

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)



Alexandre Igor de Azevedo ereira
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 3 /
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia
Produtiva; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-242-5

DOI 10.22533/at.ed.425190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, contendo 26 capítulos, no Volume I, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, com caráter de pesquisa Básica e Aplicada, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para Grandes Culturas, Horticultura, Silvicultura, Forragicultura e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo cerca de 18 espécies vegetais de importância agrônômica e silvícola, para todo o território brasileiro.

A demanda mundial por alimentos possui perspectiva de crescimento de pelo menos 20% em uma década, apesar da desaceleração da economia em nível mundial, incluindo a brasileira. Com abundância de terras ainda subexploradas para fins agrícolas, o Brasil encontra-se em uma posição favorável em comparação com outros territórios agrícolas com limitação de expansão. Todavia, nosso desafio contemporâneo possui nuances de complexidade. Ou seja, a produção de itens vegetais e animais deverá aumentar, enquanto que teremos de aumentar a geração de conhecimento com forte consciência ecológica em respeito aos sistemas de produção, além de promover o consumo responsável, o que refletirá em sustentabilidade para as cadeias produtivas.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas, devido ao limiar em produzir de forma quantitativa e qualitativa, externado pela sociedade moderna. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e manutenção de recursos naturais, apontam as áreas de Agronomia, Veterinária, Zootecnia e Ciências Florestais entre aquelas mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais.

A presente obra, “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, compreendida pelo seu Volume I, envolve de forma clara, de fácil leitura interpretativa e, ao mesmo tempo, com forte apelo científico temas definidos como pilares para a produção de alimentos (de origem vegetal) de forma sustentável, como novas formas de adubação, controle biológico de insetos, fisiologia de plantas forrageiras, fitopatologia, irrigação, proteção de plantas, manejo de solo, promotores biológicos de crescimento e desenvolvimento vegetal, inovação na produção de mudas, tecnologia de aplicação de defensivos, tratamento de sementes de espécies agrícolas e florestais, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos e bens de consumo de forma sustentável.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO SORGO GRANÍFERO EM SUCESSÃO À SOJA NO CERRADO DE BAIXA ALTITUDE	
Deyvison de Asevedo Soares	
Marcelo Andreotti	
Allan Hisashi Nakao	
Viviane Cristina Modesto	
Maria Elisa Vicentini	
Leandro Alves Freitas	
Lourdes Dickmann	
DOI 10.22533/at.ed.4251904041	
CAPÍTULO 2	8
APLICAÇÃO DE FORMULAÇÃO COMERCIAL DE BACILLUS SUBTILIS E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO TOMATE INDUSTRIAL	
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino	
Hiago Henrique Moreira Medeiros	
Cleiton Burnier de Oliveira	
Miriam Fumiko Fujinawa	
Nadson de Carvalho Pontes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904042	
CAPÍTULO 3	12
ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM DE <i>TIFTON</i> 85, SOB PASTEJO	
Carolina dos Santos Cargnelutti	
Felipe Uhde Porazzi	
Iandeyara Nazaroff da Rosa	
Leonardo Dallabrida Mori	
Roger Bresolin de Moura	
Leonir Terezinha Uhde	
DOI 10.22533/at.ed.4251904043	
CAPÍTULO 4	21
AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS FOLIARES EM CANA-DE-AÇÚCAR	
Aline da Silva Santos	
Darley Oliveira Cutrim	
Luciane Rodrigues Noletto	
Danielle Coelho Santos	
Warily dos Santos Pires	
DOI 10.22533/at.ed.4251904044	
CAPÍTULO 5	29
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA SUBMETIDA A DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO: convencional, hidropônico e aquapônico	
Renan Borro Celestrino	
Juliano Antoniol de Almeida	
João Pedro Tavares Da Silva	
Vitor Antônio dos Santos Luppi	
Eliana Cristina Generoso Konrad	
Sílvia Cristina Vieira Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904045	

CAPÍTULO 6 37

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Magonia pubescens* A. ST.-HIL.

Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.4251904046

CAPÍTULO 7 44

CONTRIBUIÇÃO DO SILICATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DA INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* EM *Cucumis sativus*

Alexandre Igor Azevedo Pereira
Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Vanessa Meireles Caixeta
Ricardo Lopes Nanuci
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão

DOI 10.22533/at.ed.4251904047

CAPÍTULO 8 58

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PRAGAS COM APLICAÇÃO DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPS) EM LARVAS DE *Diaphania hyalinata* L.

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4251904048

CAPÍTULO 9 63

CRESCIMENTO INICIAL DE *BROSIMUM GAUDICHAUDII* TRÉCUL. (MORACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Vania Sardinha dos Santos Diniz
Jéssica Lorraine Sales Silva
Fabiane Silva Leão

DOI 10.22533/at.ed.4251904049

CAPÍTULO 10 72

CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA

Luara Cristina de Lima
Dayane Salinas Nagib Guimarães
Daniel Barcelos Ferreira
Bruno Guimarães
Adílio de Sá Júnior
Regina Maria Quintão Lana

DOI 10.22533/at.ed.42519040410

CAPÍTULO 11 77

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL MEDIANTE APLICAÇÃO DA RIZOBACTERIA *Bacillus methylotrophicus*

Hiago Henrique Moreira Medeiros
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino
Raí Martins Jesus
Heitor da Silva Silveira
Cleiton Burnier de Oliveira

Miriam Fumiko Fujinawa
Nadson de Carvalho Pontes
DOI 10.22533/at.ed.42519040411

CAPÍTULO 12 82

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica L.*) SUBMETIDO AO MANEJO NUTRICIONAL: PROGRAMA FERTILIZANTES HERINGER – LINHA FOLIAR

Jaqueline Aparecida Boni Souza
Ivo Pereira de Souza Junior
Fernando Takayuki Nakayama
Diego Honório dos Santos
Wilian da Silva Gabriel

DOI 10.22533/at.ed.42519040412

CAPÍTULO 13 91

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM BROTOS DE PALMA ‘MIÚDA’

Ana Marinho do Nascimento
Franciscleudo Bezerra da Costa
Jéssica Leite da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Kátia Gomes da Silva
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Tainah Horrana Bandeira Galvão
Tatiana Marinho Gadelha

DOI 10.22533/at.ed.42519040413

CAPÍTULO 14 102

DIFERENTES FONTES DE ADUBOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLINHA EM VASOS

Gabriel da Silva Dias
Emanuel Ernesto Fernandes Santos
Paulo Henrique de Souza Bispo
Vanuza de Souza
Kecia Micaelle Oliveira Lopes
Gabriela Souza Ribeiro
Regiane Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42519040414

CAPÍTULO 15 110

DIVERSIDADE E DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS A SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) COLHIDAS EM DIFERENTES SAFRAS

Milton Luiz da Paz Lima
Jennifer Decloquement
Juliana Oliveira Silva
Ana Paula Neres Kraemer
Pâmela Martins Alvarenga
Gleina Costa Silva Alves

DOI 10.22533/at.ed.42519040415

CAPÍTULO 16 137

EFEITO DO STIMULATE® NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANGICO BRANCO (*Anadenanthera sp.*)

Rafaella Gouveia Mendes
Amanda Fialho

Josef Gastl Filho
Rosivaldo Da Silva Araújo
Danylla Paula de Menezes
Angélica Almeida Dantas
Pedro Henrique de Freitas Deliberto Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040416

CAPÍTULO 17 147

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E DO CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DA *Brachiaria brizantha*

Gilson Bárbara
Eduarda Aguiar Roberto da Silva
Marcelo José Romagnoli
Douglas Costa Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040417

CAPÍTULO 18 152

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DO SOLO NA QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Maurilio Fernandes de Oliveira
Adriano Gonçalves de Campos
Bruno Montoani Silva
Aristides Osvaldo Ngolo
Raphael Bragança Alves Fernandes
Samuel Petraccone Caixeta

DOI 10.22533/at.ed.42519040418

CAPÍTULO 19 181

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E ADUBAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DA BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
Jhulieni Amanda Ribeiro
Celso Pereira De Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040419

CAPÍTULO 20 187

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
VIVIANE VIEIRA VENTURA
Kênia Brito Caldeira
Celso Pereira de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040420

CAPÍTULO 21 192

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE MÁXIMAS PRODUTIVIDADES NA CULTURA DO PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA EM AMBIENTE PROTEGIDO, NO SUDESTE GOIANO

João de Jesus Guimarães
Amanda Maria de Almeida
Alexandre Igor de Azevedo Pereira
Mara Lúcia Cruz de Souza
Leandro Caixeta Salomão

Fernando Soares de Cantuário
Carmen Rosa da Silva Curvelo
DOI 10.22533/at.ed.42519040421

CAPÍTULO 22 199

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM MUSAE* POR EXTRATOS VEGETAIS

Mariana Moreira Domingos
Hebe Perez de Carvalho
Alison Geraldo Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.42519040422

CAPÍTULO 23 213

PATOGENICIDADE DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* HP88 (RHABDITIDA) EM LARVAS DE *PAPILO ANCHISIADES*

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira
Thaís de Moraes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040423

CAPÍTULO 24 218

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NO CONTROLE QUÍMICO DE *CHRYSODEIXIS INCLUDENS* NA SOJA

Raí Martins de Jesus,
Lilian Lúcia Costa
Nathan Camargo Ribeiro De Moura Aquino

DOI 10.22533/at.ed.42519040424

CAPÍTULO 25 227

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONEIRA TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO

Rommel dos Santos Siqueira Gomes
Hilderlande Florêncio da Silva
Edcarlos Camilo da Silva
Andrezza Klyvia Oliveira de Araújo
Fábio Júnior Araújo Silva
José Manoel Ferreira de Lima Cruz
João Victor da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040425

CAPÍTULO 26 237

SILICATO DE POTÁSSIO, PULVERIZADO EM PLANTAS DE MILHO DOCE SOB ESTRESSE, AUMENTA MEDIDAS DE CRESCIMENTO

Carmen Rosa da Silva Curvelo
Amanda Maria de Almeida
João de Jesus Guimarães
Mara Lúcia Cruz de Souza
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão
Alexandre Igor de Azevedo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.42519040426

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

DIVERSIDADE E DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS A SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) COLHIDAS EM DIFERENTES SAFRAS

Milton Luiz da Paz Lima

Instituto Federal Goiano campus
Urutaí Urutaí, GO

Jennifer Decloquement

Institut Universitaire de Technologie de
Béthune, Béthune, France

Juliana Oliveira Silva

Instituto Federal Goiano campus
Urutaí Urutaí, GO

Ana Paula Neres Kraemer

Instituto Federal Goiano campus
Urutaí Urutaí, GO

Pâmela Martins Alvarenga

Instituto Federal Goiano campus
Urutaí Urutaí, GO

Gleina Costa Silva Alves

Instituto Federal Goiano campus
Urutaí Urutaí, GO

RESUMO: Associados a sementes de soja podemos identificar muitas relações de desequilíbrio biológico promovido pela maior frequência de um mesmo táxon fúngico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade de fungos associados a sementes de cultivares de soja colhida em diferentes safras. Foram realizados dois experimentos em que foram analisados inicialmente 83 (diferentes ciclos) e 13 (ciclo tardio, armazenadas por 6 meses)

cultivares de soja colhidas na safra 2015/2016 e 2016/2017, respectivamente, ambos os grupos cultivados no município de Ipameri, GO. Utilizando a método de “Blotter Test”, foram plaqueados 250 sementes das diferentes safras, por cultivar, incubadas à $25\pm 3^{\circ}\text{C}$, sendo avaliados após sete dias a % emissão de raiz primária (%ERP), incidência (%IM), incidência de gêneros de fungos, abundância gêneros de fungos (AGF), sendo calculados abundância de espécies (AE), riqueza de espécies (RE), índice de Shannon (ISh), índice de Simpson (ISi) e índice de Fisher (IF) para testes de hipótese e análise multivariada. No primeiro experimento foram identificados 21 gêneros de fungos associados ao germoplasma da soja avaliado representados por *Colletotrichum* sp., *Pyricularia* sp., *Fusarium* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia* sp., *Pythium* sp. e outros. Das 83 cultivares avaliadas foram observadas estatisticamente a mais baixa germinabilidade para as cultivares BG 4569[®], CO 267 RR[®], Flecha[®] e CG 67RR[®]. A cultivar G 850 RR[®] apresentou a menor % IM (12,8 %). O ISh apontou estatisticamente 20:83 cultivares com maior diversidade de fungos associados (índice de equilíbrio biológico). No segundo experimento Foram detectados 19 táxons que representaram a microflora associada a sementes de cultivares/genótipos armazenadas de soja. As maiores médias de ERP foram

observadas nas cultivares/genótipos XI 791601 Ipro, Bônus 7.9[®], XI 781616 Ipro, NS 7901 RR[®], XI 781654 Ipro, XI 811659 Ipro e uma menor ERP (parâmetros fisiológico) nas cultivares NS 7901 RR[®], NS 7901 RR[®] e NS 7901 RR[®]. Os cultivares NS 7901 RR[®] e NS 7505 Ipro[®] apresentaram a menor incidência de microrganismos. Não houve maior atividade fisiológica em cultivares já estabelecidas no mercado em relação a genótipos não lançados. O armazenamento de seis meses prejudicou causando a redução da atividade fisiológica das sementes, no entanto, na mesma proporção a incidência de microrganismos não aumentou a ponto de atingir a totalidade das sementes avaliadas, levando a crer que a baixa atividade fisiológica não decorre da ação de fungos sobre as sementes. Muitas performances agronômicas de cultivares lançadas no mercado, muitos fatores podem explicar seu sucesso no entanto, a diversidade de fungos benéficos associados, e fitopatogênicos podem explicar a manutenção do comportamento varietal nos campos de produção.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade sanitária, qualidade fisiológica, Fungos, armazenamento, diversidade de sementes.

ABSTRACT: Associated with soybean seeds we can identify many biological imbalance relationships promoted by the highest frequency of the same fungal taxon. The objective of this work was to evaluate the diversity of fungi associated to seeds of soybean cultivars harvested in different harvests. Two experiments were carried out in which the cultivars of soybeans harvested in the 2015/2016 and 2016/2017 harvests were analyzed (83 cycles) and 13 (late cycle, stored for 6 months), both groups cultivated in Ipameri, GO. Using a “Blotter Test” method, 250 seeds of the different crops were plated for cultivation, incubated at 25 ± 3 ° C, after seven days the primary root emission (% ERP), incidence (% IM) (SH), Shannon index (ISh), Simpson index (ISi), and Fisher index (IF) were calculated for the following species: species abundance, species richness, for hypothesis testing and multivariate analysis. In the first experiment were identified 21 genera of fungi associated with the germplasm of the evaluated soybean represented by *Colletotrichum* sp., *Pyricularia* sp., *Fusarium* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia* sp., *Pythium* sp. and others. Of the 83 cultivars evaluated, the lowest germinability was statistically observed for the cultivars BG 4569[®], CO 267 RR[®], Felcha Ipro[®] and CG 67RR[®]. The cultivar G 850 RR[®] showed the lowest% IM (12.8%). The ISh statistically pointed out 20:83 cultivars with a higher diversity of associated fungi (biological equilibrium clue). In the second experiment, 19 taxa representing the microflora associated with seeds of stored cultivars / genotypes of soybean were detected. The highest ERP means were observed in cultivars / genotypes XI 791601 Ipro, Bonus 7.9[®], XI 781616 Ipro, NS 7901 RR, XI 781654 Ipro, XI 811659 Ipro and lower ERP (physiological parameters) in cultivars NS 7901 RR[®], NS 7901 RR[®] and NS 7901 RR[®]. The cultivars NS 7901 RR[®] and NS 7505 Ipro[®] presented the lowest incidence of microorganisms. There was no higher physiological activity in cultivars already established in the market in relation to unpublished genotypes. The storage of six months caused a reduction in the physiological activity of the seeds, however, in the same proportion the incidence of microorganisms did not increase

to the point of reaching the totality of the seeds evaluated, leading to the belief that the low physiological activity does not result from the action of fungi on the seeds. Many agronomic performances of cultivars released on the market, many factors may explain its success however, the diversity of beneficial fungi associated with, and plant pathogenic can explain the maintenance of varietal behavior in the fields of production.

KEYWORDS: sanitary quality, physiologic quality, fungi, storage, seed diversity.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill, Fabaceae) esta sendo atualmente cultivada em campos agrícolas não tem as mesmas características de seus ancestrais, essas culturas eram plantas do tipo rasteiras e tinha seu desenvolvimento concentrada na costa leste da Ásia e conseqüentemente no Rio Yangtse, na China. A sua evolução teve como início cruzamentos naturais, entre duas espécies de soja selvagem. Os cientistas da antiga china domesticaram e melhoraram a espécie da soja no século XI a.C. Na antiga civilização chinesa, tinha como base na alimentação, os grãos, pois sua importância tinha um valor grandioso, assim considerava um grão sagrado, sendo o trigo, arroz, milho, centeio, juntos com a soja. Na época da colheita e semeadura os Chineses faziam cerimônias e rituais para agradecer (Bonato e Bonato, 1987).

É uma planta anual, herbácea, ereta, autógama, seu germoplasma apresenta variabilidade para as características morfológicas, que podem ser influenciadas pelo ambiente, como a altura, que pode variar de 30 a 200 cm, apresentando número variado de ramificações. Seu ciclo pode levar de 75 dias, para as mais precoces, há 200 dias, para as mais tardias, a planta de soja é considerada de dia curto, necessitando de poucas horas no escuro para que haja indução floral. O fruto, do tipo vagem, pode chegar a 400 por planta, contendo de um a cinco grãos por vagem, sendo a maioria das cultivares constituída por vagens com dois a quatro grãos (Sediyama et al., 2015).

Em 2015, o Brasil foi o segundo maior produtor de soja depois dos EUA, seguidos por Argentina (Embrapa, 2016). A produção brasileira esta próxima de se tornar a maior do mundo, com uma produção de 96,2 milhões de ton de grãos de soja para a safra 2014/2015 (Conab, 2016) o Brasil continua aproximar o produção dos Estados Unidos que registraram 108 milhões de ton na mesma safra (USDA, 2016). Este panorama na última safra se concretizou, ficando o Brasil em primeiro lugar na produção mundial de soja. A soja, principal cultura do país, deverá ter 1,1 milhão de hectares a mais do que a safra anterior, aliada ao algodão, é responsável pelo aumento na área, uma vez que são culturas com maior rentabilidade e liquidez (Conab, 2018). Na safra 2017/18 teve um crescimento de 3,3 %, chegando a 35.022,8 mil hectares, com estimativa de 111,56 milhões de toneladas da produção de soja, cerca de 3.185 kg ha⁻¹, será a segunda melhor produtividade do país. As Regiões do Centro-Oeste com 38,86 % e do

Sul 38,02 % na produção, sendo as principais produtoras de soja no Brasil (Conab, 2018). Os estágios ou ciclos de maturação estabelecidos para a cultura da soja por Fehr et al. (1971) agrupam as cultivares atualmente modificados em super precoces, hiper precoces, médios, tardias e hipertardias, sendo que os dois últimos grupos de ciclos são mais sensíveis ao fotoperíodo do que cultivares precoces (Lawn & Byth, 1973; Major et al., 1975) e que possuem maior tempos de exposição e aquisição a fitopatógenos, apresentando favorabilidade quando utilizados como propágulos a introduzirem organismos fitopatogênicos em novas áreas de produção agrícola .

Com grão de soja origina-se subprodutos, tal como, o farelo e o óleo, além de outros mais elaborados utilizados na indústria alimentícia e química. A proteína de soja configura como componente em diversos alimentos importantes para a população, como massas, ingredientes de padaria, produtos à base de carne, cereais, misturas preparadas, bebidas, alimentos para bebês e alimento dietéticos (Roessing e Meneghelo, 2001).

O uso de sementes de qualidade torna-se uma necessidade imprescindível, pois carrega as características desejáveis para uma condução eficiente das lavouras que resultam em produtividades maiores a cada safra (Franceloso, 2012).

Estima-se que 90 % das culturas são utilizado para alimentação, provem de propagação de sementes, por isso, da importância da patologia de sementes. No entanto há nove de grande importância: soja, trigo, feijão amendoim, sorgo, cevada e beterraba açucareira. A semente constitui-se no principal veículo de disseminação e introdução de patógenos em novas áreas de cultivo (Henning, 2005).

As sementes devem passar por um processo de secagem e beneficiamento para em seguidas serem armazenadas, dessa forma terá um controle eficiente e de melhor qualidade. O objetivo do armazenamento é manter a qualidade das sementes reduzindo ao mínimo a deterioração. Uma vez que a qualidade a qualidade das sementes se faz no campo e não poderá ser melhorada nas condições ideais de armazenamento, e sim retardar o efeito da deterioração por meio de manejo correto com o armazenamento (Baudet, 2003). A taxa de deterioração depende das variáveis bióticas, pois é afetada, pela interação da temperatura e umidade. É baixa no início, por tanto quando há combinações favoráveis são estabelecidas e o período de armazenamento é prolongado, podendo haver perdas significativas das sementes. Portanto essa deterioração de sementes é resultante de ação de microrganismos, insetos, ácaros, etc. que utilizam nutrientes presentes na semente para o seu crescimento e reprodução (D'arge, 2006).

É afetada, no campo, por grande numero de fitopatógenos representados por fungos, bactérias, nematoides e vírus, contudo podem causar sérios prejuízos à agricultura em geral. Muitos desses fitopatógenos utilizam a semente como veículo do sobrevivência e de disseminação a longas distancias, sendo uma estratégia de entrada em novos campos (Henning, 2005).

As doenças que afetam a cultura da soja podem causar perdas anuais de

produção que variam de 10 % a 70 %, dependendo do fitopatógeno causador, da região, das condições edafoclimáticas e das estratégias de cultivo e manejo escolhidas pelos técnicos e/ou produtores (Almeida, 2014), e muitas dessas doenças são transmitidas para sementes. Sem dúvida que o tratamento com fungicidas químicos de contato ou sistêmicos, além do uso de sementes que qualidade sanitária certificada, cultivares tolerantes/resistentes representam importantes estratégias de erradicação de introduções indesejáveis nos campos (MERTZ et al., 2009).

Os fungos estão entre as principais causas de deterioração das sementes armazenadas, superados apenas pelos insetos. Insetos e roedores são controlados no armazenamento comercial, mas provavelmente sejam os fungos os principais deterioradores, como agentes, pois são capazes de provocar o aparecimento de defeitos nas sementes e, no primeiro estágio de germinação podem ser suficientes para destruir a viabilidade das sementes (Elias e Oliveira, 2009).

No entanto, o Brasil há muita perda devido ao ataque de patógeno. A presença de fungos, vírus, bactérias e nematoides ocasiona variadas doenças em cultivos brasileiros (Sedyiama et al., 2015). Já no Brasil, merecem destaque os fitopatógenos transmitidos por sementes: *Phomopsis* sp. e *Fusarium semitectum*, reconhecidos causadores de inviabilidade germinativa, com incidência em períodos chuvosos das fases de maturação e colheita. O fungo *Phomopsis sojae* é um dos maiores responsáveis pelo descarte de lotes inteiros de sementes provenientes de campos do Cerrado. Em períodos muito chuvosos, são observados seus maiores danos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o atraso na colheita devido ao excesso de umidade (Henning e França Neto, 1980).

Trabalhos têm demonstrado que sementes altamente infectadas por *P. sojae* podem ter sua germinação drasticamente reduzida, quando avaliada pelo teste padrão (rolo de papel toalha a 25°C), porém a emergência das plântulas oriundas dessas sementes no teste de solo ou areia não é afetada, se a qualidade fisiológica for boa e as condições forem adequadas para rápida germinação e emergência. Esses resultados podem ser explicados por um mecanismo de escape no qual a plântula, ao emergir, solta o tegumento infectado no solo, ao passo que, no teste padrão de germinação (rolo de papel) o tegumento permanece em contato com os cotilédones, causando sua deterioração. Já foi demonstrado também que *P. sojae* perde viabilidade rapidamente durante a armazenagem em condição ambiente, ocorrendo, ao mesmo tempo, um aumento gradual na percentagem de germinação em laboratório. Este aumento na germinação depende também da qualidade fisiológica da semente (Goulart, 2005).

O fungo *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* (anamorfo *Phomopsis meridionalis*), agente causal do cancro da haste; *Colletotrichum truncatum*, agente causal da antracnose causar deterioração da semente, morte de plântulas e infecção sistêmica em plantas adultas. Nas sementes esse patógeno tem o mais eficiente veículo de disseminação. Sementes infectadas apresentam manchas deprimidas de coloração castanho-escuro. É comum o aparecimento de sintomas nos cotilédones,

caracterizado pela necrose dos mesmos, logo após a emergência da plântula. O patógeno, uma vez introduzido em uma área por sementes infectadas, sobrevive na entressafra em restos de cultura. Com relação à perda de viabilidade desse patógeno nas sementes durante o armazenamento, trabalhos recentes demonstraram que esse fungo é mais persistente que *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*, apesar de sua incidência diminuir quando as sementes são armazenadas em condições ambientes, por um período de seis meses (Goulart, 2005). A antracnose constitui um dos principais problemas dos cerrados, afetando a fase inicial de formação das vagens e haste. Em anos de alta incidência pluviométrica, pode causar perda total da produção, mas, geralmente, causa alta redução do número de vagens, induzindo a planta à retenção foliar e haste verde. A maior intensidade da antracnose nos cerrados pode ser atribuída à elevada precipitação e às altas T °C. Uso de sementes infectadas e deficiências nutricionais, ampliam sua incidência (Yorinori, 1986); o fungo *Cercospora kikuchii*, agente causal da mancha púrpura que reduz sua qualidade e germinação. As perdas serão maiores se forem associadas aos danos causados por outras doenças como cancro da haste, antracnose, nematoide das galhas, nematoide do cisto e podridão branca da haste. O sintoma mais evidente do ataque deste fungo é observado nas sementes, que ficam com manchas típicas de coloração roxa. As sementes infectadas não parecem ser fonte importante de inóculo, a não ser em áreas novas, uma vez que a taxa de transmissão semente-planta-semente é bastante baixa (Goulart, 2005); o fungo *Cercospora sojina*, agente causal da mancha olho-de-rã; o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo-branco. Toda a região Sul do Brasil e as chapadas do Cerrado, acima de 800 m de altitude, relatam a incidência do fungo em seus campos de soja. O fungo pode infectar qualquer parte da planta, mas geralmente as infecções se iniciam a partir das inflorescências e das axilas das folhas e dos ramos laterais (Yorinori, 1986); o fungo *Sclerotium rolfsii*, agente causal do tombamento e morte de plantas; o fungo *Macrophomina phaseolina*, agente causal da podridão-carvão; o fungo *Rhizoctonia solani*, agente causal da mela e tombamento, a importância do inóculo na semente é duvidosa pois o fungo ocorre naturalmente no solo, sobrevivendo por meio de escleródios, saprofiticamente em restos de cultura e em hospedeiros alternativos ou eventuais. A disseminação a partir do inóculo primário ocorre principalmente através de respingos de chuva, carreando fragmentos de micélio ou escleródios para as folhas e pecíolos de plantas jovens, antes do fechamento das entrelinhas na lavoura. O inóculo secundário é formado pelo crescimento micelial e pela formação de microescleródios, com disseminação por contato de folha com folha ou de planta com planta (Menten, 1995), e *Aspergillus flavus*, que além de ser um fungo de armazenamento é o agente causador da podridão da semente quando os solos apresentam baixa disponibilidade de água e as sementes não são tratadas com fungicidas (Henning, 2005). Tem sido observado que, em sementes colhidas com teores elevados de umidade, um retardamento do início da secagem por alguns dias é suficiente para reduzir sua qualidade, devido à ação desse fungo. Quando encontrado

em alta incidência, pode reduzir o poder germinativo das sementes e a emergência de plântulas no campo (Goulart, 2005).

A capacidade produtiva da soja está ligado aos avanços científicos e tecnológicos. E para produzir uma agricultura sustentável e produtiva as empresas estão investindo em técnicas e produtos, visando a nutrição das plantas, além de maior controle de pragas e doenças (Klahold, 2006).

A soma de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que são capazes de afetar a capacidade de originar plantas de alta produtividade influencia diretamente na qualidade de sementes de soja. Esses fatores podem influenciar na qualidade da produção antes, durante e após todo o processo produtivo (França e Krzyzanowski, 2004). Assim, a qualidade pode ser vista como um padrão de excelência em certos atributos que vão determinar o desempenho da semente. A produção de sementes de alta qualidade engloba vários processos, envolvendo ciência, tecnologia e gestão, o que requer conhecimentos e aptidões específicos (Goulart et al., 2008). Sementes de alto vigor apresentam maior velocidade nos processos metabólicos, propiciando emissão mais rápida e uniforme da raiz primária no processo de germinação e maior taxa de crescimento, produzindo plântulas com maior tamanho inicial (Munizzi et al, 2010).

A análise de sementes tem como principal determinar a qualidade de um lote de sementes e seu valor a semeadura (Frigeri, 2007), assim, podemos analisar que a maioria dos agentes etiológicos de doenças é transmitida por sementes, principalmente os fungos fitopatogênicos ou de armazenamento, a qualidade sanitária deve ser atestada, pois quase sempre ocasionarão redução significativa na germinação (Machado, 2004). Por isso, deve-se ter uma atenção redobrada diante desses casos, voltada para a realização de testes que avaliem a qualidade das sementes, com ênfase ainda no vigor das mesmas, o qual se caracteriza através da avaliação dos lotes de sementes, os quais podem apresentar diferentes desempenhos em campo e no laboratório devido ao processo de produção das sementes, beneficiamento e armazenamento interferindo no valor final da comercialização (Martins, 2005).

Esse capítulo tem como objetivo discutir a respeito da diversidade de fungos, qualidade sanitária e fisiológica de sementes associados a sementes de cultivares de soja, pertencentes na safra 2016 e na safra 2017 cultivados no município de Ipameri, GO.

Dois lotes de sementes pertencentes as safras 2016 (listagem contida na Tabela 1) e 2017 (Listagem contida na Tabela 2) foram coletadas sementes de 83 e 13 cultivares de soja, respectivamente, cultivadas na estação experimental RC Cruz, Fazenda Esmeralda, rodovia BR 050, na latitude: 17°29'31.35", longitude: 48°12'56.93", altitude: 908m. Localizado na cidade de Ipameri, Goiás, nessa região, o solo foi classificado como Latossolo Vermelho amarelo distrófico. O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia do Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí, no ano 2016. Foram coletadas 83 cultivares de soja pertencentes a diferentes ciclos

fenológicos.

Para ambos os experimentos o sistema de plantio adotado foi o plantio direto, portanto não foi feita nenhuma atividade em relação ao solo, o plantio ocorreu sobre palhada de milho. A adubação de acordo com a análise de solo, foi parcelada em três etapas, sendo realizada a primeira antes do plantio, onde foi aplicado 100 kg.ha⁻¹ a lanço. No sulco de plantio foi aplicado 180 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 05-33-00 e o cloreto de potássio (KCl) foi aplicado a lanço após o plantio, onde foi aplicado 120 kg.ha⁻¹. O tratamento da semente para plantio foi realizado com o i.a. thiametoxan na dosagem de 0,150 L/100 kg, metalaxil + fludioxonil na dosagem de 0,150 L/100 kg de sementes, comoplastino na dosagem de 0,170 L/100 kg de sementes e cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol3-ilbutírico na dosagem de 0,300 L/100 kg de sementes. Para o controle das ervas daninhas foram realizadas aplicações de herbicidas aos 30 dias após o plantio (dap). Os herbicidas utilizados foram glifosato na dosagem de 3,0 L.ha⁻¹ e o fluazifope-p-butílico na dosagem de 0,750 L.ha⁻¹. Para o controle de pragas foi feita a primeira aplicação com dois inseticidas aos 30 dap. Os inseticidas utilizados foram o bifentrina+ carbosulfano na dosagem de 1,0 L.ha⁻¹, e bifentrina 0,200 L.ha⁻¹. Estes inseticidas foram usados para o controle de lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*). O volume de calda utilizado para a aplicação tanto dos herbicidas, inseticidas, adubos foliares e fungicida foi de 150 L.ha⁻¹.

A mesma metodologia foi aplicada para ambos os lotes de sementes, onde utilizou-se o teste de germinação foi realizado o “Blotter Test” com 400 sementes (dez sub-amostras com 25 sementes) para cada cultivar. As sementes foram sobrepostas a Gerbox devidamente desinfestados com álcool [50%], hipoclorito de sódio (NaCl 1,05 %), sendo o resíduo do hipoclorito lavado 3X. Em seguida, depositou-se papel para germinação (2 folhas de papel mata borrão), umedecidos com água destilada, equivalente a 2,5 vezes o seu peso, em seguida colocadas as sementes não desinfestadas, com uma pinça esterilizada há uma distanciadas 1-2 cm uma da outra, em seguida vedadas com papel filme transparente de PVC e identificadas, em seguida foram colocadas em germinador regulado a 25 ° C, por cinco dias. As 10 repetições de cada cultivar permaneceram em câmaras de crescimento por um período de 7 dias á temperatura de ± 22°C (Brasil, 2009). Para as avaliações das sementes foi utilizado um estereomicroscópio com resolução de 30-80X, assim, realizadas análises visuais para a observação da presença ou ausência de corpos de frutificações típicas do crescimento de microrganismos, por exemplo: na observação dos fungos foi identificado copos de frutificação (picnídios, acérvulos, peritécios), conídio e conidióforos, quando necessário, para maior precisão de identificação foram feitas lâminas e observadas ao microscópio ótico. Deste modo foi avaliado cada cultivar individualmente.

Quantificou a porcentagem da emissão da raiz primária (%ERP), avaliando o número de emissão do epicótilo/radícula pela geminação total de sementes no Gerbox. A porcentagem de incidência de microrgânico (%IM) que foi obtida pela contagem de sementes que apresentavam estruturas de microrganismos em sua superfície e

subtraída pelo número total de sementes contidas no Gerbox. Somente no primeiro lote de sementes avaliados foi avaliado a abundância de gêneros de fungos, e a partir deste parâmetros utilizando o programa SPADE calculou-se a abundância de gêneros de fungos, riqueza de gêneros de fungos, índice de Shannon, índice de Simpson e índice de Fisher. O índice de gêneros de fungos sobre as sementes foi avaliado seguindo os critérios abaixo:

Os critérios e identificação de gêneros de fungos em sementes da cultivares foram avaliados utilizando os critérios abaixo:

1. *Alternaria* spp. (IALT%) a porcentagem foi obtida com a identificação de colônias na superfície das sementes de cor esverdeada, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: esporos em cadeia, conídios rostrados, escuros, com septos longitudinais e transversais (HENNING et. al, 2002);
2. *Aspergillus flavus* (%IASPF) a porcentagem foi obtida com a identificação de colônias com coloração verde amarelada na superfície no teste de sanidade, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: conidióforos apresenta cabeça esférica, conidial radiada, com fiálides e os conídios são globosos e subglobosos (Goulart, 2004);
3. *Aspergillus niger* (INA%) a porcentagem foi obtida com a identificação de colônias com coloração preta na superfície da semente;
4. *Bacillus* sp. (IBAC%) a porcentagem foi obtida com a identificação foi através de lesões anasarca na superfície da semente e com mau cheiro;
5. *Cercospora kikuchii* (%ICER) a porcentagem foi obtida com a identificação da presença da coloração púrpura do tegumento no teste de sanidade, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: conídios longos, hialinos e septados, á sua produção é em fascículos e se diferenciam dos conidióforos que são de cor marrom-escura (Moraes e Melchiades 1991);
6. *Cladosporium* spp. (%ICLA) a porcentagem foi obtida com a identificação foi através de estruturas que formam colônias, cinza, oliva ou café na superfície da semente, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: conidióforos escuros e conídios de forma e tamanhos variados (Ellis, 1976);
7. *Chaetomiun* sp. (ICHAE%) a porcentagem foi obtida com a identificação foi através de peritécios com cabeleira que são formados no meio de micélio de baixa densidade na superfície da semente, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: peritécios esféricos ou piriformes, abundantemente cobertos por setas geralmente longas (Henning et al., 2002);

8. *Fusarium* sp. (%IFUS) a porcentagem foi obtida com a identificação de micélio branco e cotonoso, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: macroconídio, conidióforos ramificados, com 3-5 septos, com forma de cunha a sua célula basal, apical pontiaguda, os clamidósporos são estruturas de resistência do fungo, com aparência globosa, são intercalares, solitários ou em cadeias curtas (Gerlach e Nirenberg, 1982); *Fusarium verticillioides* (%IFUSVER) a sua identificação na superfície do teste de sanidade é semelhante a *Fusarium* sp., contudo seu corpo de frutificação microconídios que possuem um formato oval a clavado, com base plana, formados em longas cadeias e em falsas cabeças. Macroconídios estão presentes mesmo que algumas vezes sejam raros e sua aparência variada de um leve formato de foice até quase totalmente reto com as superfícies dorsal e ventral quase paralela. A célula basal do macroconídio possui formato pedicelado e os conidióforos podem ser ramificados ou não, com monofiálides, e não há presença de clamidósporos; *Fusarium solani* (%FSOL) Tem características como formato de macro e microconídios, presença ou ausência de clamidósporos, conidióforos ramificados ou não e presença de mono ou polifiálides (Nelson et al., 2006);

9. *Macrophomina phaseolina* (MACRO%) a porcentagem foi obtida com base na presença de microescleródios na superfície da semente e espalhado sobre o papel filtro quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: Conídios, picnídio com esporos, esporos e picnídios (Sinclair e Shurtleff, 1975);

10. *Mucor* sp. (IMUC%) a sua identificação é semelhante a do *Rhizopus* spp., foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: tendo como principal distinção é a posição dos rizóides, caracteristicamente associados à base dos esporângios em *Rhizopus* e dispersos no micélio em *Mucor* (Agrios, 2005);

11. *Penicillium* spp. (%IPENI) a porcentagem foi obtida com a identificação da esporulação de tonalidade esverdeada a azulada no teste de sanidade, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: conidióforos hialinos, conídios em cadeia (Moraes e Melchiades, 1991);

12. *Phomopsis* sp. (%IPHO) a porcentagem foi obtida com a identificação foi através de estruturas que formam micélio branco a marrom-pálido, floculoso aéreo, ou levemente denso superficial, com produção abundante de picnídios, na superfície das sementes há uma distribuição irregular na maioria das vezes, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: conídios tipo alfa (α) hialinos, unicelulares, fusiformes a elipsoidais, duas gútulas, um em cada extremidade, e conídios tipo beta (β) hialinos, alongados, filiformes, curvados, muitas vezes fortemente enganchados (Lehman, 1922);

13. *Rhizopus* spp. (%IRNI) a porcentagem foi obtida com a identificação foi através de estruturas que tem forma de cabeça de alfinete, que possui um rápido crescimento, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: esporóforos hialinos, com esporângios esféricos negros no ápice, sendo que os esporangióforos são esféricos e escuros (Moraes e Melchiades, 1991).

14. *Rhizoctonia solani* (IRHIZ%) a porcentagem foi obtida com base na presença de micélio inicialmente hialino, tornando-se marrom na maturidade na superfície da semente e se espalhando sobre o papel filtro, quando necessário foi feita lâmina e observada no microscópio estereoscópico às frutificações do fungo: Hifas septadas e ramificadas em ângulos de 45° a 90° (Henning et al., 2002);

15. *Stachybotrys* (STACH%) a porcentagem foi obtida através do microscópio estereoscópico que identificou às frutificações seguintes: apresenta conidióforos macronemáticos, mononemáticos simples ou ramificados, células conidiogênicas evidentes, terminais e fialídicas e conídios asseptados, reniformes, elipsóides a esféricos, lisos ou verrucosos, produzidos em mucilagem (Andersen et al., 2002);

16. *Trichoderma* spp. (ITRIC%) a porcentagem foi obtida com a identificação de colônias verde na superfície da semente e em alguns casos espalhando no papel filtro (Barnett & Hunter, 1972);

17. *Thielaviopsis basicola* (ITHIELA%) a porcentagem foi obtida pela observação de clamidósporos septados, multicelulares de coloração escura e conídios catenulados e hialinos (tipo *Chalara* sp.);

18. Foi detectado um fungo desconhecido no teste de sanidade (DESC1%), neste caso foi obtida a porcentagem com a observação no microscópio estereoscópico.

As variáveis independentes (cultivares de soja) e dependentes das %ERP; %IM; %IFUS; %IPENI; %IASPR; %ICER; %IRNI; %ICLA; %PHO; %IBAC; %MUC; %CHAE, %INA; %IALT; %ITRIC; %THIELA; %IRHIZ; %IFUSVER; %STACH; %MACRO; %FSOL; %DESC1, foram empregadas teste de hipótese paramétricos (Scott-Knott valor F) e não paramétricos (valor de Friedman), além da análise multivariadas de componentes principais e análise de correlações canônicas (no segundo lote de sementes), utilizando o programa R para a análise estatística.

Na safra 2016, sobre os parâmetros avaliados sobre as sementes das cultivares colhidas rejeitou-se a hipótese de nulidade, existe diferença entre as 83 cultivares avaliadas quanto a emissão de raiz primária (% ERP), incidência de fungos (IM) e parâmetros de diversidade representados por Estimativa de riqueza de espécies, Índice de Shannon, Índice de Simpson e Índice de Fisher (Tab. 1).

A maior atividade fisiológica representada pela % ERP, estatisticamente destacou 37 cultivares, que diferiram das demais representadas por 5D 634 RR[®], 5D 634 RR[®], 73170 RSF Ipro[®], BG 4377[®], CD 2723 Ipro[®], CD 2728 Ipro[®], CD 2737 RR[®], CG 67 RR[®],

CG 7665 RR[®], CG 8166 RR[®], H0 Jares Ipro[®], H0 Jurema Ipro[®], HO Paranaíba Ipro[®], HO Piriqui Ipro[®], LG 60163 Inox[®], LG 60163 Inox[®], LG 60177 Ipro[®], M 7110 Ipro[®], M 8372 Ipro[®], MS 001 Ipro[®], NS 7300 Ipro[®], NS 7338 Ipro[®], NS 7447 Ipro[®], NS 7490 RR[®], NS 7497 RR[®], NS 7505 Ipro[®], NS 7667 Ipro[®], NS 7670 RR[®], NS 8094 RR[®], Power[®], PP 71 MF 00 RR[®], SG 850 RR[®], ST 719 LL[®], ST 719 LL[®], ST 797 Ipro[®], TEC 7849[®] e W 791 RR[®] (Tab. 1). Nesta listagem podemos observar um lote bastante grande de cultivares, comportamentos diferenciais da atividade fisiológica representada pela amplitudes de 82,0-98,4 % pertencentes a diferentes empresas detentoras de patentes sobre a cultivar presente no mercado (Tab. 1).

A microflora reconhecida neste lote representada por xx táxons de fungos e bactérias de cultivares de soja foi representada por *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Phomopsis* sp., *Bipolaris* sp., *Colletotrichum* sp., *Cercospora* sp., *Curvularia* sp., *Verticillium* sp., *Nigrospora* sp., *Bacillus* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Cladosporium* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia* sp., *Pythium* sp., *Stemphyllium* sp., *Pyricularia* sp., e *Cephalosporium* sp.. Neste lote podemos observar importantes fungos fitopatogênicos no campo e sementes que quanto introduzidos em novas áreas de produção podem provocar expressivos problemas na lavoura, além de importantes fungos micotoxigênicos e degradadores de sementes.

É importante ressaltar a relação negativa da cultivar GG 67RR[®] e CD 2687 RR[®] por apresentar 0% de ERP e 98,4 % de IM, possivelmente sua atividade fisiológica nula, seja explicada pela incidência de microflora microbiana (Tabela 1).

É importante ressaltar que o simples fato de encontrarmos fungos associados a sementes não representa que este seja fitopatogênico, há necessidade que façamos o teste de patogenicidade (Amorim et al., 2018). Outra questão relevante é que sempre a baixa atividade fisiológica representada aqui pela % de ERP é explicada pela elevada % de IM. Nesse contexto, as cultivares que apresentaram maior % IM foram, NS 7300 Ipro[®], AS 3610 Ipro[®], DM 6563 RSF Ipro[®], BG 4569[®], CD 2687 RR[®], NS 7209 Ipro[®], TMG 7062 Ipro[®], NS 7200 RR[®], M 8372 Ipro[®], AS 3730 Ipro[®], CG 67 RR[®], ST 620 Ipro[®], LG 60177 Ipro[®], AS 3610 Ipro[®], CD 2723 Ipro[®], 5D 634 RR[®], Flecha Ipro[®], 62 MS 00 RR[®], BG 4569[®], Bônus 8579 RSF Ipro[®], NS 7667 Ipro[®], NS 7300 Ipro[®], NS 7497 RR[®], NS 7200 RR[®], NS 7338 Ipro[®], BG 4377[®], NS 8094 RR[®], BG 4377[®], NS 7670 RR[®], CZ 36B 31 Ipro[®], M 7110 Ipro[®], Power[®], W 787 RR[®], Flecha Ipro[®], NS 7505 Ipro[®], NS 7490 RR[®], TMG 2158 Ipro[®], CG 67 RR[®], NS 6906 Ipro[®], ST 620 Ipro[®], MS 001 Ipro[®] e LG 60163 Inox[®] (Tabela 1) com amplitudes variando de 91,2 a 100 % de IM.

A cultivar com melhor atividade sanitária ou seja, menor média de IM, diferindo estatisticamente dos demais foi a cultivar SG 850 RR[®] (Tabela 1).

Além desses resultados com alta presença de fitopatogênicos, o cultivar G 850 RR[®] apresentou os melhores resultados, com uma baixa infestação por microrganismos (12,8 % IM) e % de ERP muito satisfatória (98,7 %) (Tabela 1).

Estatisticamente os menores valores de % de germinação (Tab. 1) ocorreram BG 4569[®], CO 267 RR[®], Flecha[®] e CG 67RR[®], essas cultivares apresentaram também

um % de infecção muito elevada, com um mínimo de 96,8 para CO 267 RR[®]. Outras cultivares apresentaram um % de infecção muito elevada mas com um % de germinação também elevada, foram as cultivares 5D 634 RR[®] e NS 7338 Ipro[®] que apresentaram respectivamente 100 % de infecção e 87,6 e 97,6 % de germinação (Tabela 1), indicando que os microrganismos não estão afetando a atividade fisiológica, e que nessas cultivares toleram essas populações sem afetar propriedades importantes do seu ciclo.

A Riqueza de espécies de fungos e bactérias associados a sementes do germoplasma de soja serve para designar o número de espécies de fungos numa população aqui representada por cada cultivar, sendo esta medida uma unidade fundamental para a avaliação da homogeneidade da interação. Esta variável serve para mensurar a sensibilidade de ecossistemas que neste caso encontra-se representado pela associação entre as cultivares (hospedeiro) com fungos e bactérias identificados nas sementes. A riqueza de espécie é bastante dependente do esforço amostral. A riqueza de espécies e os demais parâmetros de diversidade representados pelo Índice de Shannon, Índice de Simpson e Índice de Fisher em cultivares de plantas cultivadas como de soja tendem a serem menos diversificados em relação a amostras de sementes de plantas selvagens, explicando a homogeneidade e aproximadamente 4 níveis de significância na amostragem (Tabela 1).

Cultivares soja	comerciais	de	% ERP	% IM	Diversidade de fungos (SPADE)									
					Estimativa de riqueza de espécies	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Fisher						
1	NS 7300 Ipro [®]		86,0	a	94,0	a	3,81	a	1,25	a	0,41	c	1,66	c
2	AS 3610 Ipro [®]		37,2	d	100,0	a	3,84	a	1,12	a	0,51	c	1,57	c
3	DM 6563 RSF Ipro [®]		46,4	d	98,4	a	3,51	c	0,54	c	0,70	b	0,62	e
4	H0 Jares Ipro [®]		97,6	a	38,0	f	3,85	a	1,38	a	0,53	c	2,41	b
5	M 7110 Ipro [®]		63,6	c	60,0	d	3,81	a	1,27	a	0,37	c	1,75	c
6	ST 719 LL [®]		89,2	a	78,8	c	3,81	a	1,17	a	0,43	c	1,57	c
7	HO Paranaíba Ipro [®]		97,2	a	31,6	g	3,64	b	1,16	a	0,43	c	2,13	c
8	H0 Jurema Ipro [®]		99,2	a	30,8	g	3,69	b	1,19	a	0,44	c	1,98	c
9	BG 4569 [®]		3,6	g	97,2	a	3,52	c	0,36	d	0,83	a	0,67	e
10	73170 RSF Ipro [®]		94,8	a	24,4	g	3,45	d	0,46	c	0,79	b	0,95	d
11	PP 8201 Ipro [®]		66,8	c	38,8	f	3,73	a	1,04	b	0,55	c	1,82	c
12	SG 850 RR [®]		98,4	a	12,8	h	3,51	c	0,85	b	0,71	b	1,91	c
14	CD 2687 RR [®]		4,0	g	96,8	a	3,55	c	0,78	b	0,48	c	0,74	e
15	NS 7209 Ipro [®]		54,0	d	99,6	a	3,66	b	0,90	b	0,49	c	0,93	d
16	NS 7447 Ipro [®]		98,4	a	65,6	d	3,74	a	0,74	b	0,59	c	1,11	d
17	TEC 7849 [®]		86,4	a	75,6	c	3,52	c	0,72	b	0,53	c	0,64	e
18	CZ 36 B 31 Ipro [®]		66,8	c	79,6	c	3,62	b	0,79	b	0,59	c	0,98	d

19	NS 7000 IPRO Ipro®	80,4	b	39,6	f	3,49	d	0,48	c	0,79	b	0,90	d
20	TMG 7062 Ipro®	24,4	e	92,8	a	3,43	d	0,15	d	0,94	a	0,40	e
21	CD 2737 RR®	93,6	a	24,4	g	3,46	d	0,74	b	0,61	c	1,58	c
22	NS 7000 Ipro®	56,8	d	84,0	b	3,60	c	0,69	c	0,68	b	0,97	d
23	NS 7709 Ipro®	54,0	d	89,6	b	3,65	b	0,70	c	0,74	b	1,12	d
24	NS 7200 RR®	69,6	c	92,8	a	3,72	a	0,64	c	0,69	b	1,09	d
25	CG 7665 RR®	92,4	a	22,4	g	3,80	a	1,41	a	0,83	a	3,09	a
26	M 8372 Ipro®	96,0	a	97,2	a	3,74	a	0,90	b	0,54	c	1,24	d
27	AS 3730 Ipro®	52,0	d	91,6	a	3,65	b	0,91	b	0,52	c	1,13	d
28	CG 67 RR®	84,4	a	92,0	a	3,64	b	0,93	b	0,50	c	1,07	d
29	PP 7500 Ipro®	32,8	e	83,2	b	3,55	c	0,47	c	0,73	b	0,74	e
30	NS 7202®	44,8	d	83,6	b	3,60	c	0,74	b	0,72	b	0,88	d
31	ST 620 Ipro®	77,6	b	98,0	a	3,45	d	0,27	d	0,86	a	0,50	e
32	LG 60177 Ipro®	92,0	a	98,0	a	3,51	c	0,53	c	0,68	b	0,59	e
33	AS 3610 Ipro®	69,6	c	98,4	a	3,45	d	0,40	d	0,77	b	0,47	e
34	W 791 RR®	94,0	a	63,2	d	3,43	d	0,45	c	0,76	b	0,71	e
35	PP 71 MF 00 RR®	82,0	a	66,8	d	3,73	a	0,85	b	0,62	c	1,57	c
36	ST 797 Ipro®	82,4	a	64,0	d	3,51	c	0,55	c	0,71	b	0,78	e
37	73170 RSF Ipro®	56,0	d	66,4	d	3,60	c	0,87	b	0,51	c	0,95	d
38	NS 6906 Ipro®	74,4	b	74,8	c	3,48	d	0,48	c	0,71	b	0,57	e
39	CD 2723 Ipro®	94,0	a	96,0	a	3,43	d	0,19	d	0,90	a	0,45	e
40	CG 8166 RR®	95,6	a	89,2	b	3,58	c	0,50	c	0,74	b	0,76	e
41	5D 634 RR®	87,6	a	100,0	a	3,58	c	0,58	c	0,70	b	0,83	d
42	Flecha Ipro®	25,2	e	98,0	a	3,54	c	0,31	d	0,84	a	0,69	e
43	5D 634 RR®	85,2	a	69,6	d	3,43	d	0,15	d	0,91	a	0,52	e
44	PP 71MF 00 RR®	28,0	e	62,8	d	3,51	c	0,76	b	0,54	c	0,80	d
45	62 MS 00 RR®	67,6	c	91,2	a	3,64	b	0,55	c	0,73	b	0,94	d
46	LG 60163 Inox®	91,6	a	72,0	d	3,46	d	0,28	d	0,84	a	0,55	e
47	CZ 36 B58®	79,2	b	84,8	b	3,54	c	0,49	c	0,72	b	0,71	e
48	BG 4569®	23,2	e	98,0	a	3,55	c	0,36	d	0,79	a	0,69	e
49	Bônus 8579 RSF Ipro®	68,4	c	94,8	a	3,37	d	0,09	d	0,97	a	0,32	e
50	TEC 7849®	59,6	c	87,6	b	3,54	c	0,57	c	0,71	b	0,81	d
51	62 MS 00 RR®	68,8	c	70,8	d	3,59	c	0,50	c	0,73	b	0,88	d
52	TEC 7022 Ipro®	80,8	b	65,2	d	3,52	c	0,40	d	0,80	a	0,78	e
53	DM 6563 RSF Ipro®	14,8	f	87,6	b	3,51	c	0,65	c	0,60	c	0,69	e
54	TMG 7062 Ipro®	69,2	c	81,6	c	3,48	d	0,34	d	0,82	a	0,59	e
55	CD 2728 Ipro®	86,8	a	46,4	e	3,52	c	0,51	c	0,76	b	0,95	d
56	HO Piriqui Ipro®	95,6	a	41,2	f	3,51	c	0,83	b	0,49	c	0,93	d
57	TEC 7022 Ipro®	61,2	c	67,2	d	3,51	c	0,64	c	0,61	c	0,69	e
58	NS 7709 Ipro®	79,2	b	49,2	e	3,55	c	0,62	c	0,66	b	1,01	d
59	CD 2687 RR®	81,2	b	48,4	e	3,39	d	0,28	d	0,87	a	0,48	e
60	NS 7667 Ipro®	94,8	a	92,0	a	3,40	d	0,24	d	0,88	a	0,40	e
62	NS 7497 RR®	86,4	a	96,4	a	3,46	d	0,22	d	0,88	a	0,51	e
63	NS 7200 RR®	56,0	d	96,0	a	3,61	b	0,81	b	0,52	c	0,81	d
64	NS 7338 Ipro®	97,6	a	100,0	a	3,52	c	0,43	c	0,78	b	0,67	e
65	TMG 2158 Ipro®	78,4	b	64,8	d	3,45	d	0,47	c	0,80	a	0,62	e
66	ST 719 LL®	84,4	a	67,2	d	3,49	d	0,56	c	0,68	b	0,73	e
67	BG 4377®	49,6	d	100,0	a	3,66	b	1,01	b	0,45	c	1,00	d
68	NS 8094 RR®	97,2	a	99,6	a	3,52	c	0,58	c	0,68	b	0,64	e

69	BG 4377 [®]	95,2	a	94,4	a	3,66	b	0,74	b	0,63	c	1,00	d
70	NS 7670 RR [®]	96,4	a	99,2	a	3,64	b	0,56	c	0,71	b	0,82	d
71	CZ 36B 31 Ipro [®]	22,8	e	99,2	a	3,52	c	0,40	d	0,79	a	0,66	e
72	M 7110 Ipro [®]	88,0	a	98,0	a	3,67	b	0,96	b	0,46	c	0,97	d
73	Power [®]	90,0	a	98,8	a	3,55	c	0,65	c	0,63	c	0,69	e
74	W 787 RR [®]	50,4	d	100,0	a	3,54	c	0,54	c	0,73	b	0,73	e
75	Flecha Ipro [®]	4,8	g	99,6	a	3,55	c	0,48	c	0,74	b	0,76	e
76	NS 7505 Ipro [®]	86,0	a	99,2	a	3,49	d	0,27	d	0,85	a	0,55	e
77	NS 7490 RR [®]	95,6	a	100,0	a	3,62	b	0,66	c	0,65	c	0,87	d
78	TMG 2158 Ipro [®]	42,4	d	96,0	a	3,60	c	0,55	c	0,74	b	0,87	d
79	CG 67 RR [®]	0,0	g	98,4	a	3,63	b	0,59	c	0,72	b	0,90	d
80	NS 6906 Ipro [®]	26,8	e	99,2	a	3,52	c	0,32	d	0,93	a	0,65	e
81	ST 620 Ipro [®]	48,4	d	100,0	a	3,53	c	0,44	c	0,82	a	0,65	e
82	MS 001 Ipro [®]	92,4	a	99,2	a	3,59	c	0,58	c	0,70	b	0,82	d
83	LG 60163 Inox [®]	92,4	a	97,6	a	3,73	a	0,93	b	0,51	c	1,26	d
F_{82,747}		40,5256**		34,8292**		5,6432**		11,6799**		6,2149**		9,9269**	
CV (%)		14,74		21,53		4,16		1,28		0,84		2,13	

TABELA 1. Médias da porcentagem de germinação, porcentagem de incidência de patógenos, riqueza de espécies, índice de Shannon, índice de Simpson e índice de Fisher das diferentes cultivares de soja colhidas na safra 2016 e avaliadas sem armazenagem.

* médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey P~0,01.

Na safra 2017 as maiores médias de ERP foram observadas nas cultivares XI 791601 Ipro, Bônus 7.9[®], XI 781616 Ipro, NS 7901 RR[®], XI 781654 Ipro e XI 811659 Ipro, e a menor ERP ocorreu nas NS 7901 RR[®], NS 7901 RR[®] e NS 7901 RR[®], assim temos fisiologicamente as melhores e piores cultivares de soja após seis meses de armazenagem. Os cultivares NS 7901 RR[®] e NS 7505 Ipro[®] apresentaram as menores incidências de microrganismos (Tabela 2). Este resultado demonstrou o comportamento diferencial ligado a cultivar colhida, armazenada e avaliada, sendo verificado que algumas cultivares suportam e mantém viáveis com 22-25 % nas condições de baixa temperatura, como também descrito por Neegard (1979). Obviamente que de acordo com Brasil (2009) em que se exige uma atividade fisiológica da semente de 99 % as sementes após seis meses de armazenagem perderam 77 %, isso para os “melhores” genótipos armazenados.

O fungo *Fusarium* sp., importante micotoxigênico e decompositor de sementes e plântulas, apresentou sua maior incidência de 12 % no cultivar Bônus 7.9[®] (Tabela 2). Segundo Hepperly & Sinclair, (1978) a podridão de semente associada ao *Fusarium* sp., é reduzida quanto menor for a incidência do patógeno na semente. A identificação de espécies de fusarium requer morfometria de estruturas reprodutivas, e o reconhecimento de *formae speciales* que é verificado via teste biológico de inoculação em espécies de plantas indicadoras sensu Amorim et al. (2018), nesse contexto é importante ressaltar que a podridão- vermelha-das-raízes-de-soja, tem como agente

etiológico *F. solani* f.sp. *glycines* que foi registrado por Balardin et al. (2005) que pode ser transmitido por sementes.

Em todas as cultivares, a incidência de *Aspergillus flavus*, clássico fungo de armazenamento e também micotoxigênico, que provoca distúrbios alimentares em animais arraçoados com rações contaminadas, apresentou a maior incidência no valor de 21,8 % (a cada 100 sementes 22 estavam infestadas pelo fungo) na cultivar NS 7901 RR[®]. Já a espécie *A. niger* foi mais incidente em sementes das genótipos/cultivar de XI 791601 Ipro, Bônus 7.9 e XI 781659 Ipro (Tabela 2). O *A. flavus* é a espécie mais comum encontrada em sementes armazenadas sendo considerado pela deterioração completa das sementes (Henning, 2015).

Outro importante fungo do grupo dos bolores, apresentaram incidência de 7,1 % para o gênero *Penicillium* sp. no genótipo codificado XI 781513B[®] (Tabela 2.). Os fungos *Aspergillus flavus* e *Penicillium* sp. causaram deterioração das sementes armazenadas em ambiente úmidos e com alto teor de água, por isso, são considerados fungos de armazenamentos (Weber, 1998). A presença de ampla gama de microrganismos identificados foi um dos fatores responsáveis pela redução gradual de qualidade fisiológica, obviamente também associado aos aspecto de degenerescência temporal e fisiológica que cada cultivar apresentou nos tempos de armazenagem (Silva, 2000).

A incidência de *Cercospora kikuchii*, não foi constatada nas cultivares XI 781616 Ipro[®], NS 76671 Ipro[®], NS 7901 RR[®] e XI 811659 Ipro[®], nesta avaliação essas cultivares foram fontes promissoras de resistência a este importante fitopatógeno (Godoy et al., 2016), que já foi identificado e reconhecido o acúmulo de substâncias cercosporina em meio de cultura por Jenns et al. (1989), que é considerado um fator de patogenicidade em sementes, ais quais em *Blotter Test* não se detecta a presença de sinais para identificação (Rietjens et al., 2016). Segundo Machado (2004), quando falamos de fungos fitopatogênicos transmitidos por sementes, o inóculo na forma de micélio ou esporo pode ser transportado e introduzido em novas áreas, essa quantidade do inóculo inicial, importante para desencadeamento de epidemias segundo Bergamin Filho et al. (2011) são focos distintamente separados por interações diferenciais marcadas por genótipos de plantas hospedeiras (soja).

As cultivares NS 7901 RR[®], Bonus 7.9[®] e XI 781616 Ipro apresentaram maior incidência de *Rhizopus* spp. importante zigomiceto, favorecido por fermentos e elevadas % de umidade, ocasionando apodrecimento de grãos e alimentos, grandemente descrito por Bedendo (2018).

O fungo *Cladosporium* spp. reconhecido por causar sarna do tomateiro e verrugose do maracujazeiro (ambas causadas por *Cladosporium herbarum*), ambas relatadas por Amorim et al. (2016), apresentou a sua maior incidência na cultivar NS 7901 RR[®] com 4,5%, contudo não é considerado por Henning (1992) como um importante fitopatógeno que causa danos a sementes de soja.

Os cultivares que apresentaram maiores incidência do *Phomopsis* sp. foram NS 7901 RR[®] e XI 771628 Ipro[®]. Este importante fitopatógeno é relatado desde a década

de 70 como agente causal de perdas da qualidade de sementes de soja nos EUA, disseminando-se assim por todos os campos agrícolas do mundo (Hepperly e Sinclair, 1978). Fungos como *Phomopsis* sp. podem prejudicar a emergência de sementes de soja, tal como, introduzir este fitopatógeno (podendo estar latente por semanas na hospedeira) em novas áreas prejudicando o sistema de produção (Maguire, 1962). O índice de infecção por *Phomopsis* sp. apresentou uma diminuição em sementes de soja armazenadas segundo Gaulart e Cassetari Neto (1987).

Não houve diferença significativa da incidência de *Bacillus* sp., *Alternaria* sp. e *Mucor* sp. entre as sementes de cultivares tardias armazenadas (Tabela 2).

O genótipo codificado XI 791601 Ipro apresentou estatisticamente a maior incidência de *Chaetomium* sp. (Tabela 2).

O genótipo/cultivar representado por Bônus 7.9[®], XI 781616 Ipro, XI 811659 Ipro e NS 7901 RR[®], apresentaram estatisticamente as maiores incidências de *Trichoderma* spp (Tabela 2).

O genótipo representado por XI 771628 Ipro, apresentou estatisticamente a maior incidência de *Thielaviopsis basicola* (Tabela 2).

A cultivar/genótipo representado por NS 7505 Ipro[®] e XI 781513 B, apresentaram estatisticamente as maiores incidências de *Rhizoctonia* sp. (Tabela 2).

O genótipo representado por XI 781659 Ipro, apresentou estatisticamente a maior incidência de *Fusarium verticillioides* (Tabela 2).

A cultivar representada por NS 7901 RR[®], apresentou estatisticamente a maior incidência de *Stachybotrys* sp. e *Macrophomina phaseolina* (Tabela 2).

O genótipo/cultivar representado por NS 76671 Ipro[®] e XI 781616 Ipro, apresentaram estatisticamente as maiores incidências de *Fusarium solani* (Tabela 2).

Foram detectados 19 táxons que representaram a microflora associada a sementes de cultivares de soja, sendo destes, seis considerados fitopatogênicos como *Phomopsis* sp., *Cercospora sojina*, *Rhizoctonia* sp., *Fusarium solani*, *Macrophomina phaseolina* e *Thielaviopsis basicola*. Foram detectados oito como micotoxigênicos e saprófitos (*Fusarium* sp., *F. verticillioides*, *Mucor* sp., *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Cladosporium* sp.) e cinco saprófitos (*Bacillus* sp., *Stachybotrys* sp., *Rhizopus* sp., *Chaetomium* sp. e *Trichoderma* sp.). No guia prático de identificação de patógenos de sementes de soja, Henning (2015) reconheceu 17 táxons, sendo oito patogênicos (*Cercospora sojina*, *Fusarium* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum*, *Rhizoctonia* sp., *Sclerotinia Sclerotiorum*, *Sclerotinia rolfsii*), dois fungos de armazenamentos micotoxigênicos (*Aspergillus* spp. e *Penicillium* sp.) e sete saprófitas (*Alternaria* spp., Bactérias, *Botryodiplodia* sp., *Chaetomium* sp., *Cladosporium* spp., *Rhizopus* spp. e *Trichoderma* spp.).

Quanto maior a incidência de microflora associada maiores são os prejuízos causados em grãos/sementes armazenados que podem ou não serem utilizados para plantio (Menten, 1991).

Cultivares de soja	ERP	IM	IFUS	IPENI	IASPF	ICER	IRNI	ICLA	IPHO	IBAC	IMUC
1. NS 7901 RR®	7,8 ef	20,0 cd	0,0 f	4,8 b	3,0 de	1,2 b	0,4 cd	0,3 bc	0,2 bc	0,0 a	0,0 b
2. NS 7901 RR®	22,9 ab	24,9 cd	2,2 de	2,3 c	7,2 bc	2,7 b	4,4 a	4,5 a	2,3 ab	0,5 a	0,1 a
3. XI 771628 lpro	17,6 cd	21,2 cd	2,0 de	0,8 cd	4,9 de	0,2 c	0,9 bc	1,6 a	0,9 a	0,0 a	0,0 b
4. NS 7505 lpro®	11,3 e	25,0 a	1,0 ef	4,9 ab	8,2 bc	0,2 c	3,4 ab	0,0 c	0,0 c	0,0 a	0,0 b
5. XI 781513 B	19,7 cd	24,7 bc	4,0 cd	7,1 ab	5,3 cd	1,7 b	0,3 cd	0,3 bc	0,0 c	0,0 a	0,0 b
6. XI 781616 lpro	22,9 ab	19,2 d	1,9 de	0,4 e	6,1 cd	0,0 c	3,1 a	1,7 ab	0,0 c	0,0 a	0,0 b
7. XI 781654 lpro	22,8 bc	24,9 ab	2,8 cd	7,5 a	6,8 bc	3,0 a	0,7 cd	0,2 bc	0,1 bc	0,0 a	0,0 b
8. NS 76671 lpro®	15,5 d	24,4 ab	11,8 ab	0,2 e	10,2 b	0,0 c	1,4 cd	0,6 bc	0,0 c	0,0 a	0,0 b
9. NS 7901 RR®	3,0 fg	25,0 a	2,7 cd	0,8 de	20,5 a	0,0 c	0,2 cd	1,0 ab	0,3 bc	0,0 a	0,0 b
10. NS 7901 RR®	1,5 g	23,0 ab	8,6 bc	0,4 de	21,8 a	0,3 c	0,0 d	0,5 bc	0,2 bc	0,1 a	0,0 b
11. XI 811659 lpro	22,4 ab	21,0 d	11,9 ab	0,1 e	4,4 cd	0,0 c	1,3 cd	0,6 ab	0,0 c	0,0 a	0,0 b
12. XI 791601 lpro	24,8 a	21,8 d	8,8 ab	0,0 e	7,2 bc	0,2 c	0,3 cd	0,7 bc	0,2 bc	0,0 a	0,0 b
13. Bônus 7.9®	23,1 b	22,3 cd	12,0 a	0,0 e	1,7 e	1,0 c	2,9 ab	0,2 bc	0,0 c	0,0 a	0,0 b
F _{12,108}	28,3973**	0,0237*	5,7320**	17,2665**	15,0108**	5,637**	6,544**	3,881**	0,1803	0,4871	0,4541
CV	155,1	26,2	242,5	368,7	235,0	265,4	154,4	213,5	365,3	2127,9	13000,0
Coef. Friedman	82,8068	31,4205	64,0023	86,2002	59,4244	63,5012	43,3706	26,8937	21,3559	11,0000	12,0000
Cultivares de soja	ICHAE	IAN	IALT	ITRIC	ITHIELA	IRHIZ	IFUSVER	STACH	MACRO	FSOL	DESC1
1. NS 7901 RR®	0,6 b	0,0 c	0,0 a	0,0 b	0,0 b	3,1 b	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
2. NS 7901 RR®	0,2 bc	0,3 bc	0,1 a	0,3 ab	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
3. XI 771628 lpro	0,0 c	0,1 bc	0,0 a	0,4 b	1,0 a	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
4. NS 7505 lpro®	0,0 c	0,4 bc	0,2 a	0,0 b	0,0 b	10,7 ab	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
5. XI 781513 B	0,2 bc	0,3 bc	0,0 a	0,0 b	0,0 b	7,0 a	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
6. XI 781616 lpro	0,0 c	0,5 bc	0,0 a	1,2 a	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,2 bc	0,0 b	1,7 a	2,0 a
7. XI 781654 lpro	0,1 c	0,6 ab	0,1 a	0,0 b	0,0 b	3,2 b	0,2 a	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,2 ab
8. NS 76671 lpro®	0,0 c	0,0 c	0,0 a	0,0 b	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 b	1,5 ab	0,0 b
9. NS 7901 RR®	0,0 c	0,0 c	0,0 a	0,0 b	0,0 b	0,1 c	0,0 b	1,3 a	0,5 a	0,0 b	0,0 b
10. NS 7901 RR®	0,1 c	0,1 bc	0,0 a	0,0 b	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,2 b	0,0 b	0,0 b
11. XI 811659 lpro	0,2 c	0,2 bc	0,0 a	0,4 a	0,0 b	0,1 c	0,0 b	0,2 bc	0,3 b	0,0 b	0,0 b
12. XI 791601 lpro	1,6 a	0,8 a	0,0 a	0,0 b	0,0 b	0,3 c	0,0 b	0,3 ab	0,0 b	0,0 b	0,0 b
13. Bônus 7.9®	0,0 c	0,6 a	0,0 a	1,3 a	0,0 b	0,2 c	0,0 b	0,6 ab	0,2 b	0,0 b	0,0 b
F _{12,108}	8,754**	0,0783	0,6013	0,05623	0,006199**	4,947**	0,01398*	0,01456*	0,08951	0,18235	0,3709
CV	985,0	433,6	2992,8	485,0	2055,5	160,0	9750,0	747,9	1389,9	478,7	618,6
Coef. Friedman	50,7827	24,7116	10,0000	24,7116	36,0000	75,3606	24,0000	33,2157	28,0588	19,4704	18,6667

Tabela 2. Médias da emissão de raiz primária (ERP); Incidência de microrganismos (IM); Incidência de *Fusarium* (IFUS); Incidência de *Penicillium* (IPENI); Incidência de *Aspergillus flavus* (IASPF); Incidência de *Cercospora kikuchii* (%ICER); Incidência de *Rhizopus spp.* (IRNI); Incidência de *Cladosporium spp.* (ICLA); Incidência de *Phomopsis sp.* (IPHO); Incidência de *Bacillus sp.* (IBAC); Incidência de *Mucor sp.* (IMUC); Incidência de *Chaetomium sp.* (ICHAE); Incidência de *Aspergillus Niger* (INA); Incidência de *Alternaria spp.* (IALT); Incidência de *Trichoderma spp.* (ITRIC); Incidência de *Thielaviopsis basicola* (ITHIELA); Incidência de *Rhizoctonia solani* (IRHIZ); Incidência de *Fusarium verticillioides* (IFUSVER); Incidência de *Stachybotrys* (STACH); Incidência de *Macrophomina phaseolina* (MACRO); Incidência de *Fusarium solani* (FSOL); Incidência de fungo Desconhecido (DESC1) de cultivares de soja colhidos na safra 2017.

As cultivares 1, 2,4, 8, 9 e 10 são oriundas da empresa Nidera Sementes; as cultivares 5; 6; 7; 11; 12 são acesso não comercializado da Nidera Sementes. As média seguidas pelas mesma letra não diferem entre si para o teste não paramétrico P~0,05.

As variáveis que mais explicaram as diferenças entre as cultivares de soja foram emissão de raiz primária (ERP), incidência de *Penicillium sp.* (IPENI), incidência de

Rhizopus sp. (IRHIZ), incidência de microrganismos (IN), incidência de *Aspergillus* sp. (IASP) e incidência de *Fusarium* sp. (IFUS) (Figura 1). Na patologia de sementes de soja que Santos et al. (2011) esses fungos ocasiona danos severos em condições de armazenamento.

Nenhuma cultivar apresentou relevante influencia na variável fisiológica ERP (Figura 1). O armazenamento e tempo em baixa temperatura pode além da atividade microbiana desfavorecer a atividade fisiológica das cultivares de soja de ciclo tardio, não havendo comportamento diferencial por genótipos. Quanto mais tempo de cultivo no campo maior a probabilidade dessas sementes receberem epifiticamente e/ou endofiticamente propágulos microbianos que a um momento podem estar associados (latentes), em outro causando podridões e deteriorações de órgãos armazenados (grãos) e podridões em pré e pós emergência (sementes) (Miranda et al., 1996; Neegaard, 1979). De acordo com Henning (2005), os microrganismos podem infectar a semente e ocasionar a sua morte, mesmo antes de sua germinação. Dhingra et al. (1985) relataram que a contaminação nos embriões das sementes são graves, pois dificilmente são visualizadas e reconhecidas.

As cultivares NS 7505 Ipro[®] (4) e NS 7901 RR[®] (1), XI 781513B (5) e XI 781654 Ipro (7) apresentaram maior incidência de *Rhizopus stolonifer* e *Penicillium* sp. (Figura 1). Tendo em vista que a o armazenamento começa ainda no campo no (estágio R7) onde deverá começar os devidos manejos (Harrington, 1972).

As cultivares NS 7901 RR[®] (9) e NS 7901 RR[®] (10) que na verdade são controles positivos, apresentaram comportamento diferencial de incidência ligada ao genótipo, pois em ambos os casos houve maior incidência do fungo micotoxigênico *Aspergillus* sp. (Fig. 1). Esse fungo ocasiona aquecimento da massa de sementes, perda na germinação, descoloração das sementes, além de produzir toxinas Baudet (2003).

Todas as variáveis dependentes permitiram a formação de quatro grupos, sendo o primeiro formado pelas cultivares NS 7901 RR[®] (1), NS 7901 RR[®] (2), NS 7505 Ipro[®] (4), XI 781513 B (5) e XI 781654 Ipro (7). O segundo grupo formado pela cultivar XI 771628 Ipro (3). E o terceiro grupo formado pelas cultivares XI 781616 Ipro (6), NS 76671 Ipro[®] (8), NS 7901 RR[®] (9), NS 7901 RR[®] (10), XI 811659 Ipro (11) e Bônus 7.9[®] (13). E o quarto grupo formado pela cultivar XI 791601 Ipro (12) (Figura 2). Em nenhum dos grupos ao analisar a Tabela 2, verificou-se características lógicas e comuns e similares de maior, igual ou menor relacionamento entre o parâmetro fisiológico representado pela ERP e parâmetros sanitários representado pela IM (Figura 2).

Quando a finalidade da cultura é a produção de sementes, para garantir certificação do lote, é necessário que se tenha uma menor incidência de doenças, assim garantindo uma semente de melhor qualidade e com elevado nível de germinação (Sediyama et al., 2015).

As variáveis dependentes relacionadas que mais explicaram a variação da qualidade sanitária e fisiológica, acordo com a análise de correlações canônicas fora IM, IPENI, ICERR, IRNI, ICLA, IPHO e IRHIZO (Figura 2). O outro grupo de variáveis

relacionadas foram ERP, IASPF e ICHAE (Figura 2).

Uma semente ideal ao ponto de vista sanitário, tem que estar com uma elevada taxa de germinação (acima de 99 % de acordo com Brasil, 2009) e livre de fitopatógenos, por isso esta condição é muito importante, sendo que nas sementes podem se disseminar agentes fitopatogênicos, diminuindo seu vigor e uma alta redução na germinação (Goulart, 2005).

Com base nas características da qualidade sanitária e fisiológica de cultivares de soja de ciclo tardio estas foram agrupadas em quatro grupos representados pelo primeiro grupo formado pelas cultivares NS 7901 RR[®](9) e NS 7901 RR[®] (10) (características), NS 7901 RR[®] (1) e NS 7505 Ipro[®] (4) (características), XI 771628 Ipro (3) e NS 76671 Ipro[®] (8) (características), XI 781513 B (5) a XI 781654 Ipro (7) (características) e Bônus 7.9[®] (13), NS 7901 RR[®] (2), XI 791601 Ipro (12), XI 781616 Ipro (6), XI 811659 Ipro (11) (características) (Figura 3).

Um dos fatores responsáveis pela redução gradual de qualidade, tanto genética quanto fisiológica, em sementes de soja armazenadas, foi a presença de microrganismos (Baudet 2003).

Ao iniciar uma lavoura com sementes infectadas de patógenos pode ocorrer danos e perdas da produtividade e acarretar custos elevados com fungicidas e ter uma lavoura comprometida (Goulart, 2004).

Ao compararmos o primeiro e segundo lote as médias de porcentagem de germinação avaliadas no germoplasma de soja do primeiro experimento para o segundo caíram de uma média acima de 80% para uma média entre os 13 genótipos do segundo lote para uma média de 20 %.

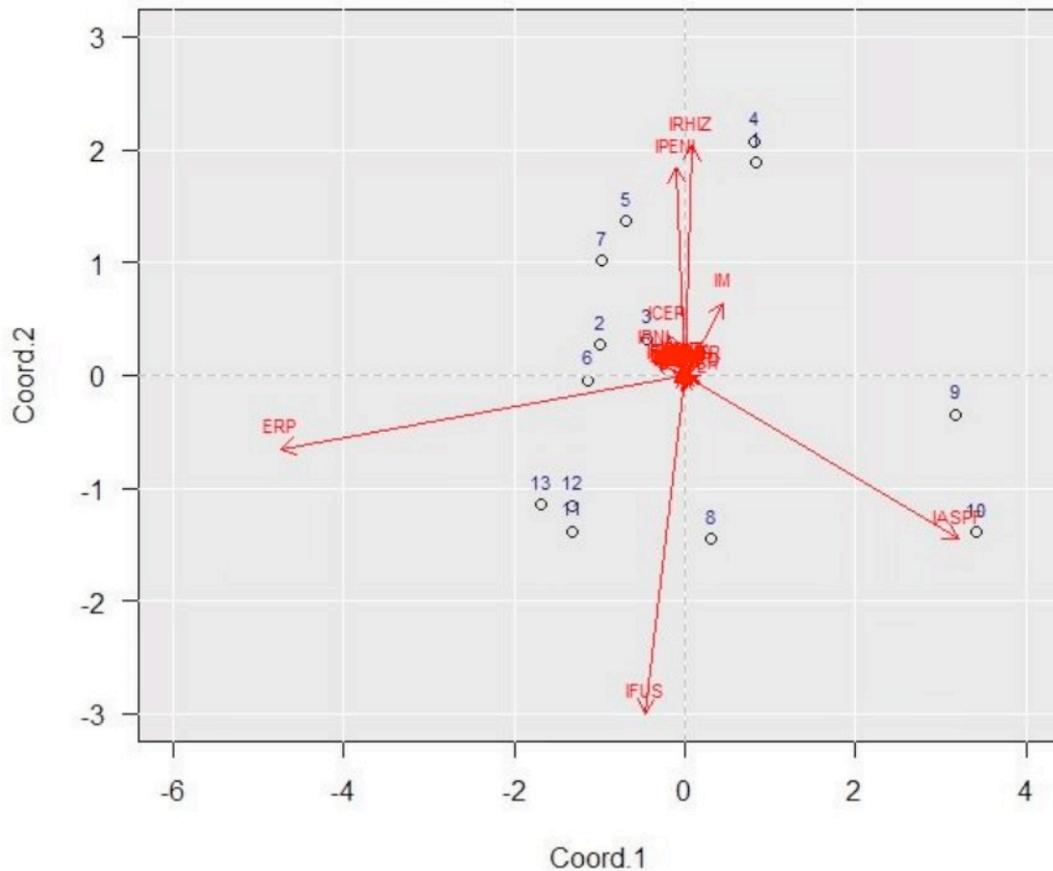


Figura 1. Componentes principais das cultivares de soja utilizando parâmetros sanitários e fisiológicos representados por emissão de raiz primária (ERP), incidência de *Penicillium* sp. (IPENI), incidência de *Rhizopus* sp. (IRHIZ), incidência de microrganismos (IN), incidência de *Aspergillus flavus* (IASPF), incidência de *Fusarium* sp. (IFUS) de diferentes cultivares de soja cultivadas na safra 2017. 1. NS 7901RR[®], 2. NS 7901RR[®], 3. XI 771628 Ipro, 4. NS 7505 Ipro[®], 5. XI 781513B, 6. XI 781616 Ipro, 7. XI 781654 Ipro, 8. NS 76671 Ipro[®], 9. NS 7901 RR[®], 10. NS 7901 RR[®], 11. XI 811659 Ipro, 12. XI 791601 Ipro, 13. Bônus 7.9[®]

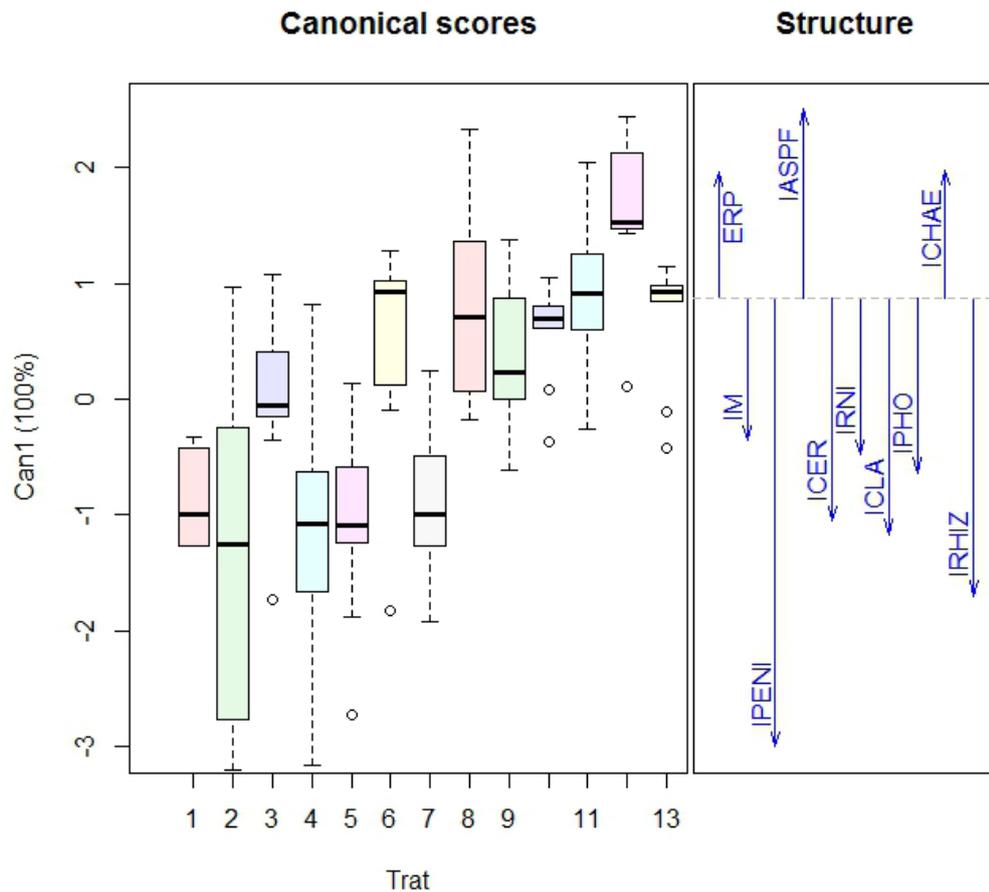


Figura 2. Correlações canônicas das cultivares de soja utilizando parâmetros sanitários e fisiológicos representados por emissão de raiz primária (ERP), incidência de *Penicillium* sp. (IPENI), incidência de *Rhizopus* sp. (IRHIZ), incidência de microrganismos (IN), incidência de *Aspergillus* sp. (IASP), incidência de *Fusarium* sp. (IFUS) de cultivares de soja cultivadas na safra 2017. Códigos dos genótipos: 1. NS 7901RR[®], 2. NS 7901 RR[®], 3. XI 771628 Ipro[®], 4. NS 7505 Ipro[®], 5. XI 781513B[®], 6. XI 781616 Ipro[®], 7. XI 781654 Ipro[®], 8. NS 76671 Ipro[®], 9. NS 7901 RR[®], 10. NS 7901 RR[®], 11. XI 811659 Ipro[®], 12. XI 791601 Ipro[®] e 13. Bônus 7.9[®]

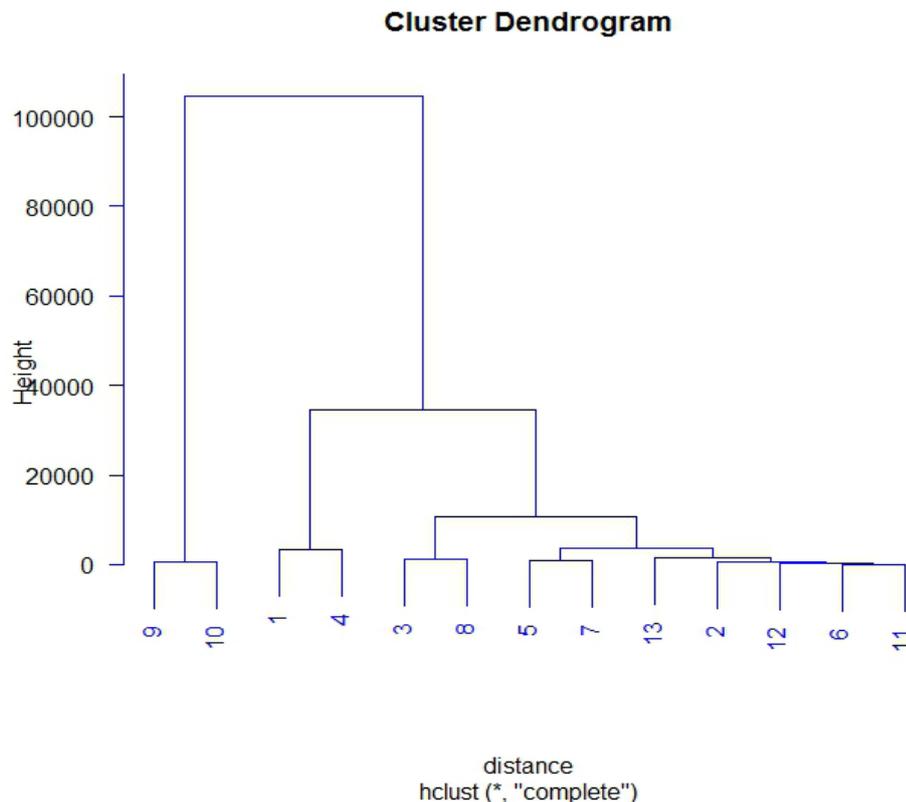


Figura 3. Agrupamento das cultivares de soja cultivadas na safra 2017, utilizando medida de similaridade UPGMA dos parâmetros sanitários e fisiológicos representados por emissão de raiz primária (ERP), incidência de *Penicillium* sp. (IPENI), incidência de *Rhizopus* sp. (IRHIZ), incidência de microrganismos (IN), incidência de *Aspergillus* sp. (IASP), incidência de *Fusarium* sp. (IFUS). Identificação das cultivares: 1. NS 7901RR[®], 2. NS 7901RR[®], 3. XI 771628 Ipro, 4. NS 7505 Ipro[®], 5. XI 781513B, 6. XI 781616 Ipro, 7. XI 781654 Ipro, 8. NS 76671 Ipro[®], 9. NS 7901 RR[®], 10. NS 7901 RR[®], 11. XI 811659 Ipro, 12. XI 791601 Ipro, 13. Bônus 7.9[®].

CONCLUSÕES

Dos 83 lotes de sementes de cultivares comerciais foi observado estatisticamente a mais baixa germinabilidade para as cultivares BG 4569[®], CO 267 RR[®], Flecha[®] e CG 67RR[®]. A cultivar G 850 RR[®] apresentou a menor % de incidência de patógenos (12,8 %). O índice de Shannon apontou estatisticamente 20 (83) cultivares comerciais com maior diversidade de fungos associados. Muitas performances agronômicas de cultivares lançadas no mercado podem ser explicadas pela diversidade de fungos benéficos associados, sendo a quantificação dessas relações permite mensurar níveis de relacionamento microbiológico com as sementes.

Conclui-se que os 20 táxon encontrados tem poder da redução na germinação e no vigor das sementes estando associada a grande incidência de fitopatógeno e sua variabilidade. Assim quanto mais tempo armazenadas maior a porcentagem de sementes infectadas por microrganismo.

Não houve maior atividade fisiológica em cultivares já estabelecidas no mercado

em relação a genótipos não lançados.

O armazenamento de seis meses prejudicou causando a redução da atividade fisiológica das sementes, no entanto, na mesma proporção a incidência de microrganismos não aumentou a ponto de atingir a totalidade das sementes avaliadas, levando a crer que a baixa atividade fisiológica não decorre da ação de fungos sobre as sementes

REFERÊNCIAS

Agrios, G. N., 2005. Plant pathology. 5th ed. Amsterdam ; Boston: Elsevier Academic Press. 903 p.

Almeida, A., 2018 Centro de inteligência da soja 2014. Disponível em: <<http://www.cisoja.com.br/index.php?p=noticia&idN=21134>>, Acesso em 13 julho 2016.

Amorim, L., Rezende, J. A. M, Bergamin Filho, A. Camargo, L.E.A., 2016. Manual de Fitopatologia, doenças das plantas cultivadas. 5a. ed. v. 2, Editora Ceres: Ouro Fino, MG, p. 657-676.

Amorim, L., Rezende, J. A. M., Bergamin Filho, A., 2018. Manual de Fitopatologia - princípios e conceitos, 5a. Ed., vol. I, Editora Agronômica Ceres, Ouro Fino, MG,

Andersen, B., Nielsen, K. F, Jarvis, B. B., 2002. Characterization of *Stachybotrys* from water-damaged buildings based on morphology, growth and metabolite production. *Mycologia*. v. 94, n. 3, p. 392-403.

Balardin, C. R., Celmer, A. F., Costa, E. C., Balardin, R. S., 2005. Possibilidade de transmissão de *Fusarium solani* f.sp. *glycines*, agente causal da podridão vermelha da raiz da soja, através da semente. *Fitopatologia Brasileira*, v. 30, p. 574-581.

Baudet, L., 2003. Armazenamento de sementes. In: Peske, S. T., Rosenthal, M. D., Rota, G. R. M., Semente: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: UFPel, 414p.

Bedendo, I. P., 2018. Podridão de órgãos de reserva. In: Amorim, L., Rezende, J. A. M., Bergamin Filho, A. Manual de Fitopatologia. 5ª. Ed. Editora Agronômica Ceres, Ouro Fino, MG, 2018.

Bergamin Filho, A., Amorim, L., 2011. Epidemiologia de doenças de plantas. In: Amorim, L., Rezende, J. A. M., Bergamin Filho, A. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Princípios e conceitos. 4 ed. São Paulo: Ceres, v. 1, p. 101-118.

Bonato, E. R., Bonato, A. L. V., 1987. A soja no Brasil: história e estatística. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 61p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 21).

Brasil, 2009 Regras para análise de sementes. Ministério de Agricultura, Agropecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa agropecuária, MAPA, Brasília, DF, 399 p.

Brasil, 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa de Agropecuária. Apoio Laboratorial.

Conab, 2018. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2017/2018. Brasília, p. 1-129.

Conab: Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas: soja. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&pagina_objcmsconteudos=3#a_objcmsconteudos&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos> Acesso em 13 julho 2016.

- Dhingra, O. D., 1985. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, v.7, n.1, p.139-145.
- Elias, M. C., Oliveira, M., 2009. Aspecto Tecnológico e Legais na Formação de Auditores Técnicos do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras. Universidade Federal de Pelotas, p.75-79, 337.
- Ellis, M. B., 1971. *Dematiaceous hyphomycetes*. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 507p.
- Embrapa Soja, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em < <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>, Acesso em 13 julho 2016.
- Farias Neto, A. L. F., Hatman, G. L., Pedersen, W. L., Li, S., Bollero, G. A., Diers, B. W. 2006. Irrigation and inoculation treatments that increase the severity of soybean sudden death syndrome in the field. *Crop Science*, v. 46, p. 2547-2554.
- Frandonoso, V., 2012. Atributos da qualidade de semente de soja produzida no estado de Santa Catarina, Dissertação de programa de pós-graduação, UFPEL, Pelotas, RS, 109 p.
- Frigeri, T., 2007. Interferência de patógenos nos resultados dos testes de vigor em sementes de feijoeiro, 77F. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- Gerlach, W., Nirenberg, H., 1982. The genus *Fusarium*: A pictorial atlas. *Forstw. Mitt Biol Bundesanst.* 209p.
- Goulart, A. C. P., 2004. Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle. *Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste*, 72 p.
- Godoy, C. V., Almeida, A. M. R., Costamilan, L. M., Meyer, M. C., Dias, W. P., Seixas, C. D. S., Soares, R. M., Henning, A. A., Yorinori, J. T., Ferreira, L.P., Silva, J. F. V., 2016. Doenças da soja. In: Amorim, L., Rezende, J. A. M, Bergamin Filho, A. Camargo, L. E. A. *Manual de Fitopatologia, doenças das plantas cultivadas*. 5a. ed. v. 2, Editora Ceres: Ouro Fino, MG, p. 657-676.
- Goulart, A. C. P., 2005. Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle. *Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste*.
- Goulart, A. C. P. Cassetari Neto, D., 1987. Efeito do ambiente de armazenamento e tratamento químico na germinação, vigor e sanidade de sementes de soja *Glycine Max (L.) Merrill*, com alto índice de *Phomopsis* sp. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 9, n. 3, p. 91-102.
- Goulart, D., 2008. Avanços na análise de sementes. *Seed News*, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 12.
- Harrington, J. F., 1972. Seed storage and longevity. In: Kozlowski, T.T. (Ed.). *Seed biology*. New York: Academic Press, p.145-245.
- Henning, A. A. *Patologia e tratamento de sementes: nações gerais*. 2º Ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005.
- Henning, A. A., 2015. Guia prático para identificação de fungos mais frequentes em sementes de soja. Brasília: Embrapa, p. 9-11.
- Henning, A. A., Melchades, A. R., Moraes, S. R., 2002. *Patologia de sementes: ilustração das estruturas dos fungos em soja*. Londrina: Embrapa Soja, 35p (Embrapa Soja. Documentos, 190)
- Henning, A. A., 2005. *Patologia e tratamento de sementes: noções gerais*. Embrapa Soja. Londrina, PR. Documentos 264. 52 p.

- Henning, A. A., França Neto, J. B., 1980. Problemas na avaliação de germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. *Revista Brasileira de Sementes* 2: 9-22.
- Hepperly, P. R., Sinclair, J. B., 1978. Quality losses in *Phomopsis* infected soybean seeds. *Phytopathology*, v.68, p. 71684.
- Jenns, A. E., Daub, M. E., Upchurch, R. G., 1989. Regulation of cercosporin accumulation in culture by medium and temperature manipulation. *Phytopathology*, v. 79, p. 213-219.
- Klahold, C. A., Guimarães, V. F., Echer, M. M., Klahold, A., Contiero, R. L., Becker, A., 2006. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 28, n. 2, p. 179-185.
- Krzyzanowski, F. C., França-Neto, J. B., Costa, N. P., 2004. Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja. Londrina: Embrapa Soja, 4p.
- Lawn, R. J., Byth, D. E., 1973. Response of soya beans to planting date in South-Eastern Queensland. I. Influence of photoperiod and temperature on phasic development patterns. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 24, p. 67-80.
- Lehman, S. C., 1922. Pod and stem blight of the soybean. *J. Elisha Mitchell Soc.* 38:13.
- Machado, J. C., 2004. Patologia de sementes: fundamentos e aplicações. Lavras: ESAL/FAEPE, 107 p.
- Maguire, J. D., 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.176-177.
- Martins, L., Silva, W. R., 2005. Interpretação de dados obtidos em testes de vigor para a comparação qualitativa entre lotes de sementes de milho. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p.19- 30.
- Menten, J. O. M., 1991. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: Menten, J.O.M. Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico. Piracicaba: FEALQ. p. 36-115.
- Fehr, W. R., Caviness, C. E., Burmood, D. T., Pennington, J. S. 1971. Stages of development descriptions of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *Crop Science*. 11:929-931.
- Mertzi, L. M., Henningi, F. A., Zimmeri, P. D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. *Ciência Rural*. v.39, n.1, p. 13-18, 2009..
- Miranda, G. V., Souza, P. I. M., Moreira, C. T., Spehar, C. R. 1996. Efeito de épocas de colheita e debulha sobre a qualidade física e fisiológica de sementes da soja. *Revista Ceres*. v.43, n. 249, p. 663-673,
- Miyasaka, S., Medina, J. C., 1981. (Ed.). A soja no Brasil. Campinas: ITAL, 1062 p.
- Munizzi, A., Braccini, A. L., Rangel, M. A. S., Scapim, C. A., Albrecht, L. P., 2010. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado de Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Sementes* v.32, n.1, p.176-185.
- Neergaard, P. Seed pathology, 1979. 2nd. Ed., London: The MacMillan Press, v.1, 839 p.
- Neergaard, P., 1979. Seed Pathology. 2 Ed. London: McMillan. p. 1190,
- Rietjens, A. R., Cubas, E. B., Neves, P. R., Neves, E. L., Decloquement, J., Martins, R. D., Souza-Neto, C. J., Paz-Lima, M. L., 2016. Relacionamento do sintoma de mancha-púrpura (*Cercospora kikuchii*) com a presença de sinais em sementes de cultivares comerciais de soja. In: Anais do V Congresso Estadual de Iniciação Científica, Iporá, GO.

Roessing, A. C., Meneghelo, D. G., 2001. Perspectiva de crescimento da produção de soja no Mato Grosso frente a política de subsídios dos Estados Unidos: Tecnologia de produção da soja – região central do Brasil – 2001/2002/Embrapa Soja. Londrina: Embrapa Soja.

Santos, A. F., Parisi, J. J. D., Menten, J. O. M., 2011. Patologia de Sementes Florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 236 p.

Sediyama, T., Silva, F., Borém, A., 2015. Soja: do plantio a colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV.

Sinclair, J. B., Shurtleff, M. C., 1975. Compendium of soybean diseases. Minnesota: The American Phytopathological Society, 69 p.

Weber, E. A., 1998. Armazenagem agrícola. Porto Alegre: Kepler Weber Industrial, 400 p.

Yorinori, J. T., 1986. Doenças da Soja no Brasil. In: Fundação Cargill. Soja no Brasil Central (3ª. ed.). pp. Fundação Cargill. 301-363. Campinas, SP.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-242-5

