



Ernane Rosa Martins
(ORGANIZADOR)

Ciência, tecnologia e inovação:

Fatores de progresso e de desenvolvimento



Ernane Rosa Martins
(ORGANIZADOR)

Ciência, tecnologia e inovação:

Fatores de progresso e de desenvolvimento

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Daphynny Pamplona

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciência, tecnologia e inovação: fatores de progresso e de desenvolvimento 2 / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-599-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.997212110>

1. Ciência. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador). II. Título.

CDD 601

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

A nossa sociedade está em constante evolução, visivelmente percebida no Brasil e no mundo, generalizada em todas as áreas do conhecimento. Esta obra pretende elucidar o panorama atual das organizações relacionando-as com a ciência, a tecnologia e a inovação, apresentando diversas análises sobre questões extremamente relevantes, por meio de seus capítulos.

Estes capítulos abordam aspectos importantes, tais como: os impactos causados pela implementação da BR-158 no cotidiano das comunidades indígenas no Estado do Mato Grosso; o quão a Profissão de Físico Médico é reconhecida ou desconhecida pela sociedade; os desafios enfrentados ao transformar o processo de Pré-Incubação para o formato virtual; a taxa de transferência padrão de oxigênio de um aerador comercial trifásico do tipo aspersão/chafariz 1,5 cv, através dos índices de SOTR (taxa padrão de transferência de oxigênio) e SAE (eficiência padrão do aerador); a análise da eficiência de websites de e-commerce a partir dos resultados de testes de usabilidade e dos dados que abrangem o desempenho dos mesmos na web; análise do Programa de Extensão “Reciclando o dia a dia - Promovendo a Cidadania”; quantificar os compostos Oxidativos e enzimáticos da Peroxidase - POD e Polifenoloxidase - PFO de 4 variedades de lúpulo (Chinook, Cascade, Columbus e EK Golding); análise dos motivos que levaram aos indeferimentos de depósitos de patentes em instituições de ensino, pesquisa e tecnologia no Brasil.

Nesse sentido, esta obra engloba uma coletânea de excelentes trabalhos de extrema relevância, por meio de experimentos e vivências de seus autores, socializando-os no meio acadêmico, proporcionando aos leitores a oportunidade de análises e discussões de textos científicos. Assim, desejamos a cada autor, nossos mais sinceros agradecimentos pela contribuição. E aos leitores, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de excelentes reflexões.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A BR 158 E SEUS IMPACTOS NAS COMUNIDADES INDÍGENAS NO ESTADO DO MATO GROSSO

Stefânia Poliana de Lima Alves
Nayara Katiucia de Lima Domingues Dias
Leandro Ribeiro Miwa
Marcio Marino Navas
Isaac de Matos Ponciano
Rosenilda Maria Moraes Silva
Aline dos Santos Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121101>

CAPÍTULO 2..... 15

A FÍSICA MÉDICA E A MECÂNICA QUÂNTICA NO ANONIMATO

Anderson Ellwanger
Renata Pivotto
Beatriz Horst
Jussane Rossato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121102>

CAPÍTULO 3..... 27

ADAPTAÇÃO DA PRÉ-INCUBAÇÃO DO PRESENCIAL PARA O VIRTUAL: DESAFIOS E SUPERAÇÕES

Léa Paula Vanessa Xavier Corrêa de Moraes
Carlos Marcelo Faustino da Silva
Joelias Silva Pinto Júnior
Katarine Bertoncello da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121103>

CAPÍTULO 4..... 32

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE UM AERADOR COMERCIAL A DIFERENTES FREQUÊNCIAS

João Gabriel Bordignon Gomes
Cecília Silva de Castro
Luciano Caetano de Oliveira
Carlos Eduardo Zacarkim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121104>

CAPÍTULO 5..... 46

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE WEBSITES DE *E-COMMERCE*

Jean Michel Galindo da Silva
Maria Irene da Fonseca e Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121105>

CAPÍTULO 6..... 59

ANÁLISE DO PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA “RECICLANDO O DIA A DIA – PROMOVENDO A CIDADANIA” SOB A ÓTICA DA INOVAÇÃO SOCIAL

Cláudio Gabriel Soares Araújo
Zenilda Machado Garcia
Kellem Paula Rohã Araujo
Fátima Regina Zan
Carmen Regina Dorneles Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121106>

CAPÍTULO 7..... 73

ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE PLANTA DE RECICLADO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN EN LA REGIÓN DE CASTILLA-LA MANCHA (ESPAÑA)

Santiago Laserna Arcas
Rosario Sánchez Gómez
Jorge Cervera Gascó
Carlos Gilarranz Casado
Jesús Montero Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121107>

CAPÍTULO 8..... 90

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE ENZIMAS OXIDATIVAS EM PLANTAS DE LÚPULO (*Humulus lupulus* L.) CULTIVADO EM VIVEIRO

Aline Luiza Naduck
Pedro Henrique Ferreira Tomé
Edson José Fragiorge
Marcos Antônio Lopes
Elaine Alves dos Santos
Adriano Ferreira de Figueiredo
Taciane Santana Borges de Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121108>

CAPÍTULO 9..... 102

AVALIAÇÃO DA TAXA DE DEPOSIÇÃO DE PRATA PELO PROCESSO DE *ION PLATING*

Felipe Ariel Furlan Canabarro
Níkolos Andrei Furlan Canabarro
Tatiane Pacheco Soares Zamboni
Cesar Aguzzoli
Célia de Fraga Malfatti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9972121109>

CAPÍTULO 10..... 117

DETECTION LAND USE CONFLICTS THROUGH HIGH PASS FILTER IN SATELLITE IMAGES IN THE MUNICIPALITY OF MEDELLÍN, COLOMBIA

Michael Javier Avendaño Calderón
Edwin Santiago Mora Acuña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99721211010>

CAPÍTULO 11	132
DOCKER Y KUBERNETES, DIFERENCIAS Y SIMILITUDES: USO Y APORTACIONES EN EL MANEJO DE BIG DATA	
José Ruiz Ayala	
Antonio de Santiago Barragán	
Luis Héctor García Muñoz	
Silvana Flores Barajas	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99721211011	
CAPÍTULO 12	142
ECONOMIC AND FINANCIAL FEASIBILITY OF THE MEXICO - TOLUCA PASSENGER TRAIN	
Luis Rocha Chiu	
Víctor Jiménez Argüelles	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99721211012	
CAPÍTULO 13	156
ESTUDO SOBRE INDEFERIMENTO DE PATENTES NO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI)	
Clara Angélica dos Santos	
Maria dos Prazeres Costa Santos	
Danilo Batista dos Santos	
Robélius de Bortoli	
Antônio Martins de Oliveira Júnior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99721211013	
CAPÍTULO 14	169
HUGO WOLF, APROXIMACIÓN A <i>KENNST DU DAS LAND?</i> DEL CICLO MIGNON-GOETHE	
Solanye Caignet Lima	
Samuel Caleb Chávez Acuña	
José Cruz Sánchez Rivas	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99721211014	
CAPÍTULO 15	180
IDOSOS NO MODO ON: UMA RELAÇÃO DE SUPERAÇÃO E DESAFIOS	
Michelle dos Santos Campos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99721211015	
SOBRE O ORGANIZADOR	182
ÍNDICE REMISSIVO	183

CAPÍTULO 8

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE ENZIMAS OXIDATIVAS EM PLANTAS DE LÚPULO (*HUMULUS LUPULUS* L.) CULTIVADO EM VIVEIRO

Data de aceite: 01/10/2021

Aline Luiza Naduck

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/0247870514088202>

Pedro Henrique Ferreira Tomé

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/6521440198067704>

Edson José Fragiorge

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/8877087834110730>

Marcos Antônio Lopes

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/7458013118353311>

Elaine Alves dos Santos

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/7870619050486209>

Adriano Ferreira de Figueiredo

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/1336877747414587>

Taciane Santana Borges de Figueiredo

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia – MG
<http://lattes.cnpq.br/7378045193795415>

RESUMO: O lúpulo (*Humulus lupulus* L.) é uma planta cultivada em vários países e utilizada na indústria cervejeira e farmacêutica. Compostos bioativos com benefícios no tratamento da obesidade e doenças associadas, são descritos por vários pesquisadores. A estrutura fenólica tem eficácia de se combinar com enzimas digestivas que impedem a absorção dos nutrientes, dessa forma, faz com que estes compostos sejam possíveis inibidores de algumas enzimas digestivas. O objetivo do trabalho foi quantificar os compostos Oxidativos e enzimáticos da Peroxidase - POD e Polifenoloxidase - PFO de 4 variedades de lúpulo (Chinook, Cascade, Columbus e EK Golding) cultivadas em viveiro do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia. Amostras de Lúpulos foram coletadas no viveiro e acondicionadas em sacos stomacher e conduzidos ao Laboratório de Química e Físico-químico. As folhas foram selecionadas, lavadas e sanitizadas e após tríplice enxague, foram quantificadas os teores de pigmentos oxidativos (clorofila A, clorofila B, Licopeno e beta-caroteno). O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 variedades de lúpulo Chinook, Cascade, Columbus e EK Golding com 5 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Os resultados mostraram significâncias pelo teste

de Scott Knott entre as variedades de lúpulos estudadas. As variedades Columbus e Chinook foram superiores nas quantidades de pigmentos. Em conclusão, as variedades de Lúpulos apresentaram uma variabilidade nos compostos oxidativos.

PALAVRAS - CHAVE: Compostos secundários, Compostos bio-ativos, Antioxidantes

EVALUATION OF ENZYMATIC ACTIVITY OF OXIDATIVE ENZYMES IN HOP PLANTS (*HUMULUS LUPULUS* L.) CULTIVATED IN NURSERY

ABSTRACT: Hops (*Humulus lupulus* L.) is a plant cultivated in several countries and used in the brewing and pharmaceutical industries. Bioactive compounds with benefits in the treatment of obesity and associated diseases are described by several researchers. The phenolic structure is effective in combining with digestive enzymes that prevent the absorption of nutrients, thus, making these compounds possible inhibitors of some digestive enzymes. The aims of this work was to quantify the oxidative and enzymatic compounds of Peroxidase - POD and Polyphenoloxidase - PPO of 4 hop varieties (Chinook, Cascade, Columbus and EK Golding) grown in a nursery of the Federal Institute of Triângulo Mineiro - *Campus* Uberlândia. Hops samples were collected in the nursery and placed in stomacher bags and taken to the Chemistry and Physical-Chemical Laboratory. The leaves were selected, washed and sanitized and after triple rinsing, the levels of oxidative pigments (chlorophyll A, chlorophyll B, Lycopene and beta-carotene) were quantified. The experiment was conducted in a completely randomized design (CRD), with 4 hop varieties Chinook, Cascade, Columbus, and EK Golding with 5 replications, totaling 20 experimental plots. The results showed significance by the Scott Knott test among the studied hop varieties. The varieties Columbus and Chinook were superior in pigment quantities. In conclusion, the hop varieties showed variability in oxidative compounds.

KEYWORDS: Secondary compounds, Bioactive compounds, Antioxidants

1 | INTRODUÇÃO

A exigência pelos consumidores por alimentos que apresentem propriedades nutricionais e boa palatabilidade impulsiona a indústria alimentícia a fazer pesquisas em produtos funcionais. Deste modo, investir nesse campo é a chave para o sucesso de uma boa aceitação do novo produto que vise essas características (MALTA; CHAGAS 2009). Em decorrência da colheita, a mudança do meio onde o fruto se encontra como em embalagens e no armazenamento podem sofrer injúrias durante a manipulação atribuindo um estresse no fruto.

Com o estresse e a presença do oxigênio, a polifenoloxidase ganha espaço para atuar no meio, que por meio de reações químicas promove o aparecimento de manchas escuras, comprometendo totalmente o aspecto visual e nutricional do fruto. A polifenoloxidase é a enzima que está relacionada com a oxidação dos compostos fenólicos.

De acordo com Taiz e Zeiger (2009), compostos fenólicos são substâncias vindas de produtos secundários que contêm um grupo fenol no anel aromático. Contudo a

polifenoloxidase compreende duas enzimas distintas, onde a diferença está relacionada com o substrato. A primeira, denominada lactase, possui ação restrita à oxidação de orto e para-difenóis. Enquanto a segunda, denominada tirosinase, catecol oxidase, fenolase ou orto-difenol oxidase, destaca-se como a mais importante, pois é ela a responsável pelo escurecimento dos tecidos nos vegetais.

As peroxidases pertencem à classe das oxidoredutases, que tem por função catalisar a oxidação pelo peróxido de hidrogênio de alguns substratos (mono e difenóis, polifenóis, amiinofenóis, entre outros), estes substratos geralmente são compostos aromáticos.

De acordo com Araújo (1999) a peroxidase é uma enzima termoestável que pode ser regenerada quando o processamento térmico não foi eficiente, com decorrência de vários processos fisiológicos na planta, devido à retomada da ação, causando perda de coloração, sabor, textura e nutrientes do fruto (ROBINSON, 1991).

Assim como a peroxidase, a polifenoloxidase também não apresenta apenas aspectos negativos no fruto, pois, nem sempre as substâncias geradas apresentam aspectos negativos para indústria, pois sua ação afeta favoravelmente o gosto e o aroma de bebidas fermentadas (AMORIM; SILVA, 1968).

A possibilidade do pesquisador de identificar possíveis causas do insucesso no desenvolvimento de determinada cultura agrícola, pode ser esclarecida por meio de estudos químicos e bioquímicos aplicados a diversas condições de manejos referentes a um dado cultivo de plantas.

O lúpulo é uma planta diácida, perene e escalada da família Cannabinaceae. O seu cultivo é um recurso econômico valioso em muitos países, reconhecido há pelo menos 10 séculos devido à sua importância para a indústria de cerveja e para a área medicinal (BEATSON, 2005; MEGA *et al.* 2011).

Neste contexto, o lúpulo (*Humulus lupulus* L.), se mostra como uma opção bastante promissora na medicina natural com várias propriedades terapêuticas, indicando-o no combate a várias enfermidades (Magalhães 2006). Em sua composição destaca-se a presença de compostos fenólicos que são substâncias bioativas que podem propiciar vários benefícios para tratamento da obesidade e doenças correlacionadas.

Os compostos fenólicos são estruturas químicas que apresentam hidroxilas e anéis aromáticos, nas formas simples ou de polímeros, originados do metabolismo secundário das plantas, encontrados largamente em frutas (Angelo & Jorge, 2007). As estruturas fenólicas têm a capacidade de se combinar com enzimas digestivas, proteínas e outros polímeros (carboidratos e pectinas) formando complexos estáveis, impedindo a absorção dos nutrientes, assim, faz com que os compostos fenólicos sejam possíveis inibidores de algumas enzimas digestivas (Costa et al. 2008). Os polifenóis possíveis de serem encontrados no lúpulo são as proantocianidinas, flavonóis glicosídeos, flavonóides, prenilflavonóides e os ácidos fenólicos (Kowalczyk, 2013).

Dentre estes compostos existem os polifenóis, que podem ser considerados, dentre

os compostos de origem vegetal, os com maior importância em relação à capacidade antioxidante. Isto se dá pelo fato de possuírem anéis fenólicos em suas estruturas, os quais, em sua maioria possuem grupos hidroxílicos (Helmja, 2007).

Marques et al. (2014), concluíram que extrato aquoso de pellets de lúpulos apresentou um potencial mecanismos de ação inibitória em enzimas digestivas e que possibilita trabalhos futuros para diversos fins terapêuticos.

1.1 Enzimas Oxidativas

Enzimas são um grupo de substâncias orgânicas de natureza geralmente protéica com atividade intra ou extracelular que têm funções catalisadoras de reações químicas. A enzima esterase envolvida nas reações de hidrólise de ésteres está ligada diretamente ao metabolismo dos lipídios, como os fosfolipídios totais de membrana celular (SANTOS *et al.* 2005, VEIGA *et al.* 2010). A inibição de sua atividade impede que os fosfolipídios permaneçam protegidos, mas, com a desestruturação destes, as membranas das organelas entram em declínio, tornando-se mais suscetíveis aos efeitos deletérios do oxigênio, causando a rancificação.

Segundo Veiga et al. (2010), as enzimas envolvidas nos processos de respiração como a piruvato quinase e na deterioração das sementes como as esterases, malato desidrogenase, álcool desidrogenase, catalase, peroxidase, dentre outras, são usadas para monitorar e caracterizar a qualidade fisiológica de sementes, além de auxiliar no entendimento sobre as causas da redução de vigor e viabilidade.

1.2 Enzima Polifenoloxidase

O escurecimento interno de frutas e vegetais é iniciado pela oxidação enzimática de compostos fenólicos a partir das polifenoloxidases (EC: 1.10.3.1), este escurecimento ocorre no tecido vegetal quando há ruptura da célula e a reação não é controlada. A enzima polifenoloxidase é encontrada em todos os tecidos vegetais, é uma oxireductase que oxida compostos fenólicos (difenois) na presença do oxigênio. Ela catalisa duas reações diferentes: a hidroxilação de monofenois em o-dihidroxifenol e a oxidação do o-dihidroxifenol em quinonas, que irão resultar em compostos de coloração escura e insolúveis, denominados melanina. Este biopolímero é o principal pigmento encontrado na pele, cabelo e olhos dos seres humanos (NÚÑEZ-DELICADO *et al.* 1996).

O pH ótimo de atuação da polifenoloxidase situa entre 6 e 7, mas varia com a fonte da enzima no seu substrato e sua inativação ocorre em pH 4. De acordo com Araújo (2005), o escurecimento enzimático é uma reação oxidativa que pode ser retardada com a ausência de oxigênio na superfície do fruto danificado. Entretanto podem ser usados agentes químicos, que é um método mais prático para inibição, pois agem sobre a enzima ou nos intermediários da formação de pigmentos.

A polifenoloxidase virou objeto de estudos em diversos vegetais pela sua importância

tanto na fisiologia quanto na bioquímica e sua atividade varia em função da espécie, variedade, estágio de maturação e condições de cultivo (GOUPY *et al.* 1995). Porém sua atividade é mais elevada nos frutos mais jovens e após uma injúria mecânica ou ataque microbiano. Mas a enzima só começa sua reação quando entra em contato com seus substratos fenólicos (YORUK; MARSHALL, 2003).

A importância da polifenoloxidase nos vegetais está relacionada com a defesa que proporciona aos mesmos. Pois nos tecidos onde é encontrada e que estão impregnados com polímeros, atuam como barreiras contra a penetração de micro-organismos ou retardando sua proliferação (MAYER; HAREL, 1979). Porém, tais substâncias conferem muitas vezes características comerciais e nutricionais indesejáveis aos produtos vegetais, porque podem participar de um grande número de reações oxidativas e biodegradativas como a mudança de cor nos vegetais devido a degradação da clorofila ou auxinas, oxidação de fenóis, oxidação do ácido indol acético, biossíntese de lignina, o que em muitos casos podem estar associados com aroma, cor, textura, sabor e qualidade nutricional dos alimentos.

1.3 Enzima Peroxidase

A peroxidase (EC: 1.11.1.7) ou peróxido de hidrogênio óxido-redutase pertence às oxidoreduções. A peroxidase é considerada uma enzima estável quando submetida ao tratamento térmico. Por isso a redução da sua atividade tem sido usada como medida de avaliação do processo térmico de branqueamento onde a temperatura ocorre entre 90 e 100°C por 30 minutos, o suficiente para sua destruição. A mudança de sua atividade é atribuída com a diminuição do pH, sendo observada quando há acidificação do meio. (ARAÚJO, 2005).

Contudo, a resistência ao calor depende da fonte da enzima. Além disso, esses parâmetros podem variar de uma isoenzima para outra (LEE *et al.* 1984).

A ação da peroxidase em plantas também constitui na proteção antioxidativa como resistência a doenças, lignificação e suberização, proteção contra peróxido de hidrogênio e outros oxidantes, com tolerância à seca, degradação da clorofila e à senescência. Também têm sido relacionadas com atividades antifúngicas (ABELES; BILES, 1991; PENG; KUC, 1992; REUVENI *et al.* 1992).

Mas a oxidação fenólica proveniente da enzima peroxidase, em alguns casos, está associada com a deterioração da qualidade nutricional, sabor, cor e textura nos alimentos processados (ROBINSON, 1991).

Devido a isso, o seu interesse em pesquisas bioquímicas relacionadas a aplicações em análise de qualidade de alimentos vem aumentando, pois nos alimentos o peróxido é agente determinante de contaminação e largamente utilizado na análise de processo esterilizante, cuja presença pode levar a perda do valor nutricional, aparência indesejável e formação de compostos tóxicos como hidroperóxidos, lipoperóxidos, epóxidos e aldeídos (SIMIC; KAREL, 1979).

O objetivo desse trabalho foi quantificar as atividades enzimáticas da peroxidase e polifenoloxidase da planta de lúpulo (*Humulus lupulus* L.), durante o desenvolvimento vegetativo em viveiro experimental.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Condução do Experimento

As amostras de Lúpulo (Caule, Folhas e Flor) foram adquiridas provenientes do plantio numa área experimental do IFTM *Campus* Uberlândiam, Figura 1.

As análises das atividades enzimáticas oxidativas foram realizadas no Laboratório de Química e Físico-química do IFTM – *Campus* Uberlândia.



Figura 1 Exemplos de Lúpulo cultivados no viveiro do IFTM – *Campus* Uberlândia – Uberlândia-MG.

2.2 Preparo das Amostras

As amostras de Lúpulo foram coletadas no viveiro experimental de mudas de lúpulo do IFTM - *Campus* Uberlândia, de forma manual e acondicionadas em sacos stomacher, e transportadas em caixas plásticas até o Laboratório de Química e Físico-química, Figura 2.

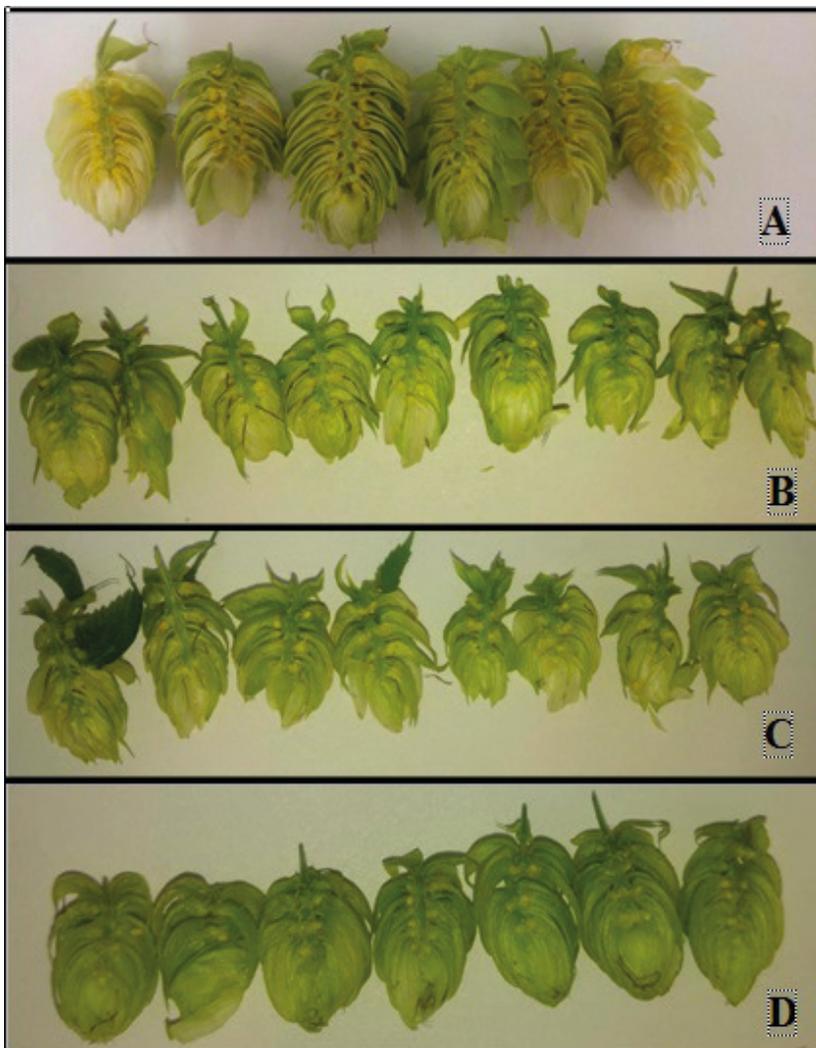


Figura 2 Variedades de Flores de Lúpulo colhidas e preparadas para análises químicas e físico-químicas (A – Cascade; B – Chinook; C – Columbus e D – EK Golding).

3 | MÉTODOS DE AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS

3.1 Compostos Fenólicos

Doseados após fracionamento conforme metodologia descrita por REICHER et al. (1981). A cada fração, foi utilizado como extrator o etanol a 50 %, para extração de fenólicos poliméricos, oligoméricos e dímeros, respectivamente. Após a extração foram quantificados os teores de compostos fenólicos. As leituras foram feitas em espectrofotômetro (Spectronic Genesys 2) a 720 nm e os resultados expressos em mgEAT 100 g⁻¹ (mg de equivalente em ácido Tânico em 100 g de amostra).

3.2 Clorofila A, Clorofila B, Licopeno e Betacaroteno

Foi realizada segundo metodologia proposta por Nagata e Yamashita (1992). A extração foi feita por trituração, com solução acetona-hexano (4:6) e a leitura de absorbância (663, 645, 505 e 453 nm) em espectrofotômetro (Hach DR 2800). A quantificação foram utilizadas as Equações:

$$\text{Clorofila a (mg 100mL}^{-1}\text{)} = 0,999 A_{663} - 0,0989 A_{645} \quad (5)$$

$$\text{Clorofila b (mg 100mL}^{-1}\text{)} = -0,328 A_{663} + 1,77 A_{645} \quad (6)$$

$$\text{Licopeno (mg 100mL}^{-1}\text{)} = -0,0458 A_{663} + 0,204 A_{645} + 0,372 A_{505} - 0,0806 A_{453}$$

$$\text{Beta caroteno (mg 100mL}^{-1}\text{)} = 0,216 A_{663} - 1,22 A_{645} - 0,304 A_{505} + 0,452 A_{453}$$

3.3 Atividade da Enzima Peroxidase

Foi colocado 5,0 mL de tampão fosfato-citrato 0,1 M, pH 5,0; 3,0 mL de extrato e 0,5 mL de guaiacol. Em seguida, adicionou-se 0,5 mL de H₂O₂ a 3,0%. Incubou-se por 5 minutos, e adicionou-se 1,0 mL de bissulfito de sódio a 3,0%, como sugere Matsuno e Uritani (1972). Atividade enzimática foi expressa em unidade enzimática (UE), que é definida como a quantidade de enzima aumentada em 0,001 unidade por minuto de absorbância.

3.4 Atividade da Enzima Polifenoloxidase

De acordo com a metodologia recomendada por Matsuno e Uritani (1972), foram colocados 50,0 mL de tampão fosfato 0,1 M, pH 7,0; 0,5 mL do extrato enzimático; 0,05 mL de catecol 0,1 M. Esta mistura foi incubada em banho de água por 30 minutos. Após colocadas em banho de gelo adicionou-se 0,8 mL de ácido perclórico a 2,0 N. Após repouso de 10 minutos prosseguiu a leitura espectrofotométrica de 395nm.

A atividade enzimática foi expressa em unidade enzimática (UE).

3.5 Determinação de Atividade Antioxidante Total – Método Dpph

A determinação da atividade antioxidante total foi realizada segundo metodologia desenvolvida por Brand- Willians *et al.* (1995) referida por Rufino *et al.* (2007). O método avalia a atividade antioxidante através da capacidade da amostra de sequestrar o radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil). O DPPH apresenta a cor púrpura e ao passo que ocorre redução apresenta-se na cor amarela produzindo um decréscimo da absorbância a 515 nm. A capacidade antioxidante foi expressa em IC₅₀, que indica a concentração de amostra necessária para reduzir 50% dos radicais DPPH.

3.6 Delineamento Experimental e Análises Estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), sendo quatro variedades de Lúpulo (EK Golding, Chinook, Columbus e Cascade) em tecidos vegetais

(flor) com 5 repetições totalizando 20 parcelas experimentais. Os resultados foram avaliados estatisticamente através de análise descritivas com auxílio do programa computacional Sisvar versão 5.6, (Ferreira, 2011).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostraram, no geral, que a variedade Columbus foi superior nas quantidades de pigmentos em relação as outras variedades. A variedade EK Golding foi em média superior na análise de peroxidase e a variedade Cascade foi em média superior a análise de polifenoloxidase.

Lúpulo	Clorofila (mg 100g ⁻¹)			Licopeno (mg 100g ⁻¹)	Betacaroteno (mg 100g ⁻¹)
	A	B	Total		
Chinook	2,1808 b	1,7302 b	3,9522 b	0,1718 b	0,00 c
Columbus	2,2179 a	2,1353 a	4,1740 a	0,2527 a	0,00 c
Cascade	1,9743 c	1,1631 c	3,4916 c	0,0786 c	0,2756 a
EK Golding	2,1801 b	1,5372 d	3,9010 b	0,1021 c	0,0816 b

Tabela 1: Teores médios dos pigmentos (Clorofila A, B e Totais, Licopeno e Betacarotenos) em plantas de Lúpulos *Humulus lupulus* L. cultivadas em viveiro experimental do IFTM - *Campus* Uberlândia.

P<0,05 teste de Scott knott

A variedade de Lúpulo EK Golding foi a que apresentou uma atividade da Peroxidase em média superior as demais variedades seguida pelas Columbus, Cascade e Chinook.

Lúpulo	PE	PFO	Fenólicos (mgEAT 100g ⁻¹)
	UE min ⁻¹ g ⁻¹	UE min ⁻¹ g ⁻¹	
Chinook	1151,120 d	948,906 b	667,496 b
Cascade	1441,810 c	2049,094 a	607,826 c
Columbus	2276,534 b	957,652 b	681,658 a
EK Golding	3625,254 a	778,108 c	679,296 a

Tabela 2: Teores médios de Atividades enzimáticas (Peroxidase PE e Polifenoloxidase - PFO) e Compostos Fenólicos em plantas de Lúpulos *Humulus lupulus* L. cultivadas em viveiro experimental do IFTM - *Campus* Uberlândia.

P<0,05 teste de Scott knott

Podemos observar que a variedade Columbus foi em média superior na análise de taninos, seguida pela EK Golding, Chinook e Cascade.

A ação oxidativa da enzima fenolítica da polifenoloxidase foi variável nos lúpulos

estudados. A variedade Cascade foi em média superior na análise de polifenoloxidase, seguida pela Columbus, Chinook e EK Golding.

Lúpulo	Atividade Oxidante (IC50)
Chinook	45,63a
Columbus	44,62a
Cascade	40,83 b
EK Golding	47,27 a

Tabela 3: Teores médios de Atividades Oxidantes (DPPH) em plantas de Lúpulos *Humulus lupulus* L. cultivadas em viveiro experimental do IFTM - *Campus* Uberlândia.

Observou-se que a variedade Cascade foi em média inferior na atividade oxidativas apresentada na Tabela 3. Por outro lado as demais variedades de Lúpulos East Kent Golding, Columbus e Chinook apresentaram elevadas ação oxidante. Isso se deve à presença de compostos secundários através das análises de pigmentos contribuíram para ação oxidativas

5 | CONCLUSÃO

Conclui-se que as variedades de Lúpulos apresentaram uma variabilidade nos compostos oxidativos.

AGRADECIMENTOS

Ao IFTM e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ABELES, F. B.; BILES, C. L. Characterization of peroxidases in lignifying peach fruit endocarp. **Plant Physiology**, v. 95, p. 269-273, 1991.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, 66(1): 1-9. 2007.

AMORIM, H.V.; SILVA, D.M.; Relationship between the polyphenol oxidase activity of the coffee beans and the quality of the beverage. **Nature** 219:381-382. 1968;

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 16th. ed. Washington, 1995. 2v.

BEATSON, R.;A.; Genetic analysis of agronomic and chemical characters in hop (*Humulus lupulus* L) **ACTA HORT** 668:53-58. 2005.

BRAND-WILLIAN, W.; CUVERLIER, M. E.; BERSSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm.-Wiss. Technol.*, v. 28, p. 25-30, 1995.

CARVALHO, V.D. de.; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JUNIOR, E.S.G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade de bebida da café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p. 449-454 mar. 1994.

COSTA, C.T.C., BEVILAQUA, C.M.L., MORAES, S.M.; VIEIRA, L.S. Tannins and their use in small ruminants. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 10(4): 108-116. 2008.

ENGEL, V.L.; POGGIANI, F. Study of Foliar Chlorophyll Concentration and Its Light Absorption Spectrum as Related to Shading at the Juvenile Phase of Four Native Forest Tree Species. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 3, 39-45. 1991

Ferreira, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011

GOUPY, P., AMIOT, M.J., RICHARD-FORGET, F., DUPRAT F., AUBERT S., NICOLAS, J. Enzymatic browning of model solutions and apple phenolic extracts by apple polyphenol oxidase. **J. Food Sci.**, v. 60, p. 497-505, 1995.

HELMJA, K.; VAHER, M.; PUESSA, T.; KAMSOL, K.; ORAV, A.; KAIJURAND, M.; Bioactive components of the hop strobilus: Comparison of different extraction methods by capillary electrophoretic and chromatographic methods. *J Chromatogr A* 1155: 222-229. 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. Ed. São Paulo, 2008. v.4.

KOWALCZUK M. W.; PAWŁOWSKA J., ZAJĄCZKOWSKI M.; Do foraminifera mirror diversity and distribution patterns of macrobenthic fauna in an Arctic glacial fjord?, *Marine Micropaleontology* 103, 30-39. 2013,

LEE, C. Y.; PENNESI, A. P.; DICKSON, M. H. Characterization of the cauliflower peroxidase isoenzyme. *Journal Agric. Food Chemistry*, v. 32, p. 18-21, 1984.

MAGALHÃES, P.J.C.R. 2006. Desenvolvimento de uma metodologia analítica para a determinação de xanto-humulol e isoxanto-humulol no lúpulo e na cerveja. 174 p. **Dissertação** (Mestrado em Química) – Departamento de Química. Universidade do Porto, Portugal, 2006.

MALTA, M. R.; CHAGAS, S. J. R. Avaliação de compostos não voláteis em diferentes cultivares de cafeeiro produzidas na região sul de Minas Gerais. **Acta Scientiarum: agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 57-61, 2009.

MARQUES, T. R.; PEREIRA, L. L. S.; SIMÃO, A. A.; RAMOS, V. O.; BRAGA, M. A.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; Inibição de enzimas digestivas por pellets de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 183-187, out./dez. 2014

MATSUNO, H.; URITANI, I. Physiological behavior of peroxidase isozymes in sweet potato root tissue injured by cutting or with black rot. **Plant and Cell Physiology**, Tokyo, v.13, 1972.

MAYER, A. M., HAREL, E. Review: polyphenol oxidases in plants. **Phytochemistry**, v. 18, p. 193-215, 1979.

MEGA, J. F. , NEVES, E., Andrade C. J. de. A produção da cerveja no Brasil. **Citino**, Número 1, 2011.

NAGATA, M.; YAMASHITA, I. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. **Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaish**, Ibaraki, v. 39, n. 10, p. 925-928, 1992.

NÚÑEZ-DELICADO, E.; BRU, R.; SÁNCHEZ-FERRER, A.; GARCÍA-CARMONA, F. Triton X-114-aided purification of latent tyrosinase. **J. Chromatography B.**, v. 680, p. 105-112, 1996.

PENG, M.; KUC, J. Peroxidase-generated hydrogen peroxide as a source of antifungal activity in vitro and on tobacco leaf disks. **Phytopathology**, v. 82, p. 696-699, 1992.

REICHERT, H., WINE, J. J.; HAGIWARA, G. Crayfish escape behavior: neurobehavioral analysis of phasic extension reveals dual systems for motor control. **Journal Comporation Physiology**. 142, 281-294. doi:10.1007/BF00605442; 1981.

REUVENI, R.; SHIMONI, M.; KARACHI, Z.; KUC, J. **Peroxidase activity as a biochemical marker for resistance of muskmelon (*Cucumis melo*) to *Pseudoperonospora cubensis***. **Phytopathology**, v. 82, p. 749-753, 1992.

ROBINSON, D. S. Peroxidases and their significance in fruits and vegetables. In: FOX, P. F. (ed). **Food Enzimology**, London: Elsevier Applied Science, 1991. p. 399-426.

SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L.; VILLELA, F. A. Modificações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 104-114, 2005.

SIMIC, M. G.; KAREL, M. (eds). **Autoxidation in Foods and Biological Systems**, **Plenum Press**, New York, 1979.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

VEIGA, A. D.; *et al.* Influência do potássio e da calagem na composição química, qualidade fisiológica e na atividade enzimática de sementes de soja. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 953-960, jul./ago., 2010.

YORUK, R.; MARSHALL, M. R. **Physicochemical proprieties and function of plant polyphenol oxidase: A review**. **J. Food Biochem.**, v. 27, p. 361-422, 2003.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptação 10, 27, 65

Análise 9, 10, 11, 1, 3, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 26, 32, 36, 44, 46, 48, 52, 53, 55, 59, 63, 65, 67, 68, 94, 98, 99, 100, 108, 109, 111, 113, 114, 117, 156, 159, 163, 164, 166, 168

Antioxidantes 91

Aquicultura 32, 34, 40, 43, 44, 45

Asfaltamento 3, 4, 9, 10

B

Big Data 12, 132, 133, 137, 138, 139, 140

Bio-Ativos 91

Biomaterial 104

C

Cidadania 9, 11, 59, 60, 61, 63, 66, 68, 69, 70, 71, 72

Compostos 9, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 98, 99, 100

D

Dados 9, 3, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 37, 46, 48, 53, 54, 55, 56, 63, 103, 104, 109, 110, 111, 112, 114, 161, 164, 166, 182

Deposição 11, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115

Desenvolvimento 2, 1, 4, 5, 6, 11, 12, 14, 15, 26, 28, 31, 32, 33, 44, 47, 48, 49, 50, 57, 59, 60, 63, 64, 66, 68, 69, 92, 95, 100, 104, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 180, 181, 182

Design 43, 44, 46, 47, 57, 91, 143

E

E-commerce 9, 10, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56

Educação 4, 27, 30, 59, 63, 67, 69, 70, 71, 182

Empreendedorismo 27, 28, 30

Extensão 9, 11, 13, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 142

F

Física 10, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 104, 108, 115, 130, 136, 164, 165, 173

Frequência 17, 18, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 54

H

Heurísticas 46, 47, 51, 54, 55, 56

I

Impactos 9, 10, 1, 4, 5, 6, 11, 12, 42, 71, 79, 84, 85, 86, 161

Incubadora 27, 28, 29, 30

Indeferimento 12, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

Informação 16, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 57, 157, 161, 162, 182

Inovação 2, 9, 11, 1, 30, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 157, 158, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 182

Inversor 32, 34, 35, 41, 42, 44

L

Lúpulos 90, 91, 93, 98, 99

M

Medicina 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 92

P

Pandemia 27, 28, 29, 30, 31, 180, 181

Patentes 9, 12, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168

Potência 34, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 160

Pré-Incubação 9, 10, 27, 28, 29, 30

Produção 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 30, 32, 33, 43, 44, 55, 65, 68, 101, 103, 115, 156, 157, 158, 159, 161, 182

Projeto 2, 3, 13, 27, 28, 49, 50, 51, 59, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 72

Propriedade Intelectual 30, 156, 157, 158, 162, 167

R

Radiologia 15, 24, 26

S

Social 11, 13, 27, 29, 30, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 118, 119, 120, 143, 147, 148, 152, 154, 157, 158, 163, 166, 168, 181

T

Tratamento 5, 15, 17, 18, 21, 24, 25, 90, 92, 94, 106, 159

U

Usabilidade 9, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57

Usuário 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 57

V

Virtual 9, 10, 27, 28, 29, 30, 133, 134, 136, 181

W

Websites 9, 10, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57



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

Ciência, tecnologia e inovação:

Fatores de progresso e de desenvolvimento



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciência, tecnologia e inovação:

Fatores de progresso e de desenvolvimento