

GESTÃO DA QUALIDADE E (BIO)TECNOLOGIA APLICADA A ALIMENTOS



**VANESSA BORDIN VIERA
NATIÉLI PIOVESAN
(ORGANIZADORAS)**

Atena
Editora
Ano 2021

GESTÃO DA QUALIDADE E (BIO)TECNOLOGIA APLICADA A ALIMENTOS



**VANESSA BORDIN VIERA
NATIÉLI PIOVESAN
(ORGANIZADORAS)**

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Gestão da qualidade e (bio)tecnologia aplicada a alimentos

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadoras: Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393 Gestão da qualidade e (bio)tecnologia aplicada a alimentos / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-450-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.501212009>

1. Alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin (Organizadora).
II. Piovesan, Natiéli (Organizadora). III. Título.

CDD 641.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

O *e-book* “Gestão da qualidade e (bio)tecnologia aplicada a alimentos” traz 10 artigos científicos com temáticas atuais como bioprospecção, compostos antioxidantes, microbiologia, gastronomia, entre outros assuntos que envolvem diversas áreas.

Convidamos todos para uma leitura visando obter conhecimento e promover reflexões sobre os temas deste *e-book*.

Vanessa Bordin Viera


Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A CULTURA DO FEIJÃO, CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE


Priscila Dabaghi Barbosa
Cássia Ribeiro de Moura
Juliana Stoffella Zattar Coelho
Caroline Mellinger
Ligia Alves da Costa Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120091>

CAPÍTULO 2..... 19

AVALIAÇÃO SOBRE O USO DE NEMATICIDAS BIOLÓGICOS NA PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇUCAR

Sabrina Rossafa Ramos
André Lazaro
Gian Campos
Alexandre Pinto César
Luiz Miguel de Barros
Uderlei Doniseti Silveira Covizzi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120092>

CAPÍTULO 3..... 33

BIOPROSPECÇÃO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE NOVOS MICRO-ORGANISMOS EM CONDIÇÕES ATÍPICAS


Marcelo Augusto de Souza Costa
William Renzo Cortez-Vega
Cinthia Aparecida de Andrade Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120093>

CAPÍTULO 4..... 47

DETERMINAÇÃO DE FENOIS TOTAIS E AÇÃO ANTIOXIDANTE NA FARINHA DA CASCA DA PITAYA (*Hylocereus costaricensis*)


Carolina Ayumi Tominaga Espinoza
Elaine Amorim Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120094>

CAPÍTULO 5..... 59

ESTUDIO DEL MODELO CINÉTICO Y PROPIEDADES GEOMÉTRICAS EN EL PROCESO DE SECADO CONVECTIVO DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.)


Alfredo Fernandez Ayma
Maryluz Cuentas Toledo
Osmar Cuentas Toledo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120095>

CAPÍTULO 6..... 73

MICROBIAL BIOMASS CARBON AND CHEMICAL SOIL ATTRIBUTES UNDER IRRIGATED CROPS IN THE MATOPIBA REGION


Djavan Pinheiro Santos
Rosana Andrade Cavalcante de Castro
Eliana Paula Fernandes Brasil
Marco Aurélio Pessoa-de-Souza
Tiago Camilo Duarte
Rodrigo Gomes Branquinho
Francisco José Lino de Sousa
Alcinei Ribeiro Campos
Ana Caroline da Silva Faquim
Emiliane dos Santos Belo
Carlos Augusto Oliveira de Andrade
Gustavo Cassiano da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120096>

CAPÍTULO 7..... 85

MODELADO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO PARA DETERMINAR LAS TEMPERATURAS DE PRERREFRIGERACIÓN Y CONSERVACIÓN ÓPTIMAS PARA DISTINTOS PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS


Jorge Cervera Gascó
Santiago Laserna Arcas
Miguel Ángel Moreno Hidalgo
Jesús Montero Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120097>

CAPÍTULO 8..... 98

PROJETO TÓPICOS EM GASTRONOMIA: GRUPO DE ESTUDOS REMOTO

David de Andrade Cabral
Filipe Duarte Silva Dias
Giulli Pacheco de Oliveira
Juciara Silva Correa Fonseca
Julia dos Santos Azevedo
Karine Von Ahn Pinto
Luiza Medeiros da Silva
Luiz Guilherme Prospero Nunes
Tatiane Tavares Fujii
Vitoria Pivatto
Eliezer Avila Gandra
Tatiane Kuka Valente Gandra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120098>

CAPÍTULO 9..... 107

VARIABILIDADE GENÉTICA DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ESPÉCIES CULTIVADAS - 236/CAP/2013 - QUALIDADE FISIOLÓGICA DE HÍBRIDOS

DE MILHO PRODUZIDOS EM MATO GROSSO

Ana Paula Sampaio Morais

Alice Alves da Silva

Aline Cassiano Costa

Aline Queiroz de Freitas

Alisson Nadin

Barbara Antonia Simioni Silva

Bianca Neves de Souza Silva


Bruno Luciano Caires Ferreira

Cezar Luiz Costa Filho

Heitor Pereira Xavier

Poliana Torres Silva

Rafael Faria Villela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5012120099>

CAPÍTULO 10..... 116


UMA SÍNTESE DO PROCESSO BIOTECNOLÓGICO DA CERVEJA ARTESANAL

Mariana Landenberger dos Santos

Bruno Pinto Ferreira

Andresa de Toledo Triffoni-Melo

Sônia Marli Zingaretti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50121200910>

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 128

ÍNDICE REMISSIVO..... 129

CAPÍTULO 9

VARIABILIDADE GENÉTICA DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ESPÉCIES CULTIVADAS - 236/CAP/2013 - QUALIDADE FISIOLÓGICA DE HÍBRIDOS DE MILHO PRODUZIDOS EM MATO GROSSO

Data de aceite: 01/09/2021

Data de submissão: 25/08/2021

Ana Paula Sampaio Morais

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/5684709253473456>

Alice Alves da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/4668022768354559>

Aline Cassiano Costa

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/2843337474967753>

Aline Queiroz de Freitas

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/3954723833982376>

Alisson Nadin

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/4099385233055440>

Barbara Antonia Simioni Silva

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá – MT
<http://lattes.cnpq.br/7466864010992875>

Bianca Neves de Souza Silva

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá – MT
<http://lattes.cnpq.br/2539798271103117>

Bruno Luciano Caires Ferreira

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/9821086946378906>

Cezar Luiz Costa Filho

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/4607041586747168>

Heitor Pereira Xavier

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/6243078987520045>

Poliana Torres Silva

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá – MT
<http://lattes.cnpq.br/6004827997518695>

Rafael Faria Villela

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/1883010927740578>

RESUMO: Na atualidade, procura-se sementes com alto potencial e qualidade fisiológica visando melhores resultados no campo. Portanto, sua qualidade é descrita de acordo com o seu potencial genético, sua germinação e seu vigor e por seus aspectos visuais. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a variação entre quatro genótipos de milho (*Zea mays L.*) com base na qualidade das sementes e estimar a associação entre variáveis relacionadas à qualidade das sementes usando o teste padrão de germinação, e assim, identificar variedades

com alta qualidade fisiológica. O experimento foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos da Faculdade de Agronomia e Zootecnia na Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos (genótipos de milho) e quatro repetições com 50 sementes cada. Foram avaliados o percentual de germinação e emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea e comprimento de raiz. Concluiu-se que o híbrido Impacto Vipetra 3 mostrou-se, em média, o de melhor qualidade fisiológica com os maiores valores médios para os atributos em estudo e o BRS 1010 mostrou-se o de menor qualidade fisiológica sendo então não tão eficientes para uso de seus recursos genéticos.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L., emergência, germinação, qualidade fisiológica.

GENETIC VARIABILITY OF PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS OF CULTIVATED SPECIES – 236/CAP/2013 - PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CORN HYBRIDS PRODUCED IN MATO GROSSO STATE

ABSTRACT: Nowadays, the search for seeds with high physiological potential and quality is aimed at better results in the field. Therefore, its quality is described according to its genetic potential, its germination and vigor, and by its visual aspects. Thus, the objective of this study was to evaluate the variation among four corn (*Zea mays* L.) genotypes based on seed quality and to estimate the association between variables related to seed quality using the standard germination test, and thus, identify varieties with high physiological quality. The experiment was conducted in the Laboratory of Genetic Resources of the Faculty of Agronomy and Animal Science at the Federal University of Mato Grosso, Cuiabá campus. The experiment was conducted in an entirely randomized design with four treatments (corn genotypes) and four repetitions with 50 seeds each. Percentage of germination and emergence, emergence speed index, aerial part length, and root length were evaluated. It was concluded that the hybrid Impacto Vipetra 3 showed, on average, the best physiological quality with the highest mean values for the attributes under study and BRS 1010 showed the lowest physiological quality being then not so efficient for the use of its genetic resources.

KEYWORDS: *Zea mays* L., emergence, germination, physiological quality.

1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é o cereal mais importante e mais produzido no Brasil, sendo o estado do Mato Grosso o maior produtor, de acordo com os números da Conab. Principalmente devido às características fisiológicas que o milho possui uma alta produtividade no país. Sua importância é caracterizada por suas diversas formas de utilização, aonde vai desde a alimentação humana e animal, até a indústria. É um dos alimentos mais consumidos pela população e o principal insumo para a produção de animais, como aves, bovinos e suínos.

Sua semeadura pode ser feita em duas épocas, a segunda safra é feita normalmente após a colheita da soja precoce. Suas sementes seguem um padrão de classificação, conforme tamanho e formato. Em uma espiga de milho, observa-se nas sementes, uma variedade de tamanhos e formatos então a classificação é realizada para que as sementes sejam sempre homogêneas, facilitando a semeadura e a sua distribuição uniforme, e

consequentemente, o aumento da produtividade (KIKUTI et al., 2003).

Sementes com alto potencial fisiológico vem sendo cada vez mais procuradas, visando melhores resultados no campo. Portanto, sua qualidade fisiológica é descrita de acordo com o seu potencial genético, sua germinação e seu vigor e por seus aspectos visuais, ou seja, melhor distribuição das sementes quanto ao tamanho e maior qualidade. Scotti e Krzyzanowski (1977) relatam que sementes de maior tamanho e achatadas, possuem melhor desempenho, porém, não é totalmente comprovado essa relação do tamanho e do formato quanto a qualidade das sementes.

A grande procura por produtos de alta qualidade faz com se aplique técnicas de melhoria à produção de sementes. Com isso, houve uma melhoria na qualidade das sementes através dos tratamentos e da utilização de híbridos simples e triplos por conterem alto potencial genético, já que são resultados de cruzamentos possuindo linhagens puras.

No projeto foi realizado um experimento com o objetivo de avaliar a variação das sementes dos genótipos de milho com base na qualidade das sementes e estimar a associação entre variáveis quanto a essa qualidade.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

O milho (*Zea mays* L.) é uma monocotiledônea, pertence à família Poaceae, gênero *Zea* e espécie *Zea mays* L. É uma planta alógama, herbácea, monóica, possui os dois sexos na mesma planta em inflorescências diferentes, é uma planta robusta e ereta, possui de um a quatro metros de altura e seu cultivo tem por finalidade a produção de grãos.

As fases de desenvolvimento da cultura do milho são divididas em estádios vegetativos e estádios reprodutivos, onde o estágio vegetativo consiste no período desde a emergência do cotilédone até o pendoamento, onde plantas de emergência atrasada podem apresentar menor crescimento da parte aérea e do sistema radicular, e assim, menor capacidade de competição quantitativa por luz, água e nutrientes. O estágio reprodutivo consiste no período entre o pendoamento e a maturidade fisiológica.

O ciclo do milho é determinado através do número de dias da semeadura até o pendoamento ou até a maturação fisiológica ou colheita. O ciclo pode ser superprecoce, precoce, semiprecoce e normal (Carlos Cruz, 2002). A cultura completa seu ciclo em quatro a cinco meses sendo então uma planta de ciclo anual.

Ainda segundo Carlos Cruz (2002), para que se obtenha alta produtividade na lavoura de milho, deve-se utilizar cultivares que se adaptam a região, que contenham ciclo específico para a região, tolerância a doenças, qualidade do colmo e da raiz, textura e cor do grão, ou seja, deve-se escolher bem a área de plantio, as condições ambientais e verificar se o solo é adequado para o plantio do milho. O solo ideal para a cultura do milho apresenta características físicas em textura média de 30-35% de argila ou argilosos bem estruturados, permeáveis e adequados à drenagem, permitindo a planta boa capacidade

de retenção de água e de nutrientes (SANS; SANTANA, 2002). O sistema radicular do milho cresce rápido, sendo a profundidade ideal de mais de 1 metro para não prejudicar o desenvolvimento das raízes, por fim, um solo rico em nutrientes (SILVA et al., 2010).

Assim como todas as culturas, há a exigência de água pela planta e no milho essa exigência é de 500 a 800 m, e a planta só realiza os processos de germinação e emergência quando essa exigência é suprida. O estresse hídrico prejudica a disponibilidade, absorção e o transporte de nutrientes, podendo ocorrer ataque de pragas e/ou doenças, pode afetar o comprimento de internódios, fazer com que os colmos fiquem mais finos, as plantas ficam com um menor porte e uma menor área foliar. Portanto, a disponibilidade de água para a cultura é de suma importância, principalmente após a germinação e na fase reprodutiva, sendo a época em que mais se necessita de água em 15 dias antes e 15 dias depois do pendoamento, contribuindo para o florescimento das inflorescências masculinas e femininas (SILVA et al., 2010).

O sistema radicular extenso ou maior relação raiz/parte aérea; pequeno tamanho de células; cutícula foliar; mudanças no ângulo foliar; comportamento e frequência estomática; acúmulo de metabólito intermediário; ajuste osmótico; resistência à desidratação das células são mecanismos que contribuem para a resistência do milho ao stress hídrico.

A semente do milho é classificada como cariopse, é dividida em pericarpo, endosperma e embrião, onde o pericarpo é a camada externa da semente, é fina e resistente. O endosperma é a parte da semente que está envolvida por essa camada externa, o pericarpo, e é constituído por amido e outros carboidratos. O embrião é a estrutura que está ao lado do endosperma, podendo ser classificado como a própria planta em miniatura. Sua ocorre em 5 ou 6 dias e para que ocorra são necessárias condições ambientais favoráveis. A temperatura considerada ideal para a germinação da semente está entre 24 a 30°C, acima disso, torna-se prejudicial a cultura.

A semente é considerada o insumo agrícola de grande importância, por ser o que conduz as características genéticas que determinam o desempenho da cultivar, portanto a obtenção de sementes de alta qualidade fisiológica é um dos requisitos essenciais para que se obtenha alta produtividade e rentabilidade. Essa produtividade alta é então o resultado da interação entre o potencial genético das cultivares, da tecnologia e do ambiente. A preferência de cultivares que possuem alto potencial genético sempre vão ser os mais procurados, já que altos rendimentos de milho estão relacionados a emergência rápida, completa e regular das plantas e isso se dá por esse potencial genético. Os híbridos simples que permitem maximizar a exploração da heterose, proporcionam resultados positivos quanto a produtividade, sem alterar ou prejudicar os custos de produção.

Atualmente o cultivo de milho está condicionado a cultivares com estreita base genética qualidade de sementes garante rápida e uniforme germinação, com estabelecimento de plântulas vigorosas em uma ampla faixa de ambientes. A qualidade fisiológica, é de grande importância que deve ser considerado pelos programas de conservação e de

melhoramento de milho.

Essa qualidade pode ser definida como um conjunto, constituído pelos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que podem ou não afetar a sua capacidade de produzir plantas de alta produtividade. O aspecto fisiológico é o mais responsável pelo desempenho da semente em campo. O máximo potencial fisiológico é alcançado na maturidade fisiológica e a qualidade fisiológica das sementes pode ser avaliada e estimada pela de germinação e vigor.

A germinação é a retomada do desenvolvimento do embrião até a formação de uma plântula, seguida por atividades metabólicas iniciadas a partir de uma hidratação. A água é então crucial no processo germinativo pois controla a reidratação dos tecidos, intensificando a respiração, ativando o sistema enzimático fazendo com que ocorra hidrólise e mobilização de reservas, fornecendo energia e nutrientes para a retomada do crescimento do embrião. O vigor da semente é a capacidade de apresentar desempenho adequado sob diferentes condições de ambiente, influenciado ainda durante o seu desenvolvimento e maturação.

São métodos padrões para essa avaliação e estimativa, os testes de germinação, que são reconhecidos pelas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009) e os testes de vigor. Os testes de vigor têm como objetivo avaliar ou detectar diferenças na qualidade de lotes com germinação semelhante.

O teste de germinação de sementes em laboratório é a emergência e desenvolvimento das estruturas do embrião. Nesse teste a porcentagem de germinação de sementes corresponde à proporção do número de sementes que produziu plântulas classificadas como normais, sistema radicular bem desenvolvido, formado por raiz primária longa e delgada, raízes secundárias produzidas dentro do período de duração do teste, parte aérea bem desenvolvida e formada por hipocótilo reto, geralmente delgado e alongado, nas plântulas de germinação epigea, epicótilo bem desenvolvido, hipocótilo e epicótilo alongados e mesocótilo alongado.

Segundo as regras para análise de sementes, o teste de germinação realizado no presente trabalho, tem por objetivo determinar o potencial máximo de germinação das sementes, podendo ser realizado para comparar a qualidade de diferentes amostras de sementes. A realização desse teste por análise em laboratório, efetuados em condições controladas, permite uma germinação mais regular, rápida e completa das amostras de sementes de milho.

3 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos, do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, na Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Cuiabá.

Inicialmente foi determinada a massa de mil sementes (g) de cada genótipo pela

contagem ao acaso de oito subamostras de 100 sementes que, em seguida foram pesadas em balança de precisão. A média foi multiplicada por dez e os valores expressos em gramas, conforme Brasil (2009). Posteriormente, as sementes de cada genótipo foram avaliadas nos seguintes testes:

1 - Teste de Germinação: utilizadas quatro repetições de 50 sementes, em papel germitest umedecido com água na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos de papel foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em germinador do tipo B.O.D. à temperatura constante 30 °C, sendo a contagem total de sementes germinados obtida após sete dias. Os dados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

2 - Primeira contagem de germinação: realizada concomitante ao teste de germinação, sendo feita a contagem do número de sementes germinadas aos quatro dias após a instalação do experimento. Os dados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

3 - Comprimento de plântulas: realizado conjuntamente ao teste de germinação, onde ao final de sete dias foi medido o comprimento de 10 plântulas de cada repetição. As medições foram separadas em comprimento de parte aérea e comprimento de raiz primária expressos em cm.

4 - Emergência em Leito de Areia: utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada repetição. As sementes de cada genótipo foram dispostas em bandejas de polietileno, com areia esterilizada e distribuídas em sulcos com 2 cm de profundidade. O substrato foi umedecido sempre que necessário e a avaliação final das plântulas foi realizada até a estabilização da emergência, sendo os resultados expressos em porcentagem.

5 - Índice de Velocidade de Emergência: utilizado o teste de emergência de plântulas em bandejas, foram feitas contagens diárias desde o primeiro dia até a contagem final. O índice de velocidade de emergência foi calculado de acordo com Maguire (1962) pela fórmula: $IVE = (E1/N1) + (E2/N2) + \dots + (En/Nn)$, Sendo: E1, E2, onde En= número de plantas emergidas, na primeira, segunda e última contagem; N1, N2 e Nn= número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com quatro genótipos e quatro repetições para cada genótipo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo Scott Knott a 5% de probabilidade. Para estimar o grau de associação entre variáveis relacionadas à qualidade das sementes utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson ($r_{x,y}$). Os dados foram analisados utilizando-se o programa computacional Genes (Cruz, 2001).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de mil sementes dos genótipos foi: 251g (DEKALB) e 352,5 G (BRS 1010).

O tamanho das sementes é dependente do comprimento, largura e espessura.

Segundo Carneiro et al. (2001), essas três dimensões são utilizadas durante o beneficiamento de lotes de sementes, já que o objetivo é a obtenção de um produto padronizado para ser manuseado mecanicamente durante a semeadura.

Essas porcentagens indicam alta qualidade fisiológica desses materiais, pois segundo MAPA (2013) a porcentagem mínima para produção e comercialização de sementes de milho é 85%.

Genótipos	Germinação (%)	CR (cm)	CPA (cm)
Híbrido Impacto Vipetra 3	99,0 a	18,2 a	15,2 a
Híbrido Dekalb	98,0 a	11,8 b	6,1 c
Híbrido Convencional L 356	97,0 a	16,5 a	12,7 b
Híbrido BRS 1010	95,0 b	11,0 b	7,2 c
CV (%)	1,4	10,8	4,9
Média Geral	98,0	15,5	11,3

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 1 - Médias de germinação, comprimento de raiz (CR) e parte aérea (CPA) de plântulas de genótipos de milho.

Os genótipos 1, 2 e 3 não diferiram estatisticamente quanto a germinação com respectivos valores de 99,0; 98,0 e 97,0% (Tabela 1). O menor percentual de germinação ocorreu no Híbrido BRS 1010 com o valor de 95,0%, sendo todos os híbridos utilizados no experimento com percentual acima do padrão mínimo de germinação proposto pela legislação e em uma faixa considerada satisfatória de germinação e emergência para que se obtenha bons resultados em campo.

Com relação ao comprimento de raiz, houve diferença significativa para os Híbridos Dekalb e BRS 1010, tendo respectivamente, 11,8 e 11,0 cm de comprimento (Tabela 1).

Genótipos	Emergência (%)	CR (cm)	CPA (cm)	IVE
Híbrido Impacto Vipetra 3	99,0 a	16,1 b	19,3 a	3,5 a
Híbrido Dekalb	89,0 a	21,2 a	19,2 a	3,2 a
Híbrido Convencional L 356	89,0 a	18,4 ab	19,3 a	3,2 a
Híbrido BRS 1010	93,0 a	22,9 a	23,2 a	3,3 a
CV (%)	10,6	10,5	5,6	10,3
Média Geral	92,3	18,6	19,3	3,3

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 2 - Médias de emergência, comprimento de raiz (CR) e parte aérea (CPA) de plântulas e índice de velocidade de emergência (IVE) de genótipos de milho.

O índice de emergência de todos os híbridos não diferiu estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em milho, há afirmações de que a desuniformidade da velocidade de emergência pode afetar o desenvolvimento completo do milho, sendo que plântulas com emergência precoce sombrearão as plântulas com emergência tardia, que em alguma fase de desenvolvimento deve mostrar atraso no crescimento foliar e altura.

Quanto ao comprimento radicular, as plântulas dos híbridos Dekalb e BRS 1010 possuem os maiores tamanhos e demonstram um desenvolvimento inicial rápido em relação aos híbridos Impacto Vipetra 3 e o Convencional L 356 (Tabela 2) que expressa um retardo em seu crescimento inicial. As sementes com alto desempenho fisiológico possuem processos metabólicos rápidos e estáveis, e por isso, uma emissão mais rápida e uniforme da raiz primária no processo de germinação (MINUZZI, 2010)

Na realização do comprimento da parte aérea, o híbrido BRS 1010 apresentou o maior comprimento, sendo de 23, 2 cm mas não diferiu estatisticamente de nenhum dos outros híbridos. No índice de velocidade de emergência não houve diferença significativa para os quatro híbridos.

O híbrido Dekalb apresentou o alto comprimento radicular, mas o menor comprimento da parte aérea, enquanto os híbridos Impacto Vipetra 3 e o Convencional L 356 apresentaram crescimentos iguais da parte aérea e menor comprimento radicular indicando emergência atrasada, e assim, menor é a capacidade de competição quantitativa por água, luz e nutrientes em condições de campo (MEROTTO JUNIOR et al., 1999).

5 | CONCLUSÕES

Conclui-se que entre os testes realizados, em maioria, houve diferença significativa entre os quatro híbridos, ocorrendo então diferenças na qualidade fisiológica destes. O híbrido Impacto Vipetra 3 mostrou-se, em média, o de melhor qualidade fisiológica com os maiores valores médios para os atributos em estudo e o BRS 1010 mostrou-se o de menor qualidade fisiológica sendo então não tão eficientes para uso de seus recursos genéticos.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 395 p.

CARNEIRO, J. W. P.; GUEDES, T. A.; AMARAL, D. Descrição do tamanho de sementes de milho em lotes disponíveis no comércio. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 209-214, 2001.

KIKUTI, A.L.P. et al. Desempenho de sementes de milho em relação à sua posição na espiga. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 765-770, 2003.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 45, DE 17 DE SETEMBRO DE 2013. Padrões para produção e comercialização de sementes. **DOU de 20/09/2013 (nº 183, Seção 1, pág. 6)**

Fisiologia do milho (Circular técnica 22). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Sete Lagoas, MG Embrapa, Dezembro, 2002.

Manejo da cultura do milho (Circular técnica 87). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Sete Lagoas, MG Embrapa, Dezembro, 2006.

SCOTTI, C.A.; KRZYZANOWSKI, F.C. **Influência do tamanho das sementes sobre a germinação e vigor em milho**, Londrina: IAPAR, 1977 10p. (IAPAR Boletim Técnico, 5).

ANDREOLI, C.; ANDRADE, R. V.; ZAMORA, Sérgio A. GORDON, M. **Influência da germinação da semente e da densidade de semeadura no estabelecimento do estande e na produtividade de milho**. Revista Brasileira de Sementes, v. 24, n. 2, p. 1-5, 2002.

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 381 p, 1971.

MEROTTO JÚNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A.F.; HAVERROTH, H.S. **A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho**. Ciência Rural, v.29, n.4, p.595-601, 1999.

Híbrido simples de Milho BRS 1010 (Comunicado técnico 107). Ministerio da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento, Sete Lagoas, MG Embrapa, Dezembro, 2004.

DIAS, M.A.N.; MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M. **Vigor de sementes de milho associado à mato-competição**. Revista Brasileira de Sementes, v.32, n.2, p.93-101, 2010.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; MARTORELLI, D. T.; ALBRECHT, L. P., Faccioli, F. S. **Qualidade fisiológica e produtividade das sementes de milho tratadas com micronutrientes e cultivadas no período de safrinha**. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 28, n. 4, p. 535-543, out./dez., 2006.

ALBUQUERQUE, P. E.; RESENDE, M. **Cultivo do milho: Manejo de Irrigação**. Ministério da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento, Sete Lagoas, MG Embrapa, Dezembro, 2002.

ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C.; NOVOTNY, E. H. **Cultivo do milho. Preparo convencional do solo**. Ministério da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento, Sete Lagoas, MG Embrapa, Dezembro, 2002.

SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. **Cultivo do milho. Clima e solo**. Ministerio da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento, Sete Lagoas, MG Embrapa, Dezembro, 2002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aguaymanto 59, 60, 61, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72

Aislante térmico 85

Alimentos 1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 48, 49, 57, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 86, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 108, 117, 123, 124, 127, 128

Antioxidante 6, 47, 48, 49, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 72, 116, 121, 124

Atividade antioxidante 6, 47, 48, 54, 56, 57, 58

B

Bandinha de feijão 1, 4, 5, 11, 14, 17

Bioindicators 74

Biotecnologia 116

C

Cana-de-açúcar 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 44, 45, 74

Cinética de secado 59, 61, 64, 65, 72

Classificação 1, 3, 4, 82, 108

Compostos fenólicos 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

Covid-19 99, 100

D

Difusividad efectiva 59, 60, 67, 70

E

Eficiencia energética 85

Emergência 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115

Empratamento 99, 100, 103

Ensino remoto 99

F

Farinha da casca da pitaya 47, 49, 50, 52, 54, 56, 57

Fermentação 7, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 99, 100, 103, 104, 106, 116, 119, 120, 122, 123

Fotografia 99, 100, 101, 102, 103, 105

G

Germinação 101, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 120

L

Leguminosa 1, 2, 3, 9

M

Microrganismos isolados 34

Modelamiento 59

N

Napier grass 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Nematicidas 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31

Nematoídes 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 31

P

Phaseolus vulgaris L 1, 2, 4, 6, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Polifenóis 6, 7, 48, 49, 116, 123, 124

Produtividade agrícola 19, 20, 21, 24

Propiedades geométricas 59, 60, 63

Q

Qualidade fisiológica 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115

S

Saccharomyces cerevisiae 33, 34, 45, 46, 119, 120, 126

Sistema de refrigeración 85

Soil quality 74, 77, 80

V

Valor nutricional 1, 3, 6, 59

Z

Zea mays L. 107, 108, 109

GESTÃO DA QUALIDADE E (BIO)TECNOLOGIA APLICADA A ALIMENTOS



-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br

GESTÃO DA QUALIDADE E (BIO)TECNOLOGIA APLICADA A ALIMENTOS



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br