, são emitidas as demais folhas, onde o desenvolvimento vegetativo se estende até antes da emissão da primeira flor. A quantidade de estádios vegetativos depende diretamente da cultivar.

Como já mencionado, o desenvolvimento reprodutivo inicia-se no momento do florescimento. Os estádio reprodutivos vão do um ao oito, como mencionado por Neumaier et al. (2000), onde o um e dois correspondem ao florescimento, três e quatro ao desenvolvimento das vagens, cinco e seis ao enchimento dos grãos, sete e oito a maturação das sementes. A partir do R8, os grãos estão prontos para serem colhidos.

2.1.4 Importância econômica

São vários os fatores que fizeram com que a soja se expandisse rapidamente ao longo do território brasileiro, o que garantiu que o Brasil ocupasse a primeira posição nas vendas externas.

Dallagnol et al. (2018, p.1) cita que

[...] Foi a soja, inicialmente apoiada pelo trigo, a grande responsável pela implementação da agricultura comercial no Brasil. Ela, também, apoiou ou foi a grande responsável por acelerar a mecanização das lavouras brasileiras, por modernizar o sistema de transportes, por expandir a fronteira agrícola, por profissionalizar e incrementar o comércio internacional, por modificar e enriquecer a

dieta alimentar dos brasileiros, por acelerar a urbanização do País, por interiorizar a população brasileira (excessivamente concentrada no sul, sudeste e litoral do nordeste), por tecnificar outras culturas (destacadamente a do milho). A soja, também, impulsionou e descentralizou a agroindústria nacional, patrocinando a expansão da produção de suínos e aves.

No contexto mundial, o Brasil possui significativa participação na oferta e na demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja (grão, farelo e óleo), o qual contribui significativa para o desenvolvimento de várias regiões do país, conforme citado por Honesko e Oliveira (2017).

Dentre os fatores que garantem a grande produção, e conseqüentemente o alto consumo, Hirakuri e Lazzarotto (2014) citam o alto teor de proteína presente no grão (cerca de 40 %), componente esse importante para a alimentação humana e animal, o alto teor de óleo, destinado para alimentação como no uso de biocombustíveis. o fato de a soja ser uma commodity padronizada e uniforme, o que leva a ser comercializada tanto por pequenos como grandes produtores em diferentes países além de ser uma cultura altamente mecanizável, facilitando seu cultivo.

A China necessita importar em torno de 87% do que consome anualmente, o que a torna dependente de países produtores, como o Brasil e os Estados Unidos (Hirakuri e Lazzarotto ,2014). Além da China, outro destino importante desse grão é a União Européia, onde os juntos são responsáveis por $\frac{3}{4}$ da importação desse produto.

“A receita proveniente das exportações do complexo agroindustrial brasileiro de soja supera os dez bilhões de dólares, representando cerca de 8% do total exportado pelo País (DALLAGNOL et al., 2018).”

Além da importância das exportações da soja, pode-se citar a geração de empregos e desenvolvimento regional. Outros setores são beneficiados, como cita Hirakuri e Lazzarotto (2014, p.56)

[...] empresas de pesquisa e desenvolvimento, fornecedores de insumos, indústrias de máquinas e equipamento, produtores rurais, cooperativas agropecuárias, cooperativas agroindustriais, processadoras, produtores de óleo, fabricantes de ração e usinas de biodiesel, dentre outras.

2.1.5 Produção e expansão

São vários os fatores que garantiram a expansão da cultura da soja no sul do país, os quais são citados por Câmara (2015) como o aproveitamento das terras cultivadas com trigo, o aumento da demanda de alimentos devido ao crescimento populacional, crescimento dos rebanhos, disponibilidade de tecnologias de produção, disponibilidade de crédito agrícola, com programas de financiamento e custeio, entre outros fatores.

Após a adaptação da cultura da soja, e os inúmeros incentivos, pode-se observar uma rápida expansão. O investimento em pesquisas e desenvolvimento de cultivares resistentes são fatores que contribuíram para aumentar a produção, conforme cita Moreira (2012).

Segundo Siqueira(2004, p. 139)

A taxa de crescimento médio alcançando 5,28% ao ano entre 1962 e 2003. [...] As Américas do Norte e do Sul, que concentram 85% da produção mundial, apresentaram ritmo de expansão semelhante, [...] a América do Sul alcançou uma variação média de 17,45% ao ano na década de 1990.

Com relação a área de produção desse produto, esta também apresentou crescimento entre o período de 1962 e 2003, a qual teve uma média de 11,88% ao ano. A área cultivada em 2003 foi de 18,47 milhões de hectares, segundo Siqueira (2004). Já a área cultivada na safra 2017/2018 ultrapassou os 35 milhões de hectares, segundo a Conab (2018).

Grande parte dos fatores citados garantiu a produção alcançada nos últimos anos, que girou em torno de 96 milhões de toneladas do grão em 2016, segundo dados da FAO (2018), comparadas as 52 milhões de toneladas produzidas dez anos antes.

Na safra de 2017/2018, a produção brasileira foi de 119.281,4 mil toneladas, com uma área cultivada de 35.149,3 mil de hectares. Nesse ano, o Brasil foi o segundo maior produtor, e entre os estados, o maior foi Mato Grosso, seguido pelo Paraná e pelo Rio Grande do Sul, segundo dados da Conab (2018)

No Rio Grande do Sul, a produção, na safra de 2017/2018, foi de 17.150,3 mil toneladas, em uma área de 5.455 mil hectares. A produtividade média alcançada nessa safra foi de 3.013 quilogramas por hectare, o que corresponde a pouco mais

de 50 sacas de 60 quilogramas cada, segundo levantamento realizado pela Conab (2018).

2.1.6 Formação de preços

Conforme citado por Mafioletti (2000), até o ano de 1973 a formação do preço da soja dependia da oferta de produto nos Estados Unidos, tanto do produto in natura, como de derivados, como o farelo de soja e óleo. A partir da década de 70, a produção expandiu-se, e a oferta de produtos no Brasil e Argentina passou a influenciar na formação do preço, porém a oferta americana prevalecia.

Atualmente, o preço é formado através da Bolsa de Chicago (CBOT). É considerado uma porcentagem da cotação, na qual são descontados os custos logísticos, como o frete, por exemplo, segundo Kaufmann (2018).

2.2. SEMENTES

2.2.1 Formação da semente

Segundo Floss (2011, p 267), “A fase reprodutiva das plantas inicia com a floração e termina com a maturidade de frutos e sementes”. Na maior parte das culturas, a semente é a forma propagativa mais utilizada, garantindo extrema importância.

Conforme o mesmo autor,

O ciclo de vida de uma angiosperma é composto de uma fase esperofítica e outra gametofítica.. A fase gametofítica ocorre somente dentro da flor e inicia quando células especializadas das estruturas femininas e masculinas da flor sofrem meiose e produzem esporos haplóides. FLOSS (2011, p. 268)

A fertilização passa a ser a união dos gametas femininos e masculinos, com a formação do zigoto. É nesse momento que é definida as características que a serão expressas pela planta ao desenvolver-se (MARCOS FILHO, 2005).

O desenvolvimento desse embrião passa por três fases distintas, apontadas por Kerbauy (2004). A primeira fase histodiferenciação ou embriogênese, seguida pela maturação e pela dessecação.

A embriogênese é a formação do embrião e do endosperma através de processos de divisão e diferenciação de tecidos. “A suspensão da síntese de DNA e da atividade mitótica marca o fim dessa fase [...]”(KERBAUY, 2004, p. 386).

Já a fase de maturação, segundo Kerbauy (2004, p. 386)

[...] é caracterizada primeiramente pela expansão celular e alocação de substâncias, notadamente proteínas, lipídios e/ou carboidratos, para os tecidos de reserva [...] resultando num aumento da matéria seca na semente em desenvolvimento. O crescimento do embrião ocorre por meio do alongamento celular, que é resultante da captação de água e acúmulo de reservas. Em geral, o final da fase de maturação, quando há o maior acúmulo de matéria seca nos tecidos da semente, representa o ponto de maturidade fisiológica.

Na fase de dessecação ocorre a desidratação da semente e a diminuição do metabolismo, o qual permanece ativo apenas no embrião. Após a desidratação e a ruptura das conexões com a planta, a semente está no ponto de colheita, conforme cita Kerbauy (2004).

2.2.2 Morfologia da semente

A semente é composta por tecido protetor, tecido meristemático e tecido de reserva, esse último é ausente em algumas espécies. O tecido meristemático é denominado embrião, formado pelo eixo embrionário. Já o tecido de reserva é denominado endosperma, como cita Silva e Corrêa (2014). No caso das leguminosas, o endosperma é consumido durante a maturação da semente, portanto, “[...]as reservas do material nutritivo da semente madura é armazenada nos cotilédones do embrião.” FLOSS (2011, p. 268).

O tegumento, que é o tecido protetor, tem origem através da modificação das células que formavam o integumento do óvulo. É a parte mais externa da semente, delimitando-a, segundo Silva e Corrêa (2014). Dentre as principais funções que esse autor cita, pode-se mencionar manter a união das partes internas da semente,

protegendo as contra danos. O tegumento funciona como barreira, impedindo a entrada de microrganismos regulando a entrada e saída de gases e de água.

Já o embrião de dicotiledôneas, que é o caso da soja, é composto pelo eixo embrionário e os cotilédones, os quais são estruturas de reserva. O embrião “[...] se desenvolve a partir do zigoto diplóide formado pela fusão de um núcleo gamético com a oosfera” (KERBAUY, 2004, p 386). O eixo embrionário é formado pela plúmula, hipocótilo e radícula, e este inicia seu crescimento em duas direções, dando origem as raízes e caule, conforme Floss (2011). O inferior do eixo dá origem a raiz, e a parte superior à gema apical do caule.

Os cotilédones, parte nutritiva do embrião, estão ligadas ao eixo embrionário e formam folhas temporárias. “O material nutritivo [...] dos cotilédones é usado pela semente germinada para desenvolver-se até tornar se capaz de realizar a fotossíntese e elaborar seu próprio alimento.” (FLOSS ,2011, p. 268)

2.2.3 Composição da semente

A composição da semente pode variar de acordo com a cultivar e as condições climáticas e nutricionais na qual a planta desenvolveu-se. Basicamente, a semente da soja é composta por proteína e óleo, onde as proporções podem apresentar variações também, como cita Bordingnon e Mandarino (1994).

O teor de proteína na semente pode variar de 30 a 45%, componente este localizado nos corpos periféricos. Essa proteína, que funciona como componente de reserva nutricional para a semente, é rica em aminoácidos, os quais pode-se citar a arginina, leucina e lisina, segundo Nielsen(1985 apud BORDINGNON E MANDARINO ,1994).

Dentre os principais componentes da proteína, Araújo (1984 APUD BORDINGNON E MANDARINO, 1994) cita as glicininas e as conglicinas, as quais correspondem a 70% da composição protéica. Esses componentes possuem diferentes aminoácidos responsáveis por diversas funções, dentre as quais pode-se citar a absorção de água, citada pelo mesmo autor.

Os lipídios fazem parte da composição dos óleos presentes na semente. Os principais componentes citados são os triglicérides estratificados, os quais são formados principalmente por ácidos graxos. Dentre os principais, são citados por

Martin & Rinne(1985) e Sangwan (1984) apud Bordingnon e Mandarino (1994) o ácido esteárico, oléico, linoléico e linoléico.

Outra fração da semente que é necessária apontar é a mineral. Essa fração corresponde a aproximadamente 5% da composição total, e é formada por potássio, fósforo, cálcio, magnésio, sódio, enxofre e alguns micronutrientes, como o silício, ferro, zinco, manganês e cobre, os quais são citados por O'dell e Smith & Circle, citados por Snyder e Kwon (1987 apud BORDINGNON E MANDARINO, 1994).

2.2.4 Diferença de grãos e sementes

Conforme citado por Júnior et al. (2010),o termo grão é caracterizado como sendo o produto final do cultivo sojícola para fins de comercialização que, posteriormente, será destinado a industrialização ou processamento, dando origem ao farelo de soja ou óleo, ou ainda o consumo *in natura*.

Por sua vez, segundo Júnior et al. (2010), o termo semente caracteriza-se por ser o material reprodutivo das plantas, as quais foram cultivadas de acordo com as prescrições da Lei 10.711 de 2003, as quais serão destinadas a propagação da cultura.

A lei citada, nº 10.711 de 2003. conforme MAPA (2013, p 1)

[...] objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional.

2.3 GERMINAÇÃO

2.3.1 O processo germinativo

A germinação é definida como o processo de retomada do desenvolvimento do eixo embrionário, ocorrendo sob condições favoráveis, segundo Carvalho & Nakagawa (1983 apud Pereira Neto 2004). Esse processo pode ser dividido em cinco etapas principais, segundo Street e Öpik (1974 apud FLOSS, 2011, p. 170),

denominadas “[...] embebição ou hidratação, mobilização ou digestão de reservas, respiração, assimilação crescimento do embrião , e translocação de reservas”.

A hidratação inicia com a entrada da água nos tecidos e a expansão do tegumento que envolve a semente. Com o início da embebição, ocorre o aumento das atividades metabólicas, podendo ser observado através do aumento da taxa respiratória, o que envolve a queima de matéria orgânica da semente e formação de energia. Essa respiração é anaeróbica nas primeiras horas, em virtude da dificuldade de penetração do oxigênio no interior das células. Ocorre ainda a ativação das células do eixo embrionário e sua expansão, ocasionando seu crescimento e rompimento do tegumento. A conversão das reservas presentes nos cotilédones é feita através da ação de enzimas, e translocado aos pontos de crescimento, seja eles o ponto de crescimento da radícula e o meristema apical da plúmula (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). A germinação completa-se quando a plântula heterotrófica se torna autotrófica (STREER E ÖPIK,1974 apud FLOSS, 2011,p.182).

2.3.2 Fatores que influenciam no processo germinativo

Dentre os principais fatores ambientais citados por Carvalho e Nakagawa (2000) pode-se mencionar a água, temperatura e oxigênio. Cada um desses fatores tem um papel importante na qualidade do processo germinativo.

A água é o fator mais importante no processo germinativo, já que é responsável pela reidratação dos tecidos e início do processo germinativo. Para que o processo germinativo tenha início é necessário um teor de umidade mínimo, o qual varia de acordo com a espécie (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). No caso da soja, segundo citado por Floss (2011), o teor de umidade mínimo é de 50%, porém as quantidades absorvidas são maiores.

Com relação a temperatura, o mesmo autor cita as temperaturas críticas, chamadas de temperaturas cardiais, as quais são a temperatura mínima, temperatura máxima e temperatura ótima. Na soja, conforme Cardwell (1988 apud FLOSS ,2011), a temperatura mínima é de 9°C, a máxima de 42°C, já a temperatura ótima para que ocorre a germinação em um período de tempo mínimo é de 30°C.

Com relação à presença de oxigênio, “Nas sementes oleaginosas [...], não há degradação das reservas em condições anaeróbicas. (FLOSS, 2011, P. 187)”, ou seja, em ambientes sem a presença de oxigênio, o processo germinativo não ocorre em virtude da falta de produtos resultantes da degradação dos tecidos de reserva.

2.4 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

Qualidade de sementes pode ser definida como sementes que possuem alta germinação e vigor, além de alta pureza genética e física. Essas características determinam o potencial das sementes durante sua implantação, e seu posterior desenvolvimento (JÚNIOR et. al, 2018).

2.4.1 Importância da qualidade fisiológica

A qualidade fisiológica das sementes é um aspecto muito importante, definida como “a capacidade de desempenhar funções vitais, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, que afeta diretamente a implantação da cultura em condições de campo” . Popinigis(1977 apud SCHUCH, KOLCHINSKI E FINATTO,2009, p. 145).

Segundo citado por Schuch, Kolchinski e Finatto (2009, p. 145), sementes de baixa qualidade fisiológica podem causar “[...] reduções na velocidade e emergência total, desuniformidade de emergência, menor tamanho inicial de plântulas, produção de matéria seca e na área foliar.” O uso de sementes de qualidade é indispensável para o sucesso do investimento, conforme Schuab et al. (2006).

O vigor é o principal parâmetro utilizado para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, já que permite verificar parâmetros como “[...]taxa e uniformidade de germinação, emergência, crescimento de plântulas no campo e habilidade das sementes emergirem sob condições ambientais desfavoráveis [...]”(PANOZZO et al., 2009, p. 33)

2.4.2 Vigor

"O vigor da semente é a soma de todas as propriedades da semente as quais estão associadas com vários aspectos do comportamento da semente ou do lote de semente durante a germinação e a emergência da plântula." (ISTA, 1977 apud PANOZZO et al., 2009, p. 34). O vigor é descrito por Panozzo et al. (2009) como sendo o inverso da deteriorização da semente. Assim, uma semente mais vigorosa é menos deteriorada, e o contrário é válido.

São vários fatores que influenciam no vigor da planta, conforme apontado por Kerbauy (2004). O autor cita que os fatores que influenciam são separados em extrínsecos ou ambientais, os quais são luz, temperatura, potencial da água, fatores químicos, gases e fatores bióticos, e fatores intrínsecos, como a morfologia e viabilidade da semente.

Já Floss (2011, p. 196) descreve vigor como a "[...] capacidade da semente de germinar e produzir plântula normal, isto é, plântula capaz de produzir uma planta adulta.". Dentre os fatores que afetam a vitalidade da semente que esse autor aponta, pode-se citar o vigor das plantas ascendentes, condições climáticas, maturidade da semente, condições de armazenamento das sementes e danificações causadas por máquinas na colheita.

Plantas mais vigorosas, segundo estudos, apresentam um crescimento inicial mais acelerado, o que proporciona uma antecipação na atividade fotossintética, além de proporcionar, segundo Henning et al. (2010, p. 728)

[...] maior e mais rápido sombreamento da superfície do solo, ocorrendo desta forma, menor evaporação de água do solo, a qual pode ser aproveitada na transpiração e no crescimento das plantas. Aliado a isso, plantas com tamanho inicial e taxas de crescimento maiores, possuem elevada capacidade competitiva, proporcionando o fechamento mais rápido dos espaços entre as linhas e favorecendo o controle das plantas daninhas.

2.5 MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE FISIOLÓGICA

Peske, Rosenthal e Rota (2003) citam diferentes testes para avaliação de vigor, e, conseqüentemente, da qualidade de sementes. A escolha do teste varia de acordo com o que objetiva-se analisar e a espécie de semente analisada. Os principais testes citados por esse autor são taxa de crescimento de plântulas, classificação do vigor de plântulas, envelhecimento acelerado, teste de frio, teste de tijolo moído ou de Hiltner & Ihssen, teste de deterioração controlada, tetrazólio, condutividade elétrica, tetrazólio da camada de aleurona e germinação à temperatura subótima.

Para um melhor resultado de qualidade fisiológica da semente, é recomendado a utilização de mais de um teste, já que cada um apresenta objetivos distintos, apesar de todos indicar a viabilidade da semente estudada (PESKE; ROSENTHAL; ROTA, 2003).

2.5.1 Teste de germinação

O teste de germinação tem como principal função “Determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes [...]”(BRASIL, 2009, p. 148).” Com esse teste é possível garantir a viabilidade do lote de sementes utilizada, já que é possível verificar o desenvolvimento de estruturas necessárias para a formação de uma planta adulta normal.

O resultado desse teste não garante uma boa emergência a campo, conforme citado pela Brasil (2009), já que as condições encontradas no campo não são as mesmas encontradas durante o teste.

Após a realização do teste, é possível classificar as plântulas em Plântulas normais, Plântulas anormais, Unidade-semente múltiplas e Sementes não germinadas, conforme citado em Brasil (2009). As plântulas normais apresentam potencial de tornar-se uma planta adulta bem desenvolvida, já as anormais não apresentam esse potencial. No caso da Unidade-semente múltiplas, uma mesma semente dá origem a mais plântulas, por ocasião de conter mais de um embrião na semente, por exemplo. Já as sementes não germinadas não apresentaram

modificação por algum motivo, seja ela estar dormente, não absorver água para dar início ao processo ou estar com o embrião inviável.

Para realizar o teste de germinação, é necessário escolher o substrato adequado. No caso da soja, o teste pode ser feito no substrato papel, no método conhecido como Rolo de papel, onde a semente é posta sobre o papel já úmido e coberta com mais uma unidade, a qual é enrolada, até formar um rolo. O teste pode ser feito no substrato areia, onde coloca-se as sementes sobre uma camada de areia uniforme, e cobre-as com mais uma camada de areia úmida, conforme Brasil (2009).

No caso da soja, a temperatura utilizada para a realização do teste, que tem duração total de oito dias, é entre 20 e 30° C, normalmente utilizando-se 25°C. É realizado uma contagem das sementes germinadas ao quinto e oitavo dia, conforme recomendado pelo Brasil (2009).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, durante o ano de 2018.

3.1 COLETA DE PLANTAS

As plantas para a realização dos testes foram coletadas na Área demonstrativa da Cooperativa Mista São Roque Ltda, a qual localiza-se na Vila Santa Catarina, município de Salvador das Missões, Rio Grande do Sul. Sua localização no mapa é 28° 05'22.14" S 54°50'10,65"O, com uma altitude de 250 metros em relação ao nível do mar.

Essa coleta foi realizada no dia 20 de março de 2018, pela parte da tarde, quando as plantas se encontravam com uma umidade entre 16 e 17%.

Dentro das parcelas onde estavam cultivadas as plantas de soja, as quais tinham dimensão de 15 metros de comprimento por 8 de largura, foi estabelecida uma bordadura de 2 metros, tendo-se , assim, uma área útil de 78 metros quadrados. Nessa área foram colhidas 30 plantas, aleatoriamente, de forma manual, de cada cultivar, denominadas NS 5445 IPRO e DM 5958 RSF IPRO.

3.1.1 Separação das plantas

Após a colheita das plantas, de ambas as cultivares, foi realizada medição de cada exemplar, a partir da inserção da primeira vagem até o ápice da planta, com a divisão da planta em três partes, cada uma representando 33,3% do tamanho total. Após a separação em partes, as vagens foram retiradas e abertas, formando três tratamentos, denominados Tratamento 1, correspondendo a parte superior, Tratamento 2 a parte média e Tratamento 3 correspondendo a parte inferior. O experimento foi conduzido sob o Delineamento Inteiramente Casualizado, utilizando 4 repetições, no esquema bifatorial, totalizando 24 Unidades Experimentais.

3.2 TESTES LABORATORIAIS

Após a abertura das vagens, as sementes foram submetidas a testes para determinação de seu vigor. Os referidos testes foram realizados no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo.

3.2.1 Teste de germinação

As sementes foram submetidas ao teste de germinação, que foi realizado conforme as recomendações das Brasil (2009). Para o teste, foram utilizadas 50 sementes em cada rolo de papel, método esse recomendado para a cultura da soja. Foram realizadas 4 repetições, totalizando 200 sementes utilizadas para cada tratamento.

Para esse teste foi utilizado três folhas de papel Germitest, umedecido com água destilada. A quantidade foi calculada multiplicando o peso do papel por 2,5, o que resulta em aproximadamente 54,5 mililitros de água destilada.

Após o processo de umedecimento, foram colocadas 50 sementes sobre duas folhas de papel, distribuídas por 5 linhas e 10 colunas, as quais foram cobertas pela terceira folha de papel. Posteriormente, as bordas foram dobradas e o papel enrolado e colocado em um saco plástico, fechado posteriormente. Os rolos de papel foram levados a uma câmara de germinação do tipo BOD, a uma temperatura constante de 25 ° Celsius, onde foram acondicionados verticalmente.

Esses rolos foram abertos todos os dias, ao mesmo horário, quando foram contabilizadas as sementes que já germinaram, ou seja, as que já haviam emitido 2 milímetros de radícula.

Após o oitavo dia, o teste de germinação findou-se, e as sementes que germinaram foram classificadas em plântulas normais e anormais, segundo metodologia proposta por Brasil (2009).

Juntamente com teste de germinação, realizou-se a Classificação de Vigor da plantas, com uma metodologia proposta por MOTTA et al. (2000 apud Oliveira et. al). Nesse teste realizou-se a avaliação no quinto e oitavo dia, onde no quinto dia são verificadas e contadas as sementes que já germinaram, onde essas são

classificadas como mais vigorosas. Já no oitavo dia, último dia do teste, os restantes das sementes são avaliadas, sendo as que germinaram plenamente são classificadas como vigorosas, e as que não germinaram são classificadas como anormais, ou sem vigor.

Tendo o número de sementes germinadas em cada tratamento, calculou-se a porcentagem de germinação, para qual o número de sementes germinadas foi dividido pelo número total de sementes postas a germinar, multiplicando por 100, para a obtenção de porcentagem.

3.2.2 Teste de desenvolvimento de plântula

Para realizar o teste de desenvolvimento de plântula, foi obtido o peso de massa verde e peso de massa seca. As sementes foram postas a germinar sob a mesma metodologia utilizada anteriormente, porém com apenas vinte sementes em cada repetição, distribuída na forma de duas linhas com dez sementes cada.

Após o oitavo dia, as sementes germinadas, e classificadas como normais, foram submetidas a pesagem. Os cotilédones foram separados do restante das plântulas, as quais foram pesadas em uma balança digital e alocadas em sacos de papel, levados a uma estufa, pré aquecida a uma temperatura de 80° Celsius, por um período de 24 horas. Após esse período, as plântulas foram pesadas novamente em uma balança de precisão.

3.2.3 Teste de classificação de Vigor da plântula

O teste de classificação de vigor visa avaliar quais lotes possuem um maior vigor, comparando apenas as plântulas do mesmo teste. As plântulas são classificadas entre normais fortes, normais fracas e anormais, onde as normais fortes são as que mais se desenvolveram de forma normal, as normais fracas são as que se desenvolveram, porém não de forma satisfatória se comparadas as primeiras, e as anormais são as que não germinaram, portanto não possuem vigor algum.

Assim, o tratamento que possui a maior porcentagem de plântulas com vigor forte, como proposto por MOTTA et al. 2000 apud Oliveira et al. (2009) é o tratamento com um vigor superior aos demais.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após os testes, os resultados foram submetidos a uma análise de variância, utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa SASM –Agri.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação ao resultado do teste de germinação, encontrou-se que as sementes retiradas da parte superior das plantas da cultivar DM 5958 IPRO tiveram um melhor desempenho, e as sementes da parte média não diferiram estatisticamente dos resultados da parte superior (Tabela 1). As sementes obtidas da parte inferior foram as que apresentaram desempenho inferior. Relativo a cultivar NA 5445, os resultados obtidos no teste de germinação não diferiram entre si estatisticamente.

Tabela 1- Porcentagem de germinação das cultivares DM 5958 IPRO e NA 5445 de sementes obtidas das diferentes partes das plantas

Partes da planta	DM 5958 IPRO	NA 5445
Superior	100,00 a A	99,50 a A *
Média	97,50 a B	99,50 a A
Inferior	86,75 b B	100,00 a A

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pela autora,2018

Sobre o vigor das plântulas ,tanto na cultivar DM 5958 IPRO como na NA 5445, as sementes da parte superior apresentaram um desempenho superior com relação as demais partes (Tabela 2). As sementes coletadas das partes médias e inferiores não diferiram estatisticamente entre si, em ambas as cultivares.

Com relação as cultivares, a cultivar NA 5445 apresentou médias melhores nos resultados de vigor das sementes das três partes da planta quando comparada a cultivar DM 5958 IPRO.

Tabela 2 Porcentagem de plântulas vigorosas em sementes provenientes de diferentes partes da planta nas cultivares DM 5958 IPRO e NA 5445

Partes da planta	DM 5958 IPRO	NA 5445
Superior	98,00 a B	99,00 a A *
Média	81,50 b B	91,50 b A
Inferior	72,00 b B	88,50 b A

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pela autora,2018

Quanto a porcentagem de plântulas normais no teste de germinação, na cultivar DM 5958 IPRO, as sementes da parte superior apresentaram uma maior quantidade de plântulas normais (Tabela 3). A parte média foi o tratamento intermediário, e a parte inferior é a que apresentou uma maior quantidade de plântulas anormais. Na cultivar NA 5445, as plântulas provenientes de sementes da parte superior também apresentaram uma maior porcentagem de plântulas normais, onde esse número não diferiu significativamente da parte média. Já a parte inferior apresentou um desempenho abaixo das demais, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Tabela 3 Porcentagem de plântulas normais no teste de germinação de sementes oriundas de diferentes partes das plantas das cultivares DM 5958 IPRO e NA 5445

Partes da planta	DM 5958 IPRO	NA 5445
Superior	92,00 a A	87,50 a B*
Média	87,00 ab B	95,50 a A
Inferior	72,50 b A	70,50 b B

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de

significância.

Fonte: Elaborado pela autora,2018

No teste de desenvolvimento de plântula, a avaliação de massa verde indicou que o melhor tratamento foi o que correspondeu a parte superior da plântula, e a parte média não diferiu estatisticamente da parte superior, em ambas as cultivares (Tabela 4). O pior tratamento, em ambos os casos, foi o que correspondeu a parte inferior. No caso das cultivares, nenhuma apresentou diferença estatística entre as partes avaliadas.

A avaliação de massa seca (Tabela 5) apresentou os mesmos resultados estatisticamente, onde a parte superior mostrou resultados melhores, e a parte inferior as piores médias.

Tabela 4 Massa verde, em gramas, das plântulas submetidas ao teste de desenvolvimento em sementes obtidas de diferentes partes da planta das cultivares DM 5958 IPRO e NA 5445

Partes da planta	DM 5958 IPRO	NA 5445
Superior	12,34 a A	13,91 a A*
Média	11,21 ab A	11,43 ab A
Inferior	9,04 b A	10,60 b A

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pela autora,2018

Tabela 5 Massa seca, em gramas, das plântulas submetidas ao teste de desenvolvimento em sementes obtidas de diferentes partes da planta das cultivares DM 5958 IPRO e NA 5445

Partes da planta	DM 5958 IPRO	NA 5445
Superior	0,77 a A	0,83 a A *
Média	0,64 ab A	0,68 ab A
Inferior	0,58 b A	0,63 b A

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pela autora,2018

Mengarda e Lopes (2012) avaliaram a qualidade de sementes de *Capsicum frutescens*, onde encontraram resultados diferentes aos descritos acima, onde frutos coletados da parte basal apresentam um maior vigor, bem como maior peso de massa verde e seca.

Soares et al.(1999) analisaram a influência de utilizar diferentes posições do fruto do algodoeiro, buscando avaliar a produção e a qualidade de sementes, onde concluíram que a produtividade é definida pelos frutos do terço inferior e médio, e as sementes da parte superior, mesmo encontradas em menor quantidade, tem uma qualidade superior as demais.

Taiz e Zeiger (2009) descreveram a distribuição de fotoassimilados pelo floema seguindo o esquema de fonte-dreno, onde fonte é o órgão produtor de fotossintatos, produtos da fotossíntese, e dreno, os que não produzem fotossintatos, ou seja, frutos, sementes e tubérculos.

No caso da soja, os fotoassimilados são produzidos e exportados para os drenos mais próximos, ou seja, as folhas superiores produzem para as vagens que estão mais próximas. Em virtude da arquitetura da planta da soja, folhas da parte inferior, ao longo do desenvolvimento da cultura, são encoberta pelas folhas superiores, diminuindo sua atividade fotossintética, e estas são as fontes das vagens inferiores. Em contrapartida, as folhas da parte superior são as que estão mais expostas, e são as mais jovens, sendo plenamente ativas em relação a produção de fotoassimilados (TAIZ E ZEIGER,2009).

5 CONCLUSÕES

Com relação aos resultados encontrados, percebeu-se que há diferença entre as sementes obtidas de diferentes partes da planta de soja, e que essa diferença varia de acordo com as cultivares.

Dentre os aspectos avaliados, as sementes da parte superior e média obtidas da cultivar DM 5958 IPRO apresentaram-se superiores em relação a parte inferior na germinação, vigor, porcentagem de plântulas normais, massa verde e massa seca.

Na cultivar NA 5445, a germinação não apresentou diferença entre as partes. No entanto, nos demais aspectos a parte superior e média se mostraram melhores que a parte inferior.

REFERÊNCIAS

BORDINGNON, José Renato; MANDARINO, José Marcos Gontyo. **Soja: Composição química Valor Nutricional e Sabor**. Londrina Pr: ., 1994. 32 p.

JÚNIOR, Joel Martins Braga et al. **PRODUÇÃO DE SEMENTES OLEAGINOSAS**. 2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília-df: ., 2009.

CÂMARA, Gil Miguel de Sousa. **INTRODUÇÃO AO AGRONEGÓCIO SOJA**. 2015. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV>>. Acesso em: 03 abr. 2018

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. **SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan**. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001

CARVALHO, Nelson Moreira de; NAKAGAWA, João. **Sementes : Ciência, Tecnologia e Produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS**. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 25 set. 2018.

DALL'AGNOL, Amélio et al. **Importância socioeconômica da soja**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_12_271020069131.html>. Acesso em: 04 abr. 2018.

DONMARIO. **DM 5958 RSF IPRO**. Disponível em: <<http://donmario.com.br/cultivares.php>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

EMBRAPA. **História da soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia#main-content>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

FAO. **Faostat**. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat> >

Acesso em: 12 abr. 2018.

FIORESE, Kaio Felipe. **AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES SISTEMAS DE SEMEADURA**. 2013. 32 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Fav, Brasília-df, 2013.

FLOSS, Elmar Luiz. **Fisiologia das plantas cultivadas**: o estudo que está por trás do que se vê. 5. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2011. 734 p.

HENNING, Fernando Augusto et al. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS EM SEMENTES DE SOJA DE ALTO E BAIXO VIGOR. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p.727-733, 2010.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; LAZZAROTTO, Joelsio José. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**.2014. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/990000/1/Oagronegociodasojanoscontextosmundialebrasileiro.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

HONESKO, Joana Darc Kampa P; OLIVEIRA, Renato Alves de. **Mercado Futuro da Soja e sua Importância na Economia Brasileira**. 2017. Disponível em: <www.admpg.com.br/2017/down.php?id=2584&q=1>. Acesso em: 07 abr. 2018.

KAUFMANN, Adriano. **ECONOMIA: COMO É FORMADO O PREÇO DA SOJA?** Disponível em: <<http://www.diariors.com.br/site/colunistas/adriano-kaufmann/19696-economia-como-é-formado-o-preço-da-soja-por-adriano-kaufmann.html>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

KERBAUY, Gilberto Barbante. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed.Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2009. 452 p.

Lei Nº 9.456, **Lei de Proteção de Cultivares**. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm>. Acesso em: 24 abr. 2018.

Lei nº 10711, **Sistema Nacional de Sementes e Mudas**. 2003. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm > Acesso em: 30 abr. 2018.

MAFIOLETTI, Robson Leandro. **FORMAÇÃO DE PREÇOS NA CADEIA AGROINDUSTRIAL DA SOJA NA DÉCADA DE 90**. 2000. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia Aplicada, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

MAIA, Maria Clideana Cabral. **Sistema reprodutivo de populações alógamas e autógamias: modelo básico e equilíbrio**. 2010. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/.../1/AspectosMetodologicos0001.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

MANDARINO, José Marcos Gontijo. **Origem e história da soja no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

MARCOS FILHO, Julio. Formação da semente. In: MARCOS FILHO, Julio. **FISIOLOGIA DE SEMENTES DE PLANTAS CULTIVADAS**. .: Fealq, 2005. p. 63.

MENGARDA, Liana Hilda Golin; LOPES, José Carlos. Qualidade de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de pimenta malagueta e sua relação com a posição de coleta de frutos. **Revista Brasileira de Sementes**, Vitória, Es, v. 34, n. 4, p.644-650, 2012.

MOREIRA, Marcelo Garrido. **Soja – Análise da Conjuntura Agropecuária**. 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/soja_2012_13.pdf> . Acesso em: 04 abr. 2018.

NEPOMUCENO, Alexandre Lima; FARIAS, José Renato Bouças; NEUMAIER, Norman. **Características da soja**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html>. Acesso em: 31 mar. 2018.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. **Estádios fenológicos da soja**. 2000. Disponível em: <bioinfo.cnpso.embrapa.br/seca/index.php/.../estádiosfenologicos>. Acesso em: 31 de março de 2018 .

NIDERA. **NS 5445 IPRO**. Disponível em:

<<http://www.niderasementes.com.br/produto/ns-5445-ipro.aspx>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

OLIVEIRA, Anna Christina Sanazário et al. **TESTES DE VIGOR EM SEMENTES BASEADOS NO DESEMPENHO DE PLÂNTULAS**. Disponível em:

<http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_2186.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018

PANOZZO, Luís Eduardo et al. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da Fzva**,

Uruguaiana, v. 16, n. 1, p.32-41,2009. Disponível em:

<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/4898/4163>>.

Acesso em: 12 abr. 2018.

PESKE, Silmar Teichert; ROSENTHAL, Mariane D´avila; ROTA, Gladis Rosane Medeiros (Ed.). **SEMENTES: FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS**. 3. ed. Pelotas: , 2003.

PEREIRA NETO, Leonel Gonçalves. **Germinação de sementes de soja armazenadas em bancos de germoplasma**.2004. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

SCHUAB, Sandra Regina Pelegrinello et al. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 4, p.553-561, out. 2006. Disponível em:

<<http://www.redalyc.org/html/3030/303026571017/>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

SCHUCH, Luis Osmar Braga; KOLCHINSKI, Eliane Maria; FINATTO, Jonas Alex. QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE E DESEMPENHO DE PLANTAS ISOLADAS EM SOJA. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p.144-149,2009.

SILVA, Juarez Sousa e; CORRÊA, Paulo César. **Estrutura, Composição e propriedade dos grãos**. 2014. Disponível em:

<ftp://ftp.ufv.br/dea/poscolheita/.../livro/mb_cord/mb1/cap2.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2018.

SIQUEIRA, Tagore Villarim de. **O CICLO DA SOJA: DESEMPENHO DA CULTURA DA SOJA ENTRE 1961 E 2003**. 2004. Disponível em:

<<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2262>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

SOARES, José Janduí et al. INFLUÊNCIA DA POSIÇÃO DO FRUTO NA PLANTA SOBRE A PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 34, n. 5, p.755-759, maio 1999.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **FISIOLOGIA VEGETAL**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.

UFSM. **Análise de Sementes**. Disponível em:

<<http://coral.ufsm.br/sementes/index.php/component/content/article/2-uncategorised/8-analise-de-sementes>>. Acesso em: 15 set. 2018.