

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA CÂMPUS POSSE
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO DE GRÃOS**

LEILAINÉ GOMES DA ROCHA

**VIABILIDADE DAS SEMENTES DE SOJA SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE
ARMAZENAMENTO**

POSSE – GO

2016

LEILAINÉ GOMES DA ROCHA

**VIABILIDADE DAS SEMENTES DE SOJA SOB DIFERENTES
CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho apresentado como requisito parcial de obtenção do título de Tecnólogo em Produção de Grãos, da Universidade Estadual de Goiás – UEG Campus Posse – GO. Orientador (a): **Professor Eugênio Munduruca Pires.**

**Posse – GO
2016**

À minha família, em especial a minha amada mãe, pelo apoio contínuo e por sempre se fazer presente em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis, dando-me força, motivação e coragem necessária para que eu possa alcançar todos os meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, a Virgem Maria e a Nossa Senhora Aparecida, pela minha vida, por me guiar e por todas as oportunidades e graças a mim concedida.

Aos meus pais por todo o carinho e auxílio nas horas mais difíceis, em especial a minha mãe, por estar comigo em todos os momentos e por seu amor e ajuda incondicional.

A minha irmã, por todo o apoio.

Aos meus amigos, pela amizade, motivação e carinho.

A Universidade Estadual de Goiás – Campus Posse, pela oportunidade e realização do projeto e do estágio.

Ao professor Eugênio Munduruca Pires, pelos ensinamentos, paciência, auxílio e orientação.

A professora Janaína Barbosa Sena, que se mostrou atenciosa e prestativa quando solicitada.

A todos os demais professores, pelos ensinamentos valiosos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto.

Obrigada!

"Tudo dará certo, e tudo dará certo, e todo tipo de coisa dará certo."

-Juliana de Norwich (1342-1416)

RESUMO

A soja se tornou a cultura de maior importância econômica, com 33.177 milhões de hectares plantados na safra 2015/16. Para o estabelecimento de um estande produtivo, é necessária a escolha de sementes com alta qualidade fisiológica, expressa em germinação e vigor. Este trabalho teve como objetivo avaliar os índices de germinação e vigor de sementes de soja armazenadas em dois ambientes distintos ao longo do período de 30, 60, 90 e 150 dias. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, segundo o arranjo fatorial 2 x 12 x 4 (ambientes x lotes x tempo de armazenamento), com quatro repetições. Foi observado que ao final do tempo de 150 dias os lotes das variedades AS3810IPRO, M8372IPRO e M8644IPRO que foram acondicionadas em sala climatizada apresentaram porcentagem de germinação superior a 80%, enquanto que os lotes da M8808 IPRO apresentaram índices abaixo de 80%. Os lotes 1, 2 e 3 pertencente a variedade AS3810IPRO, lotes 3, 4 e 5 referente a variedade M8372IPRO e os lotes 8 e 9 da variedade M8644IPRO, que foram acondicionadas em sala com temperatura ambiente obtiveram germinação superior a 80%, enquanto que o lote 7, relativo a M8644IPRO e os lotes da variedade M8808IPRO demonstraram resultados abaixo da porcentagem mínima de germinação. Durante o período de armazenamento houve oscilações entre os índices, fato este associada à possível presença do fungo *Phomopsis sojae*, que reduz a germinação das sementes, porém o fungo perde viabilidade ao longo do tempo, verificando aumento nos índices.

Palavras-chaves: Armazenamento. Germinação. *Glycine max* L. Vigor.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Temperatura (°C) X Armazenamento (dias).....	18
Figura 2: Umidade Relativa (%) X Armazenamento (dias)	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise de variância de vigor armazenada em ambiente climatizado.....	22
Tabela 2: Vigor (%) das sementes de soja armazenada em ambiente climatizado.....	22
Tabela 3: Análise de variância de germinação armazenada em ambiente climatizado.....	23
Tabela 4: Germinação (%) das sementes de soja armazenadas em ambiente climatizado.....	23
Tabela 5: Análise de variância de vigor armazenada em ambiente não climatizado.....	24
Tabela 6: Vigor (%) das sementes de soja armazenada em ambiente não climatizado.....	24
Tabela 7: Análise de variância de germinação armazenada em ambiente não climatizado... ..	25
Tabela 8: Germinação (%) das sementes de soja armazenada em ambiente não climatizado.....	2

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 SOJA (<i>Glycine max L.</i>).....	11
2.2. QUALIDADES FISIOLÓGICAS.....	11
2.3 DETERIORAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES.....	13
2.4. FATORES QUE PODEM AFETAR A CONSERVAÇÃO DAS SEMENTES .	13
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	16
3.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA	16
3.3 PRÁTICAS DE ESTÁGIO	17
4 METODOLOGIA	18
6 CONCLUSÃO	26
7 REFERÊNCIAS.....	27
ANEXOS	29

1 INTRODUÇÃO

A escolha de sementes com grande potencial fisiológico é o primeiro passo para o estabelecimento de uma lavoura produtiva. Acerca disso, o produtor deve-se atentar a escolhas de cultivares que apresentem níveis satisfatórios de germinação e vigor, visto que, dentre as características intrínsecas as sementes, estas são as qualidades que confere potencial, tanto produtivo, quanto no armazenamento. O produtor deve-se atentar também para a escolha da variedade a ser cultivada, considerando a adaptação da cultivar as condições e da fclimáticas da região.

Após a introdução e expansão da cultura na região Sul do país, o governo brasileiro, interessado na expansão da sojicultura, fez com que houvesse cada vez mais incentivos oficiais para a cultura. [...] A criação da primeira cultivar brasileira, realizada pelos pesquisadores da Embrapa Soja, permitiu que a cultura produzisse em regiões do cerrado (IFAS, 2003).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a região do MATOPIBA, que compreende a fronteira agrícola com os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, obteve na safra 2014/15 uma produção estimada em 10,48 milhões de toneladas, um aumento de 20,7%, em relação à safra passada, representando cerca de 10,9% de toda a produção nacional (CONAB, 2015).

Por ser uma das principais commodities produzida e comercializada, a soja integra o conjunto de atividades agrícolas de maior expressão no mercado, sendo a principal responsável pelo aumento de área cultivada no país. Com uma estimativa de crescimento de 3,4% em relação à safra passada 2014/15, a área plantada chegou a 33.177 milhões de hectares na atual safra (CONAB, 2016; EMBRAPA SOJA, 2016).

Sua importância reside no chamado Complexo Soja, isto é, grão-farelo-óleo, que em 2014 foi o principal produto exportado, representando 14% de toda a exportação brasileira, ficando à frente de produtos importantes como minérios, petróleo e combustíveis (CONAB, 2015).

Diante de tamanho interesse econômico é necessário que as condições de armazenagem sejam adequadas, visto que, este garante que a semente esteja apta a semeadura. O principal motivo do armazenamento está relacionado com a

preservação da qualidade fisiológica e sanitária das sementes, bem como pela redução de ataques e contaminação por pragas, incidência de microorganismo, e a redução da taxa de deterioração (VILLELA e MENEZES, 2009).

Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho, avaliar a qualidade fisiológica de quatro variedades de soja acondicionadas em ambientes distintos, analisando os índices de germinação e vigor durante este período.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SOJA (*Glycine max L.*)

Leguminosa da família *Fabaceae* e do gênero *Glycine L.*, a soja é a principal oleaginosa produzida e comercializada em grande escala. No contexto do agronegócio mundial, a produção da soja figura entre as atividades econômicas que apresentaram crescimentos significativos nas últimas décadas (HIRAKURI e LAZZAROTTO, 2011). Em 2006/7 participou de, aproximadamente, 60% do total de 385 milhões de toneladas produzidas a nível mundial pelas principais oleaginosas, que compreende também o dendê, a canola, o girassol, amendoim, algodão e mamona (DALL'AGNOL et al., 2008).

Com uma produção de grãos estimada em 209,5 milhões de toneladas na safra 2014/15, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o maior crescimento foi observado na soja (10,1 milhões de toneladas), seguido do milho segunda safra (6,1 milhões de toneladas) e do arroz (327 mil toneladas) (CONAB, 2015).

Devido à afirmação da oleaginosa e dos produtos derivados do complexo soja no mercado internacional, as projeções do agronegócio, feita pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, prevê para a safra de grãos 2024/25 uma produção por volta de 259,7 milhões de toneladas, sendo projetada para a soja em grão, na mesma safra, 126, 2 milhões de toneladas (MAPA, 2015).

2.2. QUALIDADES FISIOLÓGICAS

A qualidade de uma semente diz respeito aos atributos físicos, fisiológicos, genéticos e sanitários responsáveis pelo desenvolvimento de plantas de alta produtividade (POPINIGIS, 1985). São atribuídas as sementes qualidades que fazem com que seu desempenho em campo seja satisfatório, de maneira a garantir o crescimento uniforme de plântulas normais, sendo estas as características genéticas, físicas, sanitárias e fisiológicas. A qualidade fisiológica da semente é a responsável pelas funções de germinação, vigor e longevidade (POPINIGIS, 1985).

Conforme PESKE et al. (2003) definem germinação, em tecnologia de sementes, como a emergência, caracterizada pelo desenvolvimento do embrião originando em uma plântula normal, sob condições favoráveis do ambiente. Já a dormência ocorre no estágio quando a semente, mesmo encontrando condições favoráveis para sua germinação, não germina. A longevidade das sementes é uma característica específica da espécie, determinada geneticamente (PESKE et al., 2003).

O conceito do vigor de sementes, definido por KRZYZANOWSKI e FRANÇA NETO (2001) diz respeito à totalidade das características que se verifica em uma semente, dando a mesma a capacidade para germinação e emergência de plântulas normais de forma rápida e sob diversas condições do ambiente. Com base nesses princípios, parte-se para a ideia de que, o uso de lotes de sementes com elevado potencial fisiológico é de suma importância, visto que irá refletir no estabelecimento e produção da lavoura.

A qualidade fisiológica de uma semente tem sido avaliada, basicamente, pelo teste de germinação (PESKE et al., 2006). Porém, foi verificado que os testes de germinação podem apresentar algumas limitações, como quando os resultados da emergência das plântulas em campo não são compatíveis com os resultados que foram obtidos em laboratórios. Dessa forma, buscou-se a precisão de um teste que detectasse diferenças no potencial das sementes que possuíam germinação semelhante, porém desempenho distinto. A esse respeito, é preciso considerar que os testes de vigor são utilizados para detectar as diferenças associadas à eficiência de lotes de sementes, buscando destacar os lotes que apresentam maior desempenho para estabelecimento de um estande (FILHO et al., 2009).

Diante do exposto, entende-se que o teste de vigor tem o objetivo de detectar o potencial, tanto de campo, quanto de armazenamento, de lotes de sementes que apresentam mesma germinação, porém desempenho distinto (PESKE et al., 2003). Porém, vale ressaltar que o vigor não influencia apenas no desempenho da semente e seu potencial de emergência de plântulas, também afeta o seu potencial de armazenamento, visto que, as sementes que apresentam menos vigor deterioram-se mais rápido em relação aquelas com alto vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

2.3 DETERIORAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

A deterioração está relacionada com a perda progressiva dos atributos de qualidade e com a redução no desempenho das sementes, resultando em total perda da viabilidade. O processo de deterioração de sementes ainda não é totalmente explicado, porém alguns autores tentam explicar a causa com algumas teorias, dentre elas, apontando as alterações enzimáticas na semente como responsável pela diminuição gradativa da viabilidade, estando estas enzimas relacionadas com a atividade respiratória nas sementes (PESKE et al, 2006; POPINIGIS, 1985).

A deterioração pode ser retardada ou acelerada conforme as condições de armazenamento em que se encontram. Condições onde a sementes são submetidas à maior atividade respiratória, favorecem um maior desgaste das reservas dessas sementes, conseqüentemente, acelerando seu processo de deterioração. O armazenamento tem o objetivo de manter a qualidade de uma semente desde que esta atinge o ponto de maturidade até a sua semeadura, de forma que suas qualidades não poderão ser melhoradas, apenas mantidas durante todo o período (PESKE et al., 2003).

Diante do exposto, FREITAS et al. (2004) entendem que a manutenção da qualidade de uma semente é um ponto a ser considerado dentro do processo produtivo, visando o sucesso de uma lavoura com o uso de sementes de alta qualidade. Essa manutenção não depende totalmente do armazenamento, uma vez que as sementes podem sofrer alterações em sua qualidade quando ainda estiverem no campo, ou mesmo referentes à sua herança genética.

2.4. FATORES QUE PODEM AFETAR A CONSERVAÇÃO DAS SEMENTES

- **Fatores genéticos:** A este fator, diz respeito à constituição genética própria da semente, que pode influenciar suas características fisiológicas (POPINIGIS, 1985). A característica genética da longevidade, por exemplo, varia entre cultivares de uma

mesma espécie, como no caso das sementes de soja, em um estudo observado por BAUDET e VILLELA (2006) onde o fator genético sobre o potencial de armazenamento foi correlacionado com o vigor para algumas das variedades. O genótipo mostrou um efeito altamente significativo sobre o potencial de armazenamento da semente, sendo inclusive, sugerido que uma seleção pelo vigor em sementes de soja poderia melhorar seu potencial de armazenamento.

- **As adversidades durante o desenvolvimento da semente:** De acordo com POPINIGIS (1985), a maturidade fisiológica de uma semente ocorre quando esta atinge o máximo teor de matéria seca, sendo que durante o período de desenvolvimento da semente até o ponto de maturação fisiológica, as adversidades sofridas podem predispor-las a uma deterioração mais rápida.
- **Teor de água da semente:** Fator mais importante que afeta a conservação das sementes, o alto teor de água (acima de 13%) não é desejável para armazenar sementes em geral. Sendo higroscópica, as sementes trocam umidade com o ambiente que as rodeia. Nesse caso, em um ambiente úmido, as sementes secas absorverão a umidade do ar, ocorrendo também de forma inversa. Essa relação ocorre então em função da umidade relativa do ar (capacidade de retenção de umidade do ar) (BAUDET e VILLELA, 2006). Os autores afirmam ainda que, no caso de sementes de soja, 13% é considerado marginal, sendo que as sementes deveriam ser armazenadas com grau de umidade de 12% ou menos.
- **Idade fisiológica:** Como afirma BAUDET e VILLELA (2006), durante o período em que estão armazenadas, há um aumento da idade das sementes, produzindo-se um envelhecimento natural, a qual continua até que as mesmas deixem de ser viável. Esse envelhecimento provoca também uma deterioração da semente.
- **Condições ambientais do armazém:** A temperatura e a umidade do ambiente em que as sementes estão são os fatores que afetam diretamente a qualidade fisiológica da semente. O teor de umidade da semente é influenciado pela umidade relativa, enquanto que a temperatura controla a velocidade dos processos dentro da semente (POPINIGIS, 1985).
- **Umidade:** Segundo POPINIGIS (1985) a umidade da semente varia em função da umidade relativa e da temperatura do ar. Por ser higroscópica, isto é, ter a

capacidade de trocar umidade com o ambiente em que estão, a semente absorve ou perde umidade até entrar em equilíbrio com o ar do ambiente. Nesse ponto de equilíbrio, a pressão de vapor d'água contida dentro da semente é igual à pressão de vapor d'água observada no ar (SCHAUREN, 2011).

A atividade dos fungos de armazenamentos (*Aspergillus* e *Penicillium*) é favorecida pela alta umidade do ar. Diante disso, considera-se a perda da viabilidade das sementes, em climas muito úmidos, durante o período de armazenagem como sendo ocasionada, em primeiro plano, pelas mudanças fisiológicas e em segundo caso, motivada pelas atividades desses patógenos (BAUDET e VILLELA, 2006).

- Temperatura: Referente à temperatura, BAUDET e VILLELA (2006) consideram as condições de 0° a 5° C ideais para o armazenamento das sementes. No armazenamento, altas temperaturas provocam uma aceleração das atividades respiratórias das sementes e dos fungos presentes. Esse aumento no processo respiratório das sementes resulta no aumento do consumo de reservas com a consequente perda de peso e vigor, ocasionando também a elevação na taxa das reações metabólicas das sementes, acelerando, portanto a velocidade da deterioração (POPINIGIS, 1985; BAUDET e VILLELA, 2006).

Segundo FRANÇA NETO et al. (2007) a armazenagem de sementes, por melhores que sejam as condições de temperatura e umidade relativa do ar, sendo menores que 25°C e 70%UR, permite a preservação da viabilidade e do vigor da mesma.

Dessa forma, a conservação das propriedades das sementes se faz necessário, antes e após serem colhidas, visando ao máximo à garantia e o mínimo de perda de suas qualidades próprias.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1 INFORMAÇÕES GERAIS

O estágio foi realizado no campus da Universidade Estadual de Goiás, mais especificamente na casa de vegetação, localizada no campo experimental da instituição. O estágio girou em torno de um experimento fatorial inteiramente casualizado, onde foram analisadas quatro variedades de soja, M8644IPRO, M8372IPRO, M8808IPRO e AS3810IPRO, sendo que cada variedade continha 6 lotes, onde 3 foram armazenados em uma sala com temperatura ambiente e outros 3 em uma sala com temperatura climatizada. Os testes iniciaram no dia 30/04/2016, porém os dados foram perdidos, e novamente repetidos no dia 30/05/2016, com término em 08/10/2016, sob supervisão do professor orientador Eugênio Munduruca Pires.

3.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A Universidade Estadual de Goiás, Campus Posse, situada na Avenida JK, quadra 08, setor Santa Luzia, quando então Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Posse (FACLEP), teve suas atividades iniciadas efetivamente no ano de 1999, quando passou a ser Unidade Universitária da UEG.

Atualmente funcionam na instituição quinze turmas de cursos regulares, sendo quatro turmas de Licenciatura em Matemática, quatro turmas de Licenciatura em Letras - Português/Inglês, quatro turmas de Bacharel em Sistemas de Informação e três turmas de Tecnologia em Produção de Grãos.

Pode se afirmar que a UEG tem como missão, sendo uma instituição de ensino, a produção, o desenvolvimento, e o compartilhamento do conhecimento, além da agregação de valores, e a promoção da cultura na formação de profissionais competentes e indivíduos capazes de serem inseridos no mercado de trabalho.

3.3 PRÁTICAS DE ESTÁGIO

O estágio girou em torno de um experimento, onde foram analisadas quatro variedades de soja distintas, sendo que cada cultivar continha 6 lotes, do qual 3 lotes eram armazenados em uma sala com temperatura ambiente, onde a temperatura média foi de 26,3°C e outros 3 lotes armazenadas em uma sala com temperatura média climatizada de 24,4°C. Foram utilizadas sementes de soja, variedades M8372IPRO, M8644IPRO, M8808IPRO e AS3810IPRO.

Foram analisados os índices de vigor e emergência das variedades armazenadas durante o período de quatro meses, Maio, Junho, Julho e Setembro. Os dados do mês de Abril e Agosto foram perdidos por insuficiência da irrigação e ataque de pragas. O plantio das variedades ocorreu no dia 30 de cada mês.

Dessa forma, a primeira contagem, realizada no período de 5 dias foi utilizada para os índices de vigor, bem como, a segunda contagem, feita no período de 7 dias, foi utilizada para os índices de emergência.

4 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na casa de vegetação da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus de Posse – GO, com altitude de 820 m, latitude 14° 4' 60" S e longitude 46° 21' 29" O.

No experimento, foram utilizados 6 canteiros com 0,96 m x 2,85 m. As sementes utilizadas nesse trabalho foram as cultivares: M8808IPRO; M8372IPRO; M8644IPRO e AS3810IPRO, por possuírem condições favoráveis ao desenvolvimento do Cerrado. As sementes foram produzidas numa sementeira da região do Oeste da Bahia, no município de Correntina-BA, com altitude de 960 m, latitude 13° 46' 15" S e longitude 46° 09' 22" O.

Foram utilizados quatro sub amostras de cem sementes, com 16 linhas em cada canteiro, com dois centímetros de profundidade. Diariamente foram realizadas irrigações por microaspersão a fim de manter o substrato (canteiro) sempre úmido. A avaliação foi feita no quinto dia para vigor e sétimo dia para germinação após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (NAKAGAWA, 1999).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x12x4 (ambiente x lotes x período de armazenamento) com quatro repetições.

A comparação entre as médias foram efetuadas por meio do Teste Tukey, adotando o nível de significância de 5% de probabilidade. Quando houver efeito significativo da interação entre os períodos com formas de armazenamento, far-se-á um estudo de regressão. Os dados obtidos serão analisados com o auxílio do software WINSTAT (Machado e Conceição, 2007).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de armazenagem, a temperatura do local climatizado variou entre 23,6°C e 24,8°C, enquanto que no local com temperatura ambiente, a variação da temperatura esteve entre 25,9°C e 27,2°C (figura 1). Já a umidade, em local climatizado esteve entre 35% e 46%, enquanto que no local com temperatura ambiente, a umidade variou entre 48% e 60% (figura 2).

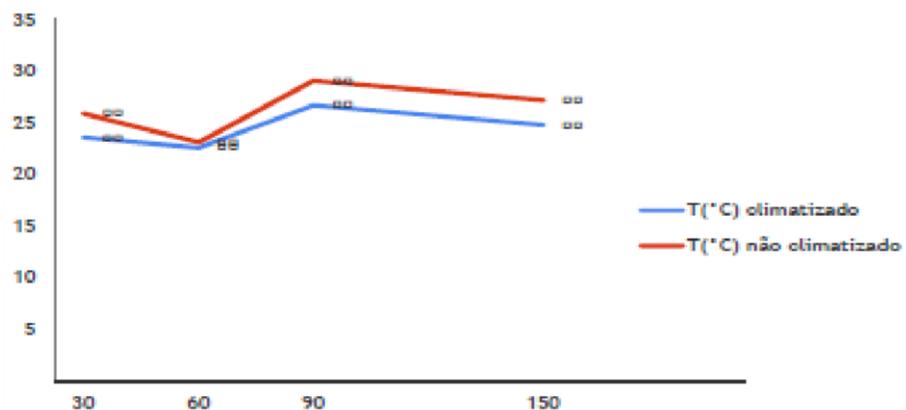


Figura 1: Temperatura (°C) x Armazenamento (dias)

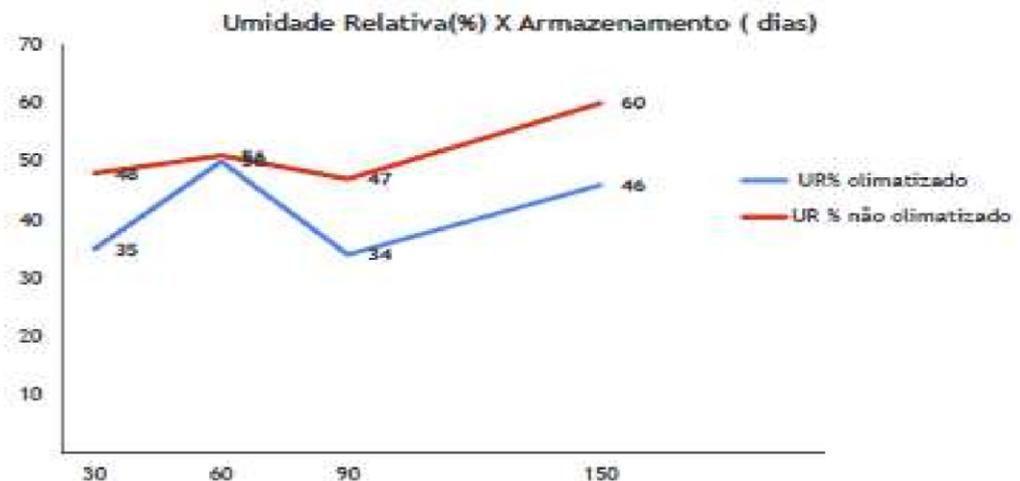


Figura 2: Umidade relativa x Armazenamento (dias)

Após 30 dias de acondicionamento em sala climatizada, sob temperatura de 23,6°C e UR 35%, o lote 1, variedade AS3810IPRO, apresentou resultado satisfatório de 97% para vigor e o lote 2, da mesma variedade, apresentou índice de 99% para germinação. Já o lote 12, M8808IPRO, apresentou resultado baixo, tanto para vigor,

46%, quanto para germinação, 60,25%. Nesse mesmo período, porém em local com temperatura ambiente de 25,9°C e 48% UR, o lote 1, da AS3810IPRO, obteve melhor índice tanto para vigor, 95,5%, quanto para germinação, 98%. Por outro lado, os lotes 11 e 10, da M8808IPRO, mostraram índices baixos de 51,5 % e 66% para vigor e germinação, respectivamente.

No período de 60 dias, em sala climatizada com temperatura de 22,6°C e UR 50%, o lote 3, da AS3810IPRO, obteve índice de 68,5% para vigor, enquanto o lote 11, da M8808IPRO, obteve índice de 24,5% para a mesma qualidade. Quando analisada a qualidade da germinação durante o mesmo período, o lote 5, da M8372IPRO, obteve índice de 92,5%, ao passo que o lote 10, da M8808IPRO obteve índice de 53,5%. Em local com temperatura ambiente de 23,1°C e UR 51%, o lote 1, da AS3810IPRO, apresentou resultado significativo tanto para vigor quanto para germinação, sendo 65% e 90,5%, respectivamente. O lote 12, pertencente a variedade M8808IPRO, mostrou resultados baixos de 23% para vigor e 41,5% para germinação.

Em 90 dias, sob temperatura de 26,7°C e UR 34%, em ambiente climatizado, o lote 9, referente a variedade M8644IPRO, demonstrou resultados de 78% para vigor, enquanto que o lote 11, relativo a M8808IPRO, demonstrou resultados de 20,5% para o mesmo atributo. O lote 1, da AS3810IPRO, exibiu resultados de 98%, e o lote 10, da M8808IPRO, 62% para a qualidade fisiológica de germinação. Sob temperatura de 29,1°C e 47%UR em sala não-climatizada, o lote 5, referente a M8372IPRO, e 12, pertencente a M8808IPRO, apontaram índices de 76% e 25% para vigor, nesta ordem. Quando observado os índices de germinação, o lote 3, referente a AS3810IPRO, obteve 98%, enquanto que o lote 12, referente a M8808IPRO, obteve índice de 58%.

Ao final de 150 dias, a sala climatizada, com temperatura em 24,8°C e UR 46%, o lote 3, da AS3810IPRO, alcançou o índice de 95% para vigor, bem como o lote 11, da M8808IPRO, alcançou índice de 50,5% para o mesmo atributo. No que diz respeito a germinação, o lote 6, relativo a M8372IPRO, alcançou o índice de 97%, e o lote 11, da M8808IPRO, chegou ao índice de 54,5%. Ao final do mesmo período, em sala com temperatura ambiente de 27,2°C e 60% UR, o lote 2, da AS3810IPRO, atingiu a porcentagem de 99% tanto para germinação quanto para vigor, da mesma

forma, o lote 12, que pertence a M8808IPRO, obteve 50,5% para vigor e 57,5% para germinação.

Tabela 1: Análise de variância de vigor armazenada em ambiente climatizado

Quadro da Análise da Variação

GL: Graus de liberdade
 SQ: Soma de Quadrados
 QM: Quadrado Médio
 F: Valor observado da estatística F
 p: Probabilidade de ocorrer um valor maior que F observado

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
EPOCA_DE_ARMAZENAMENTO_DIAS	3	42823.229	14274.41	73.472	0
LOTE	11	36883.229	3353.021	17.258	0
EPOCA_DE_ARMAZENAMENTO_DIAS.LOTE	33	10536.521	319.2885	1.6434	0.02482
RESIDUO	144	27977	194.2847	-	-
TOTAL	191	118219.98	-	-	-

Com as sementes armazenadas em ambiente climatizado durante o período de 30, 60, 90 e 150 dias, observou-se que para o índice de vigor (tabela 2) houve oscilação entre os lotes 1, 3 e 9 para alto vigor, sendo os lotes 1 e 3 da variedade AS3810IPRO e o lote 9 pertencente a variedade M8644IPRO. Já os lotes 11 e 12 da variedade M8808IPRO, oscilaram durante todo o período de armazenagem, apresentando baixo índice de vigor.

Tabela 2: Vigor (%) das sementes de soja armazenada em ambiente climatizado.

Genótipos (lotes)	Vigor (%)			
	Armazenamento (dias)			
	30	60	90	150
AS3810IPRO (Lote 1)	97,0 a	63,5 a	73,5 a	85,5 a
AS3810IPRO (Lote 2)	93,5 a b	55,5 a b	24,5 d e	90,0 a
AS3810IPRO (Lote 3)	88,0 a b	68,5 a	61,0 a b c	95,0 a
M8372IPRO (Lote 4)	91,0 a b	66,0 a	60,5 a b c	94,0 a
M8372IPRO (Lote 5)	88,5 a b	50,5 a b	48,0 a b c d e	87,5 a
M8372IPRO (Lote 6)	87,5 a b	44,0 a b	56,5 a b c d	92,0 a
M8644IPRO (Lote 7)	77,0 a b c	48,0 a b	51,5 a b c d e	74,5 a b
M8644IPRO (Lote 8)	73,5 a b c	55,5 a b	56,0 a b c d	77,0 a b
M8644IPRO (Lote 9)	84,5 a b	44,0 a b	78,0 a	87,5 a

M8808IPRO (Lote 10)	61,0	b c	28,0	b	31,5	c d e	52,5	b
M8808IPRO (Lote 11)	51,5	c	24,5	b	20,5	e	50,5	b
M8808IPRO (Lote 12)	46,0	c	27,5	b	41,0	b c d e	68,5	a b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 3: Análise de variância de germinação armazenada em ambiente climatizado

Quadro da Análise da Variação

GL: Graus de liberdade

SQ: Soma de Quadrados

QM: Quadrado Médio

F: Valor observado da estatística F

p: Probabilidade de ocorrer um valor maior que F observado

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
EPOCA_DE_ARMAZENAMENTO_DIAS	3	1617.6823	539.2274	7.6844	8.46E-005
LOTE	11	28781.807	2616.528	37.287	0
EPOCA_DE_ARMAZENAMENTO_DIAS.LOTE	33	2898.2552	87.82592	1.2516	0.1853
RESIDUO	144	10104.75	70.17187	-	-
TOTAL	191	43402.495	-	-	-

Quando observado o índice de germinação (tabela 4), durante o mesmo período, os lotes 2, 5, 1 e 6, das variedades AS3810IPRO (lote 2 e 1) e M8372IPRO (lote 5 e 6), foram os que obtiveram melhores resultados, enquanto que, os lotes 12, 10 e 11, da variedade M8808IPRO, obtiveram os piores resultados.

Tabela 4: Germinação (%) das sementes de soja armazenada em ambiente climatizado.

Genótipos (lotes)	Germinação (%)			
	Armazenamento (dias)			
	30	60	90	150
AS3810IPRO (Lote 1)	99,0 a	89,5 a	98,0 a	91,5 a
AS3810IPRO (Lote 2)	99,0 a	89,5 a	90,5 a b	93,5 a
AS3810IPRO (Lote 3)	96,5 a	87,0 a b	91,5 a b	96,5 a
M8372IPRO (Lote 4)	97,0 a	83,0 a b	91,0 a b	96,5 a
M8372IPRO (Lote 5)	93,0 a	92,5 a	92,5 a b	91,0 a b
M8372IPRO (Lote 6)	93,5 a	84,5 a b	93,0 a b	97,0 a
M8644IPRO (Lote 7)	87,5 a b	77,0 a b c	77,5 b c	80,5 a b
M8644IPRO (Lote 8)	83,0 a b c	79,5 a b c	80,5 a b c	86,0 a b
M8644IPRO (Lote 9)	90,5 a b	77,0 a b c	96,5 a b	93,5 a

M8808IPRO (Lote 10)	73,0	b c d	53,5	d	62,0	c	59,5	c
M8808IPRO (Lote 11)	64,0	c d	68,5	b c d	64,0	c	54,5	c
M8808IPRO (Lote 12)	62,2	d	61,5	c d	66,5	c	71,5	b c

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey(5%).

Tabela 5: Análise de variância de vigor armazenada em ambiente não climatizado

Quadro da Análise da Variação

GL:	Graus de liberdade
SQ:	Soma de Quadrados
QM:	Quadrado Médio
F:	Valor observado da estatística F
p:	Probabilidade de ocorrer um valor maior que F observado

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
EPOCA_ARMAZENAMENTO_DIAS	3	38726.167	12908.72	61.512	0
LOTE	11	40475.792	3679.617	17.534	0
EPOCA_ARMAZENAMENTO_DIAS.LOTE	33	4507.2083	136.5821	0.65083	0.9251
RESIDUO	144	30219.5	209.8576	-	-
TOTAL	191	113928.67	-	-	-

Com o armazenamento em local de temperatura ambiente, no período de 30, 60, 90 e 150 dias foram observados que, para o índice de vigor (tabela 6), os lotes 1, 5 e 2, sendo os lotes 1 e 2 da variedade AS3810IPRO e lote 5 da variedade M8372IPRO, foram os que apresentaram resultados satisfatórios, ao passo que os lotes 11 e 12, da variedade M8808IPRO, apresentaram baixos índices.

Genótipos (lotes)	Armazenamento (dias)			
	30	60	90	150
AS3810IPRO (Lote 1)	95,5 a	65,0 a	70,0 a b	90,5 a b
AS3810IPRO (Lote 2)	85,0 a b c	47,5 a b c d	57,0 a b c d	99,0 a
AS3810IPRO (Lote 3)	94,0 a b	63,5 a b	69,5 a b	93,5 a b
M8372IPRO (Lote 4)	93,0 a b	58,0 a b c	70,0 a b	92,0 a b
M8372IPRO (Lote 5)	79,5 a b c	61,5 a b	76,0 a	94,0 a b
M8372IPRO (Lote 6)	85,0 a b c	58,5 a b c	61,0 a b c	89,0 a b
M8644IPRO (Lote 7)	73,5 a b c	46,0 a b c d	40,5 b c d	64,5 b c
M8644IPRO (Lote 8)	78,0 a b c	47,5 a b c d	44,5 a b c d	78,0 a b c

Tabela 6: Vigor (%) das sementes de soja armazenada em ambiente não climatizado.

M8644IPRO (Lote 9)	90,0 a b	51,0 a b c d	72,0 a b	86,5 a b
M8808IPRO (Lote 10)	53,0 c	30,5 b c d	42,5 a b c d	61,0 b c
M8808IPRO (Lote 11)	51,5 c	25,0 c d	29,7 c d	68,0 a b c
M8808IPRO (Lote 12)	61,0 b c	23,0 d	25,0 d	50,5 c

Vigor (%)

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey(5%).

Tabela 7: Análise de variância de germinação armazenada em ambiente não climatizado

Quadro da Análise da Variação

GL: Graus de liberdade
 SQ: Soma de Quadrados
 QM: Quadrado Médio
 F: Valor observado da estatística F
 p: Probabilidade de ocorrer um valor maior que F observado

Fontes	GL	SQ	F	p	R2
EPOCA_ARMAZENAMENTO_DIAS	3	4260.75	-	-	-
Linear	1	7.7785714	0.03706594	0.8476	0.1826
Quadr	1	3900.1623	18.5848	2.997E-005	91.72
Cúbico	1	352.80909	1.681183	0.1968	100
Resíduo	144	30219.5	-	-	-

Para os índices de germinação (tabela 8), durante o período de 30, 60, 90 e 150 dias, os lotes 1, 2 e 3, da variedade AS3810IPRO, e os lotes 4 e 6, da variedade

Germinação (%)

Armazenamento (dias)

Genótipos (lotes)	30	60	90	150
AS3810IPRO (Lote 1)	98,0 a	90,5 a	97,5 a	98 a
AS3810IPRO (Lote 2)	96,0 a	82,5 a	92,0 a b	99,0 a
AS3810IPRO (Lote 3)	98,0 a	90,0 a	98,0 a	94,0 a b
M8372IPRO (Lote 4)	96,5 a	88,5 a	97,0 a	92,0 a b
M8372IPRO (Lote 5)	92,5 a	83,0 a	95,5 a	95,5 a b
M8372IPRO (Lote 6)	92,5 a	88,0 a	97,5 a	97,5 a
M8644IPRO (Lote 7)	91,0 a	79,0 a b	78,0 a b c d	79,0 a b c d
M8644IPRO (Lote 8)	91,0 a	76,0 a b c	81,5 a b c	83,0 a b c

M8372, e o lote 9, da variedade M8644, apresentaram os melhores resultados,

M8644IPRO (Lote 9)	96,0 a		86,5 a		94,0 a		90,5 a b
M8808IPRO (Lote 10)	66,0 c		54,5 c d		65,0 c d		67,5 c d
M8808IPRO (Lote 11)	66,5 c		58,5 b c d		70,5 b c d		75,0 b c
M8808IPRO (Lote 12)	72,0 b c		41,5 d		58,0 d		57,5 d

enquanto que os lotes 10 e 12 da M8808IPRO, apresentaram porcentagens mais baixas.

Tabela 8: Germinação (%) das sementes de soja armazenada em ambiente não climatizado. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

6 CONCLUSÃO

Dentre as quatro variedades, a AS3810IPRO apresentou melhores resultados ao longo do período analisado, variando apenas entre os lotes.

A variedade M8808IPRO apresentou os índices mais baixos, quando comparada com as demais variedades.

Ao final do período de 150 dias, todos os lotes das variedades AS3810IPRO, M8372IPRO e M8644IPRO acondicionadas em sala climatizada apresentaram porcentagem de germinação superior a 80%. Os lotes 1, 2 e 3 (variedade AS3810IPRO), lotes 6, 4 e 5 (variedade M8372IPRO), lotes 8 e 9 (variedade M8644IPRO) que estavam na sala com temperatura ambiente, obtiveram germinação superior a 80%, estando aptas a serem comercializadas, considerando que a porcentagem mínima de germinação para comercialização de sementes de soja é de 80%.

Todos os lotes da variedade M8808IPRO, de ambas as salas, apresentaram índice de germinação abaixo da porcentagem mínima.

Os índices de vigor e germinação oscilaram ao longo dos períodos analisados, não havendo decréscimos significativos, e sim, aumento após algum tempo. Associa-se este fato a possível existência do fungo *Phomopsis sojae*, fungo responsável pela redução de potencial germinativo em sementes armazenadas. Porém, para confirmação é necessária uma análise detalhada de fitopatologia, para verificar se há ou não a presença do fungo.

7 REFERÊNCIAS

- BAUDET, L.M.B; VILLELA, F.A.; Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A.; **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos**. 2.ed. rev. e ampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2006. cap. 7, p. 427-470.
- CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J.; **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária – Safra 2015/2016: Produtos de verão**. Brasília. v.3, p.1-130. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_24_11_44_50_perspectivas_agropecuaria_2015-16_-_produtos_verao.pdf>. Acesso em: 11 Set. 2016
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira – Grãos – Safra 2015/16**. Brasília. v.3, n. 9, p. 1-178. 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_06_09_09_00_00_boletim_graos_junho__2016_-_final.pdf> Acesso em: 18 Set. 2016.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Monitoramento Agrícola: Cultivos de verão, 2ª safra e de inverno – Safra 2014/15**. Brasília. v.2, n. 12, p. 1-134. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_08_57_48_boletim_graos_setembro_2015.pdf>. Acesso em: 03 Out. 2016.
- DALL'AGNOL, A.; ROESSINGA, A.C.; LAZZAROTTO, J.J.; HIRAKURI, M.H.; OLIVEIRA, A.B. de; **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. (Circular Técnica). Londrina, 2007. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/complexoagroindustrialsoja_000febefyzm02wx5eo006u55tqevjbl9.pdf>. Acesso em: 02 Out. 2016.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja em números (safra 2015/2016)**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dadoseconomicos>>. Acesso em: 18 Set. 2016.
- FILHO, J.M.; KIKUTI, A.L.P.; LIMA, L.B. de; Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 31, n. 1, p. 102-112. 2009. Disponível em:<http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/5342/art_MARCOS_FILHO_Metodos_para_avaliacao_do_vigor_de_sementes_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 Agos. 2016.
- FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; PÁDUA, G. P. de; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A.; **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade - Série Sementes**. Circular Técnica. Londrina: Embrapa Soja, 2007. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/circtec40.pdf>>. Acesso em: 09 Out. 2016.
- FREITAS, R.A. de; DIAS, D.C.F. dos S.; DIAS, L.A. dos S.; OLIVEIRA, M.G. de A.; Testes fisiológicos e bioquímicos na estimativa do potencial de armazenamento de sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 26, n. 1, p. 84-91. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222004000100013&script=sci_abstract>. Acesso em: 18 Agost. De 2016.

HIRAKURI, M.H.; LAZZAROTTO, J.J. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro.** Documento Técnico. Londrina: Embrapa Soja, 2011. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc319_3ED.pdf>. Acesso em: 02 Out. 2016.

IFAS - Instituto de Formação e Assessoria Sindical Rural. **A soja no Brasil Central - Expansão agrícola no Cerrado brasileiro.** 2003. Disponível em: <<http://riosvivos.org.br/a/Noticia/A+soja+no+Brasil+Central+++Expansao+agricola+no+Cerrado+brasileiro/1188>> Acesso em: 17 set. 2016.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Vigor de sementes. **Informativo ABRATES.** Londrina, PR. v.11, n.3, p. 81-84. 2001. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105000/1/Vigor-de-sementes.pdf>>. Acesso em: 10 Agost. 2016

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. WinStat: Sistema de Análise Estatística para Windows. Universidade Federal de Pelotas. 2007.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio - Brasil 2014/15 a 2024/25: Projeções de longo prazo.** Brasília. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/PROJECOES_DO_AGRONEGOCIO_2025_WEB.pdf>. Acesso em: 03 Out. 2016.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.23.

PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A.; **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos.** 2.ed. rev. e ampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2006. 470p.

PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G.R.M.; **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos.** 1.ed. Pelotas:Ed. Universitária/UFPel, 2003. 413p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** 2.ed. Brasília. 1985. 289p.

SCHAUREN, D.; **Qualidade fisiológica de sementes de soja resfriadas com diferentes tamanhos durante o armazenamento.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon. 54p. 2011.

VILLELA, F.A.; MENEZES, N.L. de; O Potencial de Armazenamento de Cada Semente. **Revista SEED News - Ano XIII - N. 4.** 2009. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=31>. Acesso em: 24 set. 2016.

ANEXOS



Anexo 1: Semeadura



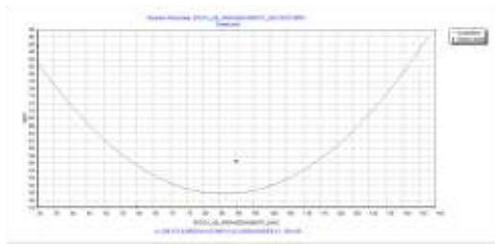
Anexo 2: 5 dias após o plantio (Contagem de vigor)



Anexo 3: 7 dias após o plantio (Contagem de Germinação)

Modelos Polinomiais: ÉPOCA DE ARMAZENAMENTO_DIA (Climatizado)

AS3810IPRO – Vigor climatizado

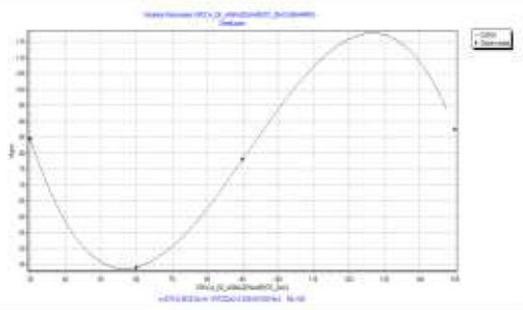


$y = 226,375 - 6,65625x + 0,07486111x^2 - 0,0002430555x^3$ $R^2 = 100$

M8372IPRO – Vigor climatizado

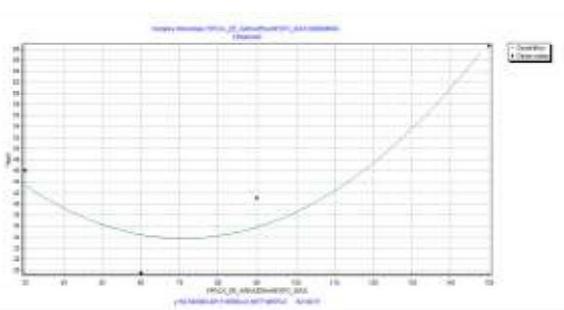
$y = 124,89545 - 1,2561364x + 0,0066792929x^2$ $R^2 = 72,48$

M8644IPRO- Vigor climatizado



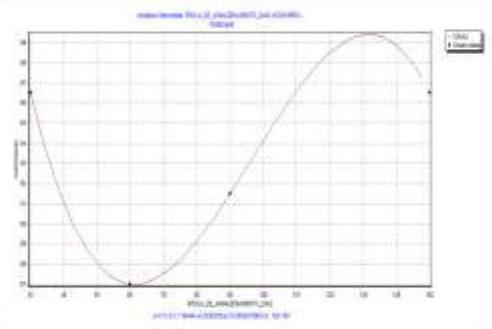
$y = 270 - 9,383333x + 0,1197222x^2 - 0,00043518519x^3$ $R^2 = 100$

M8808IPRO – Vigor climatizado



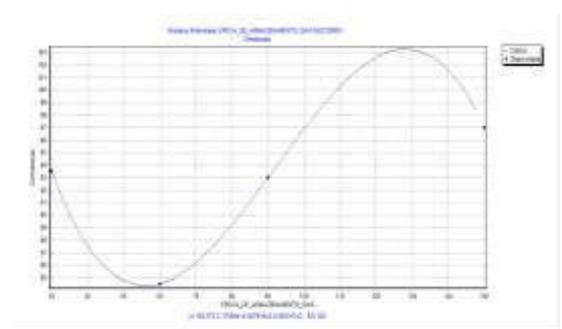
$y = 62,640909 - 0,81310606x + 0,005719697x^2$ $R^2 = 90,51$

AS3810IPRO – Germinação climatizado



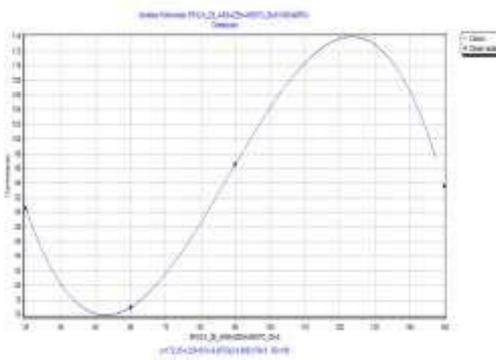
$y = 131,5 - 1,719444x + 0,0205555x^2 - 0,0000070987x^3$ $R^2 = 100$

M8372IPRO - Germinação climatizado



$y = 136,375 - 2,17569x + 0,027916x^2 - 0,000101x^3$ $R^2 = 100$

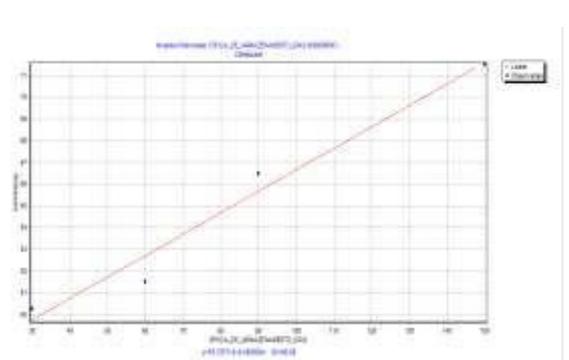
M8644IPRO- Germinação Climatizado



$y=172,25-4,254167x+0,0575x^2-0,0002176x^3 R^2=100$

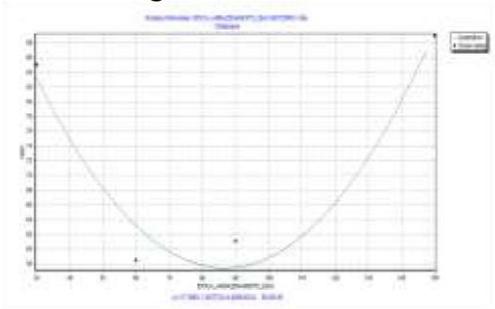
Modelos Polinomiais: ÉPOCA DE ARMAZENAMENTO_DIAS (Não Climatizado)

M8808IPRO – Germinação Climatizado



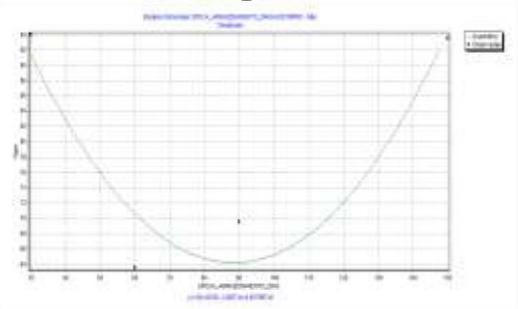
$y=56,785714+0,098809x R^2=96,9$

AS3810IPRO – Vigor Não Climatizado



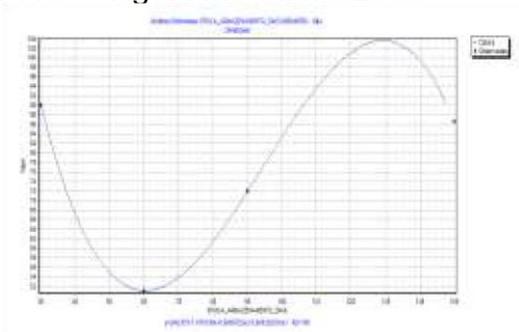
$y=126,43182-1,40871x+0,007967x^2 R^2=88,64$

M8372IPRO – Vigor Não Climatizado



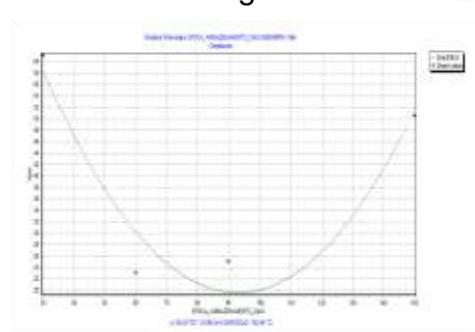
$y=117,0909-1,392727x+0,0080303x^2 R^2=95,06$

M8644IPRO – Vigor Não Climatizado



$y=240,875-7,470139x+0,0909722x^2-0,000320216x^3 R^2=100$

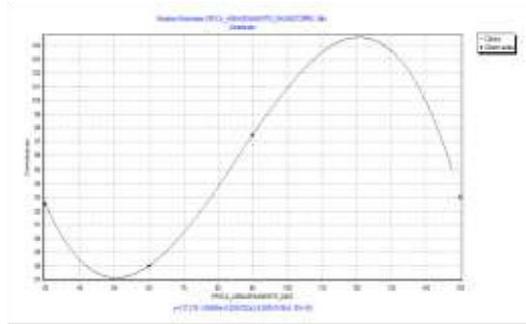
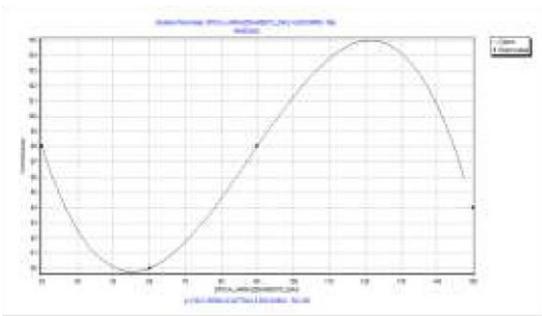
M8808IPRO- Vigor Não Climatizado



$y=104,07727-1,81901x+0,0097853x^2 R^2=91,72$

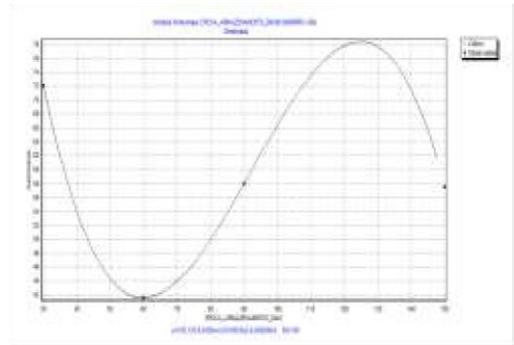
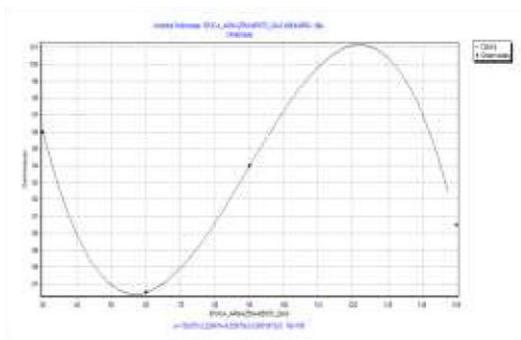
AS3810IPRO-Germinação Não Climatizado

M8372IPRO-Germinação Não



$y = 127,375 - 1,85069x + 0,0259722x^2 - 0,00010108x^3$ $R^2 = 100$

M8644IPRO – Germinação Não Climatizado M8808IPRO- Germinação Não Climatizado



$y = 139,875 - 2,22847x + 0,02875x^2 - 0,0001072x^3$ $R^2 = 100$

$y = 193,125 - 6,0326x + 0,0745833x^2 - 0,000269x^3$ $R^2 = 100$