

Franciele Bonatto  
Jair de Oliveira  
João Dallamuta  
(Organizadores)

# Ciência, Tecnologia e Inovação

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Franciele Bonatto  
Jair de Oliveira  
João Dallamuta  
(Organizadores)

# Ciência, Tecnologia e Inovação

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)

C569 Ciência, tecnologia e inovação [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Bonatto, Jair de Oliveira, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-125-1

DOI 10.22533/at.ed.251191802

1. Ciência – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Bonatto, Franciele. II. Oliveira, Jair de. III. Dallamuta, João.

CDD 506

**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](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Há quase quarenta anos, Alvin Toffler em seu Best Seller, *The Third Wave*, profetizou; “Pode-se criar mais valor com uma ideia em dez segundos do que com dez mil horas em uma linha de produção”. Esta talvez seja a melhor definição de inovação, não exatamente do conceito, mas do que ela efetivamente gera como efeito nas organizações e na sociedade.

Ciência, tecnologia e ambiente, considerando neste último fatores econômicos, sociais e legais, são base para a inovação. No que no que concerne a nossos pesquisadores, eles tem feito a parte deles, produzido ciência e tecnologia a despeito das dificuldades econômicas e culturais no Brasil. Há muito que melhorar sim, mas também a muito há se reconhecer.

Esse livro apresenta dois pilares de inovação, ciência e tecnologia, em uma reunião de vinte e quatro artigos, que são o resultado de pesquisas realizadas nos mais diversos setores com uma riqueza de metodologias e resultados.

Nesta obra, temos a oportunidade de leitura é fruto de trabalhos científicos de diversos pesquisadores. Aos pesquisadores, editores e aos leitores para quem em última análise todo o trabalho é realizado, agradecemos imensamente pela oportunidade de organizar tal obra.

Boa leitura!  
Franciele Bonatto  
Jair de Oliveira  
João Dallamuta

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A FORMAÇÃO DOCENTE E AS NOVAS MÍDIAS TECNOLÓGICAS	
Walkiria de Fatima Tavares de Almeida	
Daniel González González	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2511918021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
LABPATI – LABORATÓRIO DE PROJETOS DE AUTOMAÇÃO E TECNOLOGIAS INOVADORAS	
Jefferson Uchôa Ponte	
Erivando de Sena Ramos	
Alan Cleber Morais Gomes	
Francisco Giovanildo Teixeira de Souza	
Ligia Maria Carvalho Sousa Cordeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2511918022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>13</b>
UMA CURADORIA DIGITAL PARA OS DADOS CIENTÍFICOS DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO: A CRIAÇÃO DO PROJETO PILOTO	
Nilson Theobald Barbosa	
Linair Maria Campos	
Fabrícia Carla Ferreira Sobral	
Roberto José Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2511918023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>22</b>
A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS DE ACESSIBILIDADE EM ESPAÇOS PÚBLICOS	
Francisco da Silva Passos	
José William Menezes Ribeiro	
Marlon Amaro Coelho Teixeira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2511918024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>28</b>
CASE DE GESTÃO ADMINISTRATIVA E MODULARIZADA COM USO DO GLPI	
Ricardo Lazzari da Rosa	
Jorge Alberto Messa Menezes Júnior	
Luciano Pereira de Vargas	
Francis Diego Duarte Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2511918025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>35</b>
EXPERIÊNCIA DE USO DE MAPEAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO COMO FERRAMENTA DE APOIO AO LEVANTAMENTO E ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE	
Fernanda Vieira Figueira	
Levi Cacau	
Alex Alves da Silva	
Kemis A. V. da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2511918026</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 41**

CONJUNTO DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES PROPOSTA PELO PROGRAMA SAVE: *GREEN PARK* (Parque de diversão que gera energia limpa)

Jiam Pires Frigo  
Nandra Martins Soares  
Andreia Cristina Furtado  
Oswaldo Hideo Ando Junior

**DOI 10.22533/at.ed.2511918027**

**CAPÍTULO 8 ..... 50**

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA SERVIDORES DO PCCTAE

Daniel Ferreira de Oliveira  
Taiana Barbosa Pereira  
Marcio Alexandre Silva Ferreira  
Marcelo Duarte da Silva  
Tarcila Gesteira da Silva  
Julliany Sales Brandão  
Enoch Cezar Pimentel Lins da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.2511918028**

**CAPÍTULO 9 ..... 57**

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Pisum sativum* L. SOB INFLUÊNCIA DE ARMAZENAMENTO

Alexandre Alves da Silva  
Adriano Henrique Silva  
Thaís Franco Pires de Lemos  
Beatriz Moreira Zanatta  
Caroline Luiza Benedito  
João Pedro Bufalari da Cunha  
Paulo Frezato Neto  
Vinícius Bechelli Valadão de Araujo  
Ruan Carlos da Silveira Marchi  
Maria Aparecida da Fonseca Sorace  
Conceição Aparecida Cossa

**DOI 10.22533/at.ed.2511918029**

**CAPÍTULO 10 ..... 62**

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. APÓS PRAZO DE VALIDADE

Thaís Franco Pires de Lemos  
Alexandre Alves da Silva  
Adriano Henrique Silva  
Beatriz Moreira Zanatta  
Caroline Luiza Benedito  
João Pedro Bufalari da Cunha  
Paulo Frezato Neto  
Vinícius Bechelli Valadão de Araujo  
Ruan Carlos da Silveira Marchi  
Maria Aparecida da Fonseca Sorace  
Conceição Aparecida Cossa

**DOI 10.22533/at.ed.25119180210**

**CAPÍTULO 11 ..... 68**

PARÂMETROS DE CRESCIMENTO SOB ADUBAÇÃO FOSFATADA NO GRÃO-DE-BICO

Daniela Oliveira Silva  
Mauren Sorace  
Naielen de Lara Lopes  
Débora Del Moura Soares  
Bruna Lana Campanenute Soares  
Ruan Carlos da Silveira Marchi  
Ana Beatryz Prenzier Suzuki

**DOI 10.22533/at.ed.25119180211**

**CAPÍTULO 12 ..... 80**

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO DE TUBÉRCULOS DE *Cyperus rotundus* L.  
SOBRE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Digitaria insularis* L.

Olivia Pak Campos  
Conceição Aparecida Cossa  
Maria Aparecida da Fonseca Sorace  
Ruan Carlos da Silveira Marchi  
Leonardo Sgargeta Ustulin  
Paulo Frezato Neto

**DOI 10.22533/at.ed.25119180212**

**CAPÍTULO 13 ..... 86**

CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE SUBPRODUTO DE LARANJA (*CITRUS SINENSIS*) QUANTO  
A COMPOSIÇÃO DE FIBRAS, COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E POTENCIAL ANTIOXIDANTE

Isabela Julio Iwassa  
Cecília Pinzon  
Eliane Dalva Godoy Danesi  
Beatriz Cervejeira Bolanho Barros

**DOI 10.22533/at.ed.25119180213**

**CAPÍTULO 14 ..... 95**

AVALIAÇÃO SENSORIAL E INTEÇÃO DE COMPRA DE PÃES COM ADIÇÃO DE FARINHA DE  
GERGELIM *Sesamum indicum* L.

Roberta de Oliveira Sousa Wanderley  
Paulo Alves Wanderley  
Wellita Azevedo Silva  
Anna Catarina Costa Paiva  
Janine Patrícia Melo Oliveira  
Altevir Paula de Medeiros  
Oswaldo Soares da Silva  
Élida Ramalho da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.25119180214**

**CAPÍTULO 15 ..... 100**

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E  
MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE PANIFICADORAS SITUADAS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA  
GRANDE-PB

Deyzi Santos Gouveia  
Fernanda Ellen Martins Oliveira Araújo  
Yasmim Maria Azevedo Santos  
Rebeca de Lima Dantas  
Mércia Melo de Almeida Mota  
Nubênia de Lima Tresena

**DOI 10.22533/at.ed.25119180215**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>115</b>
ÓXIDO DE ZINCO (ZNO) E A DEGRADAÇÃO FOTOCATALÍTICA DA CAFEÍNA	
Lariana Negrão Beraldo de Almeida Giane Gonçalves Lenzi Juliana Martins Teixeira de Abreu Pietrobelli Onelia Aparecida Andreo dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>130</b>
INFRAESTRUTURA DE SÍTIOS INSTITUCIONAIS UTILIZANDO CONTÊINERES DOCKER	
Carlos Vinícius Braga dos Santos Felipe Evangelista dos Santos Luiz Carlos Barbosa Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>136</b>
DESENVOLVIMENTO DE SEMI-EIXO DE FIBRA DE CARBONO/EPÓXI PARA O PROTÓTIPO BAJA – SACI VII: PROJETO ESTRUTURAL E VALIDAÇÃO	
Rafael Pereira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>153</b>
ESTUDO NUMÉRICO DA TRANSFERÊNCIA DE CALOR EM DISSIPADORES	
Ulysses Lucius Salles Pereira Ana Lúcia Fernandes de Lima e Silva Amanda Aparecida Silva Angel Edecio Malaguera Mora	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>174</b>
FATORES TERMODINÂMICOS ASSOCIADOS À CONVECÇÃO PROFUNDA SOBRE A REGIÃO DO CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA	
Gabriel Miller de Oliveira Marcos Daisuke Oyama	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180220</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>184</b>
EVALUATION OF HETEROGENEOUS CATALYSTS DERIVED FROM WHITE AND BROWN CHICKEN EGG SHELL FOR SOYBEAN BIODIESEL SYNTHESIS	
Diego Oliveira Cordeiro Marta Maria da Conceição Luis Ferreira de Lima Janduir Egito da Silva Eduardo Lins Barros Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180221</b>	

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>200</b>
SÍNTESE E ESTUDO DE HIDROXIAPATITA E BETA FOSFATO TRICÁLCICO PARA USO BIOMÉDICO	
Thatiane Cristine Silva Pereira Batista	
Gerson Avelino Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>213</b>
DIMENSIONAMENTO DE BIODIGESTORES COM O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO NA INDÚSTRIA SUÍNA. ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE CUNHA, SÃO PAULO	
Larissa Ferraz Felipe Santos	
Christian Jeremi Rodriguez Coronado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180223</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>228</b>
PRODUÇÃO ECOLÓGICA DE SABÕES	
João Gabriel da Silva Andrade	
Valéria Aquilino Barbosa	
Tânia Mara Rizzato	
Vagner Roberto Batistela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>244</b>
PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NAS ETAPAS DE QUEIMA E, INSPEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO, EM UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PARÁ	
Magda Tayane Abraão de Brito	
Rayssa Bezerra Silva	
Antônio Pereira Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25119180225</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>265</b>

## GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. APÓS PRAZO DE VALIDADE

### **Thaís Franco Pires de Lemos**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **Alexandre Alves da Silva**

Universidade Estadual do Norte do Paraná –  
Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **Adriano Henrique Silva**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **Beatriz Moreira Zanatta**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **Caroline Luiza Benedito**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **João Pedro Bufalari da Cunha**

Universidade Estadual do Norte do Paraná –  
Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **Paulo Frezato Neto**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **Vinícius Bechelli Valadão de Araujo**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – Campus Luiz Meneghel

Bandeirantes – PR

### **Ruan Carlos da Silveira Marchi**

Universidade Estadual Paulista – Fazenda  
Experimental Lageado S/A  
Botucatu - SP

### **Maria Aparecida da Fonseca Sorace**

Universidade Estadual do Norte do Paraná –  
Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

### **Conceição Aparecida Cossa**

Universidade Estadual do Norte do Paraná –  
Campus Luiz Meneghel  
Bandeirantes – PR

**RESUMO:** A alface é muito consumida no mundo e de importância econômica no Brasil, estando em primeiro lugar entre as folhosas mais aceitas pelo mercado consumidor. Na produção agrícola a germinação das sementes é um passo fundamental, pois dela depende o estabelecimento da cultura. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela Americana, disponíveis para comercialização em revendas no município de Bandeirantes/PR com prazo de validade vencido, para confirmação da viabilidade e porcentagem de germinação. O experimento foi conduzido no laboratório de Botânica Aplicada da UENP *Campus* Luiz Meneghel em

Bandeirantes/PR e os testes de germinação e vigor foram realizados com sementes adquiridas em 2017 no comércio local, com data de vencimento em 2016. Os testes de germinação e primeira contagem de germinação foram realizados simultaneamente, com avaliações no quarto e sétimo dia após semeadura. O teste de viabilidade foi realizado para confirmação dos dados obtidos na porcentagem final de germinação. A porcentagem de germinação das sementes de alface indicada na embalagem era de 94% considerando-se o prazo de validade, porém os resultados obtidos em laboratório, relativos ao teste de germinação foram de 0%, provavelmente em decorrência do prazo de validade. O teste de tetrazólio para confirmação da viabilidade indicou que as sementes estavam inviáveis. A porcentagem de germinação obtida para sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela Americana, com prazo de validade vencido, não confirmou a constante no rótulo, portanto não devem ser disponibilizadas para comercialização, por serem inviáveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** alface, tetrazólio, viabilidade.

**ABSTRACT:** Lettuce is very consumed in the world and of economic importance in Brazil, being in first place among the hardwoods most accepted by the consumer market. In agricultural production the germination of the seeds is a fundamental step, because of it depends the establishment of the culture. The objective of this work was to evaluate the germination of lettuce seeds (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela Americana, available for sale in the municipality of Bandeirantes/PR with expiration date, to confirm viability and percentage of germination. The experiment was developed in the Laboratory of Applied Botany of the UENP Campus Luiz Meneghel in Bandeirantes/PR and the germination and vigor tests were made with seeds purchased in 2017 in the local commerce, due to expire in 2016. The tests of germination and first count of germination has ocurred simultaneously, with evaluations on the fourth and seventh day after sowing. The viability test was performed to confirm the data obtained in the final percentage of germination. The germination percentage of the lettuce seeds indicated in the package was 94% considering the shelf life, but the results obtained in the laboratory, related to the germination test were 0%, probably because of shelf life. The tetrazolium test for confirmation of viability indicated that the seeds were not viable. The percentage of germination obtained for lettuce seeds (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela Americana, with expired validity, has not confirmed the constant on the label, therefore they should not be available for commercialization, as they are not viable.

**KEYWORDS:** lettuce, tetrazolium, viability.

## 1 | INTRODUÇÃO

A alface é muito consumida no mundo e possui vasta importância econômica no Brasil, estando em primeiro lugar entre as folhosas mais aceitas pelo mercado consumidor. Encontra-se entre as dez hortaliças mais apreciadas para consumo “*in natura*”.

Nos últimos anos, a produção de sementes de hortaliças no Brasil teve uma demanda crescente por materiais de melhor qualidade, em consequência do aprimoramento dos sistemas de produção comercial (LOPES; MACEDO, 2008). Na produção agrícola a germinação das sementes é um ciclo fundamental, pois o estabelecimento da cultura depende dela. Durante a vida de uma planta, as fases iniciais do desenvolvimento são consideradas cruciais, uma vez que, entre a germinação da semente e o estabelecimento da plântula, ocorrem as maiores taxas de mortalidade (HARPER, 1977). Além disso, o vigor da plântula é um fator crítico quando a competição por luz, nutrientes, ar e água começa a se tornar mais acentuada (BISWAS et al., 2000).

Sementes de alto potencial fisiológico são essenciais para que ocorra germinação rápida e uniforme (MARCOS FILHO, 1999), devido à sua influência no desempenho inicial das plantas. Neste contexto, sementes de alto vigor se constituem em elemento básico e fundamental (MENDONÇA et al., 2003). Pois podem proporcionar a obtenção de uma boa emergência no campo e de plantas vigorosas e uniformes, que refletem na produtividade.

A utilização de testes rápidos para avaliar a qualidade das sementes é importante, principalmente, para agilizar decisões quanto ao manejo de lotes durante as etapas de pós-colheita das sementes. Os testes que demandam períodos de tempo curto fundamentam-se nos eventos iniciais da deterioração, baseando-se na integridade das membranas celulares e na redução das atividades enzimáticas e respiratórias das sementes, como o teste de tetrazólio (DELOUCHE e BASKIN, 1973).

Esse teste tem se mostrado como uma alternativa interessante pela qualidade e rapidez na determinação da viabilidade e do vigor da semente, permitindo obter resultados, de modo geral, em menos de 24 horas (DELOUCHE et al., 1976; FRANÇA NETO et al., 1988; COSTA e MARCOS FILHO, 1994). Para facilitar a penetração da solução de tetrazólio o pré-condicionamento das sementes (umedecimento) e o corte são necessários para algumas espécies (BRASIL, 2009). Nesta etapa, o período de tempo e a temperatura empregada para o pré-condicionamento são fatores importantes. Na indústria de sementes de hortaliças, este teste ainda não tem uso generalizado, principalmente pela carência de informações sobre a metodologia mais adequada para as diferentes espécies. Sendo assim, importante o aprofundamento em estudos nesta área, especialmente nas metodologias que mais se adequam a cada tipo de hortaliça.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela Americana, disponíveis para comercialização em revendas no município de Bandeirantes/PR com prazo de validade vencido, para confirmação da viabilidade e porcentagem de germinação.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Botânica Aplicada da Universidade Estadual do Norte do Paraná-*Campus* Luiz Meneghel em Bandeirantes/PR.

Os testes de germinação e vigor foram realizados com sementes de alface compradas em 2017 no comércio local, porém com data de vencimento no ano de 2016. O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes distribuídas em caixas plásticas do tipo gerbox, sobre uma folha de papel filtro umedecida com água destilada e a primeira contagem de germinação (PCG) foi realizada simultaneamente conforme é recomendado pelas regras para análise de sementes (RAS), do Ministério da Agricultura, sendo este teste avaliado no quarto (PCG) e sétimo dia após a semeadura.

O teste de viabilidade seguiu as recomendações das RAS para confirmação dos dados obtidos para porcentagem final de germinação. O procedimento adotado consistiu na separação de duas amostras contendo 50 sementes cada onde estas sofreram um corte longitudinal através de 1/4 do lado distal da extremidade dos aquênios, colocando-os em imersão em água por 18h a 20°C. Posteriormente a este prazo, o embrião foi exposto pressionando-se cuidadosamente o tegumento e colocando na solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio com concentração de 1% durante 3 horas. Para a classificação das sementes de acordo com as classes de coloração em viáveis e inviáveis, a visualização dos embriões foi realizada com o auxílio de estereoscópio.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A porcentagem de germinação das sementes de alface indicada na embalagem era de 94% considerando-se o prazo de validade, porém os resultados obtidos em laboratório, relativos ao teste de germinação e PCG foram de 0%, provavelmente em decorrência do prazo de validade (tabela 1).

Germinação(%)	Indicado no rótulo	Após prazo de validade
Lote 1	94	0

Tabela 1: Resultados comparativos de germinação

A capacidade de conservação das sementes de uma espécie ou cultivar depende dos fatores que definem a qualidade inicial das sementes e das condições ambientais de armazenagem (CARVALHO & NAKAGAWA, 1998). Desta forma, pode-se entender que as condições de armazenamento no estabelecimento comercial onde foram adquiridas estas sementes podem ter interferido em sua qualidade fisiológica,

concordando com Anderson et al. (2016), que avaliando a germinação de sementes de olerícolas comercializadas constataram que as condições de armazenamento e a validade do produto foram decisivas para a expressão no percentual de germinação.

O teste de tetrazólio apresentou informações que confirmaram a inviabilidade das sementes, não apresentando coloração após o processo de imersão na solução.

O teste de tetrazólio baseia-se na atividade das enzimas desidrogenases, particularmente a desidrogenase do ácido málico, que reduz o sal 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio nos tecidos vivos da semente, onde íons de hidrogênio são transferidos para o referido sal (DELOUCHE et al., 1976). Quando a semente é imersa na solução de tetrazólio, esta se difunde através dos tecidos ocorrendo, nas células vivas, a reação de redução, resultando na formação de um composto vermelho, não difusível, conhecido como trifenílformazan, indicando haver atividade respiratória nas mitocôndrias e, conseqüentemente, que o tecido é viável, ou seja, vivo.

Tecidos mortos (não viáveis) não reagem com a solução conservando sua cor natural (DELOUCHE et al., 1976; FRANÇA NETO et al., 1999). Diversos fatores podem interferir na obtenção de resultados satisfatórios no teste de tetrazólio, principalmente aqueles relacionados à metodologia de execução como, por exemplo, o preparo das sementes antes da coloração.

## 4 | CONCLUSÕES

A porcentagem de germinação obtida para sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Rafaela Americana, com prazo de validade vencido, não confirmou a constante no rótulo, portanto não devem ser disponibilizadas para comercialização, por serem inviáveis.

## REFERÊNCIAS

BHERING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; GOMES, J.M.; BARROS, D.I. **Métodos para avaliação do vigor de sementes de pepino**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.22, n.2, p.171-175, 2000.

BISWAS, J.C. et al. **Rhizobial inoculation influences seedling vigor and yield of rice**. Agronomy Journal, Madison, v.92, n.5, p.880-886, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365p

COSTA, N.P.; MARCOS FILHO, J. **O emprego do teste de tetrazólio na avaliação da qualidade da semente de soja**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 4, n. 2, p.53-62, 1994.

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

DELOUCHE, J.C.; STILL, T.W.; RASPET, M.; LIENHARD, M. **O teste de tetrazólio para viabilidade da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1976. 103p.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 8, p. 8.5-1 - 8.5.26.

HARPER, J.L. **Population biology of plants**. London: Academic, 1977. 892p.

LOPES, J. C.; MACÊDO, C. M. P. **Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de água, substrato e estresse salino**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 30, n. 3, p. 79-85, 2008.

MARCOS FILHO, J. **Testes de vigor: importância e utilização**. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1-21.

MENDONÇA, E.A.F., RAMOS, N.P., FESSEL, S.A. **Adequação da metodologia do teste de deterioração controlada para sementes de brócolis (Brassica oleracea L. - var. Itália)**. Revista Brasileira de Sementes, v.25, n.1, p.18-24, 2003.

OLIVEIRA, A. et al. **Avaliação da germinação de sementes de olerícolas comercializadas em estabelecimentos da cidade de Helena de Goiás, GO**. Jornada Acadêmica da UEG campus Santa Helena de Goiás, v. 5, n. 1, 2016.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**FRANCIELE BONATTO.** Professora assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)- Campus Guarapuava. Graduação e Mestrado em Engenharia de Produção pela UTFPR. Doutorado em andamento em Engenharia de Produção pela UTFPR. Trabalha com os temas: *Supply Chain*, gestão da qualidade e gestão da produção.

**JAIR DE OLIVEIRA** Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Administrador de empresas pela UENP. Mestre em administração pela UFPR e doutor em engenharia de produção pela EESC-USP. Trabalha com os temas: Pequena empresa e Ensino para o empreendedorismo.

**JOÃO DALLAMUTA.** Professora assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School, Mestre pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, gestão Engenharia da Qualidade, Planejamento Estratégico, Estratégia de Marketing

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-125-1

