

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 28/08/2025.

# **BIOPROSPECÇÃO DE MOLÉCULAS E COMPOSTOS ATIVOS A PARTIR DE RESÍDUOS DE LARANJA ISOLADOS E FERMENTADOS VISANDO A APLICAÇÃO EM COSMÉTICOS**

**Milene Stefani Pereira**

Tese apresentada ao Instituto de Biociências,  
Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do  
título de Doutora em Biotecnologia.

**BOTUCATU- SP**

**2023**



**INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA**

**Bioprospecção de moléculas e compostos ativos a partir de  
resíduos de laranja isolados e fermentados visando a  
aplicação em cosméticos**

**Milene Stefani Pereira**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Associada Luciana Francisco Fleuri**

Tese apresentada ao Instituto de Biociências,  
Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do  
título de Doutora em Biotecnologia.

**BOTUCATU- SP**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

*Expresso meus sinceros agradecimentos:*

*Primeiramente à Deus por todas as oportunidades oferecidas e por me capacitar para cada conquista.*

*Aos meus pais Rose e Júlio por todo o amor, incentivo e dedicação.*

*Ao meu irmão Giovani por sempre torcer por mim.*

*Ao meu noivo Cauê por todo amor, carinho e compreensão.*

*À minha orientadora Profa Dra Luciana Fleuri por todo o conhecimento, amizade e carinho, nessa parceria de pelo menos 10 anos de trabalho.*

*Ao meu grupo de pesquisa do Laboratório de Bioprocessos, vocês me ensinaram muito.*

*À Profa Dra Giuseppina Pace Pereira Lima por todo carinho, atenção e colaboração, um prazer imenso trabalhar com você.*

*Ao Prof Dr Willian Fernando Zambuzzi pela atenção e por disponibilizar todos os recursos do seu laboratório.*

*Aos servidores do departamento de Química e Bioquímica do Instituto de Biociências.*

*Ao Laboratório de Bioquímica e Fisiologia de Vegetais Pós-Colheita e Biotecnologia de Espécies Vegetais coordenado pela Professora Doutora Giuseppina Lima.*

*Ao Laboratório de Bioensaios e Dinâmica Celular Integrada coordenado pelo Professor Doutor Willian Zambuzzi.*

*À empresa JBT Food Tech por ceder os resíduos de laranja brutos utilizados no presente trabalho.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de pesquisa.*

*Ao Instituto de Biociências de Botucatu (IBB), pelo espaço para o desenvolvimento do meu trabalho e as demais experiências profissionais vividas.*

*À Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.*

## Sumário

Resumo .....	7
Abstract.....	8
I – Revisão Bibliográfica.....	10
1. Correlação da biotecnologia, agroindústria e cosméticos .....	10
2. Resíduos de laranja.....	13
3. Fermentação em Estado Sólido (FES).....	16
4. Biomoléculas e compostos bioativos aplicados em cosméticos.....	18
4.1. Proteínas e Aminoácidos .....	19
4.2. Aminas biogênicas .....	30
4.3. Polifenóis.....	39
5. CONCLUSÃO.....	42
II – Objetivos .....	44
1. Objetivo geral .....	44
1.1. Objetivos específicos.....	44
III – Materiais e Métodos .....	45
1. Preparo e obtenção das amostras .....	45
1.1. Obtenção das amostras a partir dos resíduos de laranja.....	45
1.2. Conservação das linhagens fúngicas .....	46
2. Determinação de aminoácidos aromáticos .....	46
3. Determinação de proteínas solúveis totais .....	47
4. Atividades enzimáticas .....	47
4.1. Determinação da atividade de protease.....	47
4.2. Determinação da atividade de lipase por titulometria.....	47
4.3. Determinação das atividades de lipase por espectrofotometria em substratos sintéticos.....	48
4.4. Determinação da atividade de Superóxido Dismutase (SOD) .....	49
5. Determinação de aminas biogênicas .....	49
5.1. Extração de aminas biogênicas .....	49
5.2. Perfil de aminas biogênicas dos resíduos de laranja isolados e fermentados	
50	
6. Extração e determinação de compostos fenólicos .....	51
6.1. Determinação de fenóis totais .....	51
6.2. Determinação de flavonoides totais .....	51

7.	Determinação das atividades antioxidantes .....	52
7.1.	ABTS – [2,2' Azino-bis (3-etilbenzotiazolina 6-sulfônico)] .....	52
7.2.	DPPH – (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) .....	52
7.3.	FRAP – Ferric Reducing Antioxidant Power .....	52
7.4.	MDA – Malonaldeído .....	53
8.	Viabilidade e Adesão Celular - Citotoxicidade .....	53
9.	Determinação da expressão gênica em fibroblastos (FP96) .....	54
10.	Análise estatística .....	54
IV	– Resultados e Discussões .....	56
1.	Aminoácidos aromáticos, proteínas solúveis totais e atividade de protease .....	56
2.	Atividades de lipase .....	61
3.	Atividade de SOD .....	65
4.	Aminas biogênicas e aminoácidos precursores .....	66
5.	Compostos fenólicos .....	75
6.	Avaliação dos resíduos de laranja isolados e fermentados em testes <i>in vitro</i> de atividade biológica .....	78
6.1.	Avaliação da capacidade antioxidante <i>in vitro</i> .....	79
6.2.	Teste de citotoxicidade – viabilidade celular .....	85
6.3.	Expressão do gene COL1A1 em fibroblastos .....	90
7.	Conclusão e perspectivas .....	91
	Referências .....	93

## *Lista de Figuras*

<b>Figura 1.</b> Resumo gráfico. ....	9
<b>Figura 2.</b> Definições botânicas e industriais dos resíduos do processamento da laranja para a obtenção do suco da fruta. ....	15
<b>Figura 3.</b> Obtenção das amostras isoladas e fermentadas a partir dos resíduos de laranja. ....	45
<b>Figura 4.</b> Atividade de lipase dos resíduos de laranja isolados e fermentados por diferentes espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	61
<b>Figura 5.</b> Atividade de lipase em substrato sintético p-NPP dos resíduos de laranja isolados e fermentados por diferentes espécies de <i>Aspergillus</i> sp.....	63
<b>Figura 6.</b> Atividade de lipase em substrato sintético p-NPB dos resíduos de laranja isolados e fermentados por diferentes espécies de <i>Aspergillus</i> sp.....	64
<b>Figura 7.</b> Atividade de SOD dos resíduos de laranja isolados e fermentados por diferentes espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	65
<b>Figura 8.</b> Teor de fenóis totais dos resíduos de laranja isolados e fermentados por diferentes espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	76
<b>Figura 9.</b> Flavonoides totais dos resíduos de laranja isolados e fermentados por diferentes espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	77
<b>Figura 10.</b> Atividade antioxidante, determinada com o radical ABTS, dos resíduos de laranja isolados e fermentados por espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	80
<b>Figura 11.</b> Atividade antioxidante, determinada com o radical DPPH, dos resíduos de laranja isolados e fermentados por espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	81
<b>Figura 12.</b> Atividade antioxidante, determinada pelo método FRAP, dos resíduos de laranja isolados e fermentados por espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	83
<b>Figura 13.</b> Atividade antioxidante, determinada pelo método MDA, dos resíduos de laranja isolados e fermentados por espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	84
<b>Figura 14.</b> Citotoxicidade pelo teste MTT em fibroblastos humanos (FP96) tratados com os resíduos de laranja isolados e fermentados por espécies de <i>Aspergillus</i> sp.....	87
<b>Figura 15.</b> Viabilidade e adesão celular por cristal violeta (CV) de fibroblastos humanos (FP96) tratados com os resíduos de laranja isolados e fermentados por espécies de <i>Aspergillus</i> sp. ....	88
<b>Figura 16.</b> Níveis de expressão do gene COL1A1 em fibroblastos humanos tratados com resíduos de laranja isolados e fermentados por diferentes espécies de <i>Aspergillus</i> sp...	90

### *Lista de Tabelas*

<b>Tabela 1.</b> Concentração de aminoácidos aromáticos, proteínas solúveis totais e atividade de protease nos resíduos de laranja isolados e fermentados.....	57
<b>Tabela 2.</b> Determinação de aminoácidos precursores nos resíduos de laranja isolados e fermentados. ....	67
<b>Tabela 3.</b> Determinação de monoaminas nos resíduos de laranja isolados e fermentados. ....	68
<b>Tabela 4.</b> Determinação de diaminas nos resíduos de laranja isolados e fermentados..	69
<b>Tabela 5.</b> Determinação de poliaminas nos resíduos de laranja isolados e fermentados. ....	71
<b>Tabela 6.</b> Determinação do índice de qualidade das aminas biogênicas dos resíduos de laranja isolados e fermentados.....	74

## Resumo

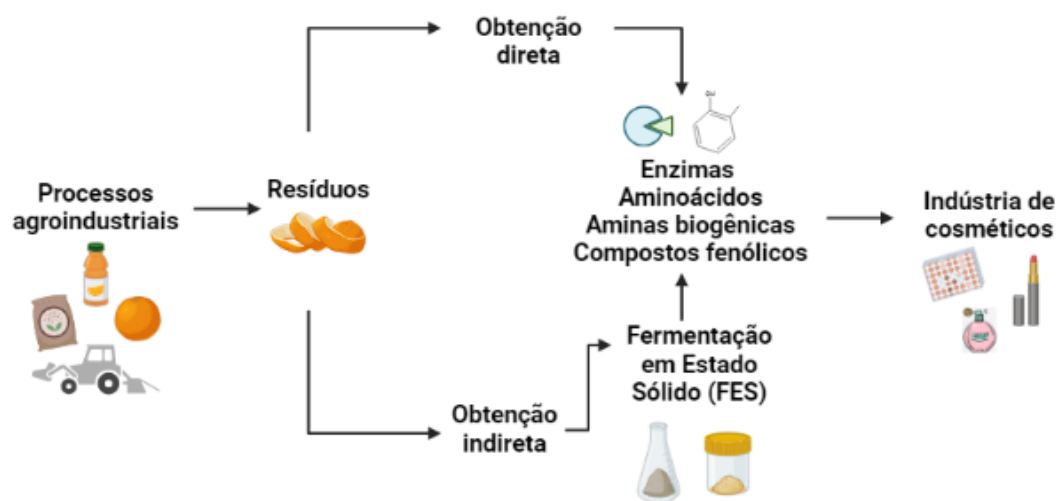
O Brasil ocupa o quarto lugar à nível mundial no ranking de consumo de cosméticos o que faz com que as indústrias do ramo se aperfeiçoem cada vez mais, em especial quanto à substituição de insumos sintéticos por naturais. Essa premissa ressalta a importância de pesquisas para a obtenção de ingredientes e ativos sustentáveis, o que pode ser atendido, em parte, pelo uso de resíduos agroindustriais e aplicação de bioprocessos. Nosso país é líder mundial na produção e exportação do suco de laranja, resultando em expressiva geração de resíduos. Assim, neste trabalho, resíduos de laranja foram utilizados de forma isolada e como substrato para fermentação em estado sólido (FES) com diferentes espécies de *Aspergillus* sp., e realizadas a bioprospecção de aminoácidos aromáticos, proteínas solúveis, proteases, lipases, superóxido dismutases, aminas biogênicas (e seu perfil) ácidos fenólicos e flavonoides. Ademais, todos os resíduos foram testados quanto à ação antioxidante por diferentes métodos e citotoxicidade para fibroblastos (FP96) *in vitro* com checagem da expressão de COL1A1 (responsável pela produção de colágeno, uma das proteínas alvo no mercado cosmético). O bagaço fermentado com *A. oryzae* apresentou a maior concentração (7,75 mg/g) de aminoácidos aromáticos. As maiores concentrações de proteínas solúveis totais foram observadas no bagaço fermentado com *A. flavipes* (141,04 mg/g) e no frit fermentado com *A. oryzae* (135,13 mg/g). A casca fermentada com *A. oryzae* (8.771,7 U/g) apresentou a maior atividade de protease, enquanto as maiores atividades de lipase foram obtidas no bagaço isolado (19,25 U/g), na casca isolada (21,51 U/g) e no frit fermentado com *A. niger* (24,06 U/g). A maior atividade específica da enzima SOD foi 447,79 U/mg com o bagaço fermentado com *A. oryzae*, que também apresentou as maiores concentrações de fenóis totais (967,76 mg AGE/100g). No entanto, para flavonoides totais as maiores concentrações foram no frit fermentado com *A. niger* (1.027,73 mg QE/100g) e com *A. oryzae* (1.130,44 mg QE/100g). Todas as amostras apresentaram atividade antioxidante pelos métodos ABTS, DPPH, FRAP e MDA e não apresentaram citotoxicidade para fibroblastos (FP96) *in vitro* nas concentrações de 6,25 e 12,5 mg/ml. Os fibroblastos tratados com os resíduos foram capazes de expressar o gene COL1A1, no entanto, não aumentaram a expressão do gene em relação ao grupo controle. Os resíduos de laranja isolados e fermentados, são potenciais fontes de diferentes biomoléculas e compostos ativos que podem ser usados como ingredientes ativos naturais em produtos cosméticos.

Palavras-chave: antioxidantes, *Aspergillus* sp., enzimas, frit, polifenóis.

## Abstract

Brazil is fourth in the cosmetics consumption ranking, which means that the cosmetic industries are improving more and more, especially in terms of replacing synthetic inputs with natural ones. This premise underscores the importance of research to obtain sustainable ingredients and actives, which can be met, in part, using agro-industrial residues and the application of bioprocesses. World leader in the production and export of orange juice, Brazil has significant waste generation. Thus, in this work, orange residues were used in isolation and as substrate for solid state fermentation (SSF) with different species of *Aspergillus* sp., and bioprospecting of aromatic amino acids, soluble proteins, proteases, lipases, superoxide dismutases, biogenic amines (and their profile) phenolic acids and flavonoids. In addition, all residues were tested for antioxidant action by different methods and cytotoxicity for fibroblasts (FP96) in vitro by checking the expression of COL1A1 (responsible for collagen production, one of the target proteins in the cosmetic market). The bagasse fermented with *A. oryzae* showed the highest concentration (7.75 mg/g) of aromatic amino acids. The highest concentrations of total soluble proteins were observed in bagasse fermented with *A. flavipes* (141.04 mg/g) and in frit fermented with *A. oryzae* (135.13 mg/g). The peel fermented with *A. oryzae* (8,771.7 U/g) showed the highest protease activity, while the highest lipase activities were obtained in the isolated bagasse (19.25 U/g), in the isolated peel (21.51 U /g) and in the fermented frit with *A. niger* (24.06 U/g). The highest specific activity of the SOD enzyme was 447.79 U/mg with the bagasse fermented with *A. oryzae*, which also showed the highest concentrations of total phenols (967.76 mg AGE/100g). However, for total flavonoids the highest concentrations were in the fermented frit with *A. niger* (1,027.73 mg QE/100g) and with *A. oryzae* (1,130.44 mg QE/100g). All samples showed antioxidant activity by ABTS, DPPH, FRAP and MDA methods and did not show cytotoxicity for fibroblasts (FP96) in vitro at concentrations of 6.25 and 12.5 mg/ml. The fibroblasts treated with the residues were able to express the COL1A1 gene, however, they did not increase the expression of the gene in relation to the control group. Isolated and fermented orange residues are potential sources of different biomolecules and active compounds that can be used as natural active ingredients in cosmetic products.

Keywords: antioxidants, *Aspergillus* sp., enzymes, frit, polyphenols.



**Figura 1.** Resumo gráfico.

(Imagem criada em: [www.biorender.com](http://www.biorender.com))

## **I – Revisão Bibliográfica**

### **1. Correlação da biotecnologia, agroindústria e cosméticos**

A biotecnologia aponta as aplicações dos conhecimentos e técnicas das ciências biológicas para o desenvolvimento de tecnologias, processos e produtos. Os bioprocessos, uma das ferramentas da biotecnologia, pode englobar a obtenção de um produto a partir de um organismo vivo, o qual aproveita matérias-primas orgânicas por meio de reações bioquímicas utilizando sistemas biológicos ou seus derivados. Além disso, o desenvolvimento de ciência aplicada pode conectar a esfera acadêmica e governamental gerando progresso econômico, inovação e bem-estar social (BARRAGÁN-OCAÑA *et al.*, 2020; COSSAR, 2011).

Nos últimos anos, houve interesse expressivo na produção de produtos biotecnológicos sustentáveis por bioprocessos, estimulando o uso de insumos derivados da agricultura ou outras fontes renováveis de origem biológica (BARRAGÁN-OCAÑA *et al.*, 2020; SCHÜGERL; HUBBUCH, 2005).

Esse interesse acompanha a transição de uma economia linear para uma economia circular, que é definida por modelos de reaproveitamento e reciclagem de recursos naturais, para alcançar o desenvolvimento sustentável, reduzir os impactos ao meio ambiente, lidar com os desafios futuros de demandas de matérias-primas e crescimento econômico (TISCINI *et al.*, 2021).

Anualmente a agroindústria gera cerca de 2,0 bilhões de toneladas de resíduos sólidos orgânicos em todo o mundo, com estimativa que o número aumente para 3,4 bilhões de toneladas até 2050 (KHORAIRI *et al.*, 2021; KAZA *et al.*, 2018).

O Brasil é um dos países mais ricos em recursos naturais, um dos maiores produtores agrícolas e o segundo maior exportador agrícola do mundo e, por consequência, um dos maiores geradores de resíduos (AZEVEDO *et al.*, 2022; RUVIARO *et al.*, 2020; JEBLI; YOUSSEF, 2019).

Gerenciar os resíduos agroindustriais de forma adequada é essencial não apenas para preservar o meio ambiente, mas também para obter produtos com potencial de uso, e conseqüentemente, retorno econômico (KHORAIRI *et al.*, 2021) e social. Essa premissa corrobora com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) da Agenda 2030. O ODS 12, por exemplo, trata do consumo e produção sustentáveis e traz no inciso 12.2 como meta específica, alcançar

a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais e no inciso 12.5 reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da economia circular e suas ações de prevenção, redução, reciclagem e reuso de resíduos (IPEA, 2022).

Outras iniciativas públicas como ESG (*Environmental, Social and Governance*) ou, em português, Governança Ambiental, Social e Corporativa, vêm sendo implementadas nas companhias, em resposta à conscientização e cobrança da população quanto à promoção do desenvolvimento de ações que contemplam o cuidado com o meio ambiente, o desenvolvimento da cultura de responsabilidade social e a adoção de melhores práticas de governança (GRUPO NEW SPACE, 2021).

Nesse contexto, a biotecnologia pode ser o fator preponderante para transformação desse cenário e tem auxiliado a indústria de cosméticos na descoberta, desenvolvimento e produção de ativos para novas formulações e novos produtos (ALVAREZ *et al.*, 2021; GOMES *et al.*, 2020).

O mercado global de cosméticos foi avaliado em US\$ 380,2 bilhões em 2019 e deve atingir US\$ 463,5 bilhões até 2027 (CHOUHAN *et al.*, 2021).

O Brasil ocupa o quarto lugar como maior consumidor mundial de cosméticos, sendo que as vendas de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), mesmo sob os impactos da pandemia, mantiveram a tendência de alta em 2019 (3,9%) e em 2020 (4,7%), atingindo R\$ 122,408 bilhões, segundo a Euromonitor Internacional (ABIHPEC, 2021).

Entre as tendências de consumo que vêm impulsionando esse aumento das vendas no setor, os consumidores de cosméticos estão em busca de produtos sustentáveis, que reforcem a economia circular, a exigência sobre a procedência das matérias-primas e ingredientes naturais, além da crescente demanda por certificações de rótulo como *vegan* (vegano), *cruelty-free* (livre de crueldade), orgânico e outros (COSMETIC INNOVATION, 2021).

Essas demandas podem ser constatadas pelas cifras contabilizadas e descritas no relatório da *Future Market Insights* (Percepções de Mercados Futuros) em que o faturamento do setor de cosméticos orgânicos e naturais foi de US\$ 18,7 bilhões em 2021 (COSMETIC INNOVATION, 2021), com previsão de receita de US\$ 79,6 bilhões até 2033 (FUTURE MARKET INSIGHTS, 2023).

No Brasil, o mercado de cosméticos naturais tem crescido 20% ao ano, movimentando cerca de R\$ 3 bilhões, e o resultado é o franco crescimento de empresas nacionais de cosméticos sustentáveis (SEBRAE, 2023).

A procura por produtos sustentáveis e com as características renováveis de matérias-primas naturais deu origem a um novo termo denominado de “*Circular Beauty*” ou em livre tradução, Beleza Circular, que incentiva e promove o processo de transformar subprodutos, resíduos ou biomassa descartados em novos ingredientes ou produtos da indústria de cosméticos (LEDESMA, 2022; DINI; LANERI, 2021).

Reforçando esse contexto, as políticas que promovem a energia renovável e os produtos de base biológica aumentaram a importância das matérias-primas de biomassa e das moléculas bioativas que podem ser obtidas delas. Segundo a FAO, cerca de 45% dos vegetais e frutas produzidos são perdidos ou descartados (FAO, 2019), sendo esses resíduos ricos em proteínas, açúcares e minerais, bem como, considerados como substratos promissores para a produção de moléculas bioativas a partir de bioprocessos, como a fermentação (CAMARGO *et al.*, 2022; SAVINO *et al.*, 2021).

Assim, o descarte de alimentos representa uma valiosa fonte de materiais para a criação de cosméticos naturais e orgânicos reciclados. Ademais, as parcerias entre produtores de alimentos e empresas de cosméticos representam uma possibilidade para incorporar resíduos como ingredientes ativos preciosos para a aplicação cosmética no ciclo produtivo (LEDESMA, 2022; DINI; LANERI, 2021).

Essas premissas sugerem uma nova abordagem para os resíduos agroindustriais, como a criação de uma biorrefinaria, que poderia integrar os descartes orgânicos a outros processos que dariam origem a novos produtos (OSORIO *et al.*, 2021). López *et al.* (2010), por exemplo, propuseram a ideia de uma biorrefinaria para os resíduos de laranja, considerando países que têm grande produção do fruto, como o caso do Brasil que atualmente é líder na produção de laranja para suco (CITRUSB, 2022). Autores relatam que biomoléculas podem ser recuperadas desses descartes e que esse cenário representa oportunidades com viés econômico para o desenvolvimento de soluções eficientes e sistemas sustentáveis (OSORIO *et al.*, 2021; LÓPEZ *et al.*, 2010).

As diferentes moléculas e compostos bioativos obtidos de frutos cítricos são amplamente conhecidos e utilizados na indústria cosmética. A utilização de resíduos cítricos para a formulação de cosméticos é permitida e considerada segura pelo Painel de

Especialistas para Segurança de Ingredientes Cosméticos (Panel), que avaliou cerca de 47 ingredientes derivados de cascas de *Citrus* sp. que podem compor produtos cosméticos. Os extratos de *Citrus sinensis*, especificamente, estão registrados como ingredientes no Programa de Registro Voluntário de Cosméticos (VCRP) da *Food and Drug Administration* (FDA), em livre tradução Administração de Alimentos e Medicamentos, agência federal de regulamentação dos Estados Unidos (BURNETT *et al.*, 2021).

Metodologias biotecnológicas, como fermentação e síntese enzimática têm sido fundamentais na produção de cosméticos como ingredientes biologicamente ativos que conferem propriedades de renovação celular, antioxidante, anti-inflamatória, antienvelhecimento e fotoprotetora (ADDI *et al.*, 2022; BURNETT *et al.*, 2021; ALVAREZ *et al.*, 2021; GOMES *et al.*, 2020).

Portanto, a partir do exposto a correlação da biotecnologia, agroindústria e cosméticos é clara e promissora, o que incentivou a presente pesquisa e revisão.

Desta forma, adiante está descrito e discutido as possíveis biomoléculas que podem ser obtidas dos resíduos de laranja isolados ou utilizados em bioprocessos, como a fermentação em estado sólido, com vistas às aplicações cosméticas e reforço da economia circular.

## **7. Conclusão e perspectivas**

Os resíduos de laranja isolados e fermentados são fontes de aminoácidos aromáticos, proteínas solúveis, aminas biogênicas e compostos fenólicos. Apresentaram atividade enzimática de protease e lipase. Pela primeira vez foi descrita atividade de SOD

para resíduos de laranja, obtidos industrialmente, isolados e fermentados com *Aspergillus* sp. Essas biomoléculas e compostos ativos podem ser considerados ingredientes para cosméticos e podem estar relacionados com as atividades antioxidantes que foram analisadas pelos métodos ABTS, DPPH, FRAP e MDA - a atividade biológica mais valorizada na área. Além disso, os resíduos não apresentaram citotoxicidade para a linhagem de fibroblastos humanos (FP96) nas concentrações de 6,25 mg/ml e 12,5 mg/ml pelos testes de MTT e CV. O gene COL1A1 foi expresso nos fibroblastos testados após serem tratados com os resíduos isolados e fermentados, no entanto, não apresentaram aumento de expressão em relação ao controle nas concentrações testadas. Os dados demonstraram o potencial do uso de resíduos de laranja em bioprocessos para a síntese de compostos bioativos para aplicação em cosméticos. O presente estudo realizou o *screening* de moléculas e compostos bioativos e pode ser usado como ponto de partida para trabalhos futuros avaliando outras aplicações para os bioprodutos obtidos, testes mais específicos para cosméticos, testes com outras linhagens celulares e até mesmo observar a expressão de outros genes que possam apontar quais vias celulares são ativadas.

## Referências

- ABBAS, M.; SAEED, F.; ANJUM, F. M.; AFZAAL, M.; TUFAIL, T.; BASHIR, M. S.; ISHTIAQ, A.; HUSSAIN, S.; SULERIA, H. A. R. Natural polyphenols: An overview. **International Journal of Food Properties**, [s. l.], v. 20, n. 8, p. 1689–1699, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1220393>.
- ABIHPEC, A. B. da I. de H. P. P. e C. **Vendas de HPPC crescem 4,7% em 2020 e totalizam R\$ 122,4 bilhões**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://abihpec.org.br/vendas-de-hppc-crescem-47-em-2020-e-totalizam-r-1224-bilhoes/>. Acesso em: 23 jun. 2022.
- ADAMSKA-SZEWCZYK, A.; ZGÓRKA, G. Plant polyphenols in cosmetics - a review. **European Journal of Medical Technologies**, [s. l.], v. 3, n. September, p. 1–10, 2019.
- ADDI, M.; ELBOUZIDI, A.; ABID, M.; TUNGMUNNITHUM, D.; ELAMRANI, A.; HANO, C. An Overview of Bioactive Flavonoids from Citrus Fruits. **Applied Sciences (Switzerland)**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 1–15, 2022.
- ADETUNJI, A. I.; OLANIRAN, A. O. Production strategies and biotechnological relevance of microbial lipases: a review. **Brazilian Journal of Microbiology**, [s. l.], v. 52, n. 3, p. 1257–1269, 2021.
- ADU, S.; YAFETTO, L.; OFOSUHENE, A.; OFFEI.-AFFEDZIE, T.; ADU, S.; NTIBE, N.T. Biotechnological potential of agro-industrial wastes for protein enrichment by solid-state fermentation using *Aspergillus niger*. **Studies in Fungi**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 176–186, 2018.
- AHMED, H. A.; ABOUL-ENEIN, A. M.; ABOU-ELELLA, F.; SALEM, S. H.; ALY, H. F.; NASSRALLH, A.; SALAMA, Z. A. Nano-formulations of hesperidin and essential oil extracted from sweet orange peel: Chemical properties and biological activities. **Egyptian Journal of Chemistry**, [s. l.], v. 64, n. 9, p. 5383–5395, 2021.
- ALANÓN, M. E.; SCHUMACHER, R.; DÍAZ-MAROTO, M. C.; GÓMEZ-ALONSO, S.; PÉREZ-COELLO, M. S. Alternative amendment for vineyards from by-products of pyro-bituminous shale: Effect on wine amino acids and biogenic amines. **Food Research International**, [s. l.], v. 101, n. April, p. 239–248, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.09.008>.
- ALLWOOD, J. G.; WAKELING, L. T.; BEAN, D. C. Fermentation and the microbial community of Japanese koji and miso: A review. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 86, n. 6, p. 2194–2207, 2021.
- ALVAREZ, E.; VILLA, R.; NIETO, S.; DONAIRE, A.; GARCÍA-VERDUGO, E.; LUIS, S. V.; LOZANO, P. The Suitability of Lipases for the Synthesis of Bioactive Compounds with Cosmeceutical Applications. **Mini-Reviews in Organic Chemistry**, [s. l.], v. 18, n. 4, p. 515–528, 2021.
- ANDERSEN, G.; MARCINEK, P.; SULZINGER, N.; SCHIEBERLE, P.; KRAUTWURST, D. Food sources and biomolecular targets of tyramine. **Nutrition Reviews**, [s. l.], v. 77, n. 2, p. 107–115, 2019.
- ANSORGE-SCHUMACHER, M. B.; THUM, O. Immobilised lipases in the cosmetics industry. **Chemical Society Reviews**, [s. l.], v. 42, n. 15, p. 6475–6490, 2013.
- ANTICONA, M.; BLESA, J.; FRIGOLA, A.; ESTEVE, M. J. High biological value

compounds extraction from citruswaste with non-conventional methods. **Foods**, [s. l.], v. 9, n. 6, 2020.

ANVISA, A. N. de V. S. Guia para Avaliação de Segurança de Produtos Cosméticos Guia para Avaliação de Segurança de Produtos Cosméticos. **Anvisa**, [s. l.], v. 2, p. 1–74, 2012.

ARAÚJO, F. F. de; FARIAS, D. de P.; NERI-NUMA, I. A.; PASTORE, G. M. Polyphenols and their applications: An approach in food chemistry and innovation potential. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 338, n. March 2020, p. 127535, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127535>.

ATHANÁZIO-HELIODORO, J. C.; OKINO-DELGADO, C. H.; FERNANDES, C. J. da C.; ZANUTTO, M. R.; PRADO, D. Z. do; DA SILVA, R. A.; FACANALI, R.; ZAMBUZZI, W. F.; MARQUES, M. O. M.; FLEURI, L. F. Improvement of lipase obtaining system by orange waste-based solid-state fermentation: production, characterization and application. **Preparative Biochemistry and Biotechnology**, [s. l.], v. 48, n. 7, p. 565–573, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10826068.2018.1476879>.

ATOLANI, O.; ADAMU, N.; OGUNTOYE, O. S.; ZUBAIR, M. F.; FABIYI, O. A.; OYEGOKE, R. A.; ADEYEMI, O. S.; AREH, E. T.; TARIGHA, D. E.; KAMBIZI, L.; OLATUNJI, G. A. Chemical characterization, antioxidant, cytotoxicity, Anti-Toxoplasma gondii and antimicrobial potentials of the *Citrus sinensis* seed oil for sustainable cosmeceutical production. **Heliyon**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. e03399, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03399>.

AZEVEDO, A. R. G. de; AMIN, M.; HADZIMA-NYARKO, M.; SAAD AGWA, I.; ZEYAD, A. M.; TAYEH, B. A.; ADESINA, A. Possibilities for the application of agro-industrial wastes in cementitious materials: A brief review of the Brazilian perspective. **Cleaner Materials**, [s. l.], v. 3, n. December 2021, p. 100040, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clema.2021.100040>.

AZOUZI, S.; SANTUZ, H.; MORANDAT, S.; PEREIRA, C.; CÔTÉ, F.; HERMINE, O.; EL KIRAT, K.; COLIN, Y.; LE VAN KIM, C.; ETCHEBEST, C.; AMIREAULT, P. Antioxidant and Membrane Binding Properties of Serotonin Protect Lipids from Oxidation. **Biophysical Journal**, [s. l.], v. 112, n. 9, p. 1863–1873, 2017.

BAFANA, A.; DUTT, S.; KUMAR, S.; AHUJA, P. S. Superoxide dismutase: An industrial perspective. **Critical Reviews in Biotechnology**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 65–76, 2011.

BARBERIS, S.; ADARO, M.; ORIGONE, A.; BERSI, G.; GUZMÁN, F.; ILLANES, A. Peptide Synthesis Using Proteases as Catalyst. *In: BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF PLANT PROTEOLYTIC ENZYMES*. [S. l.: s. n.], p. 69–96, 2018.

BARBOSA, P. de P. M.; RUVIARO, A. R.; MACEDO, G. A. Comparison of different Brazilian citrus by-products as source of natural antioxidants. **Food Science and Biotechnology**, [s. l.], v. 27, n. 5, p. 1301–1309, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10068-018-0383-4>.

BARCLAY, L. Replenishing the Aging Body's Antioxidant Defenses. [s. l.], n. January, 2007. Disponível em: [http://www.lef.org/magazine/mag2007/jan2007\\_report\\_sod\\_03.htm](http://www.lef.org/magazine/mag2007/jan2007_report_sod_03.htm).

BARRAGÁN-OCAÑA, A.; SILVA-BORJAS, P.; OLMOS-PEÑA, S.; POLANCO-

- OLGUÍN, M. Biotechnology and bioprocesses: Their contribution to sustainability. **Processes**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 1–11, 2020.
- BARRALES, F. M.; SILVEIRA, P.; BARBOSA, P. de P. M.; RUVIARO, A. R.; PAULINO, B. N.; PASTORE, G. M.; MACEDO, G. A.; MARTINEZ, J. Recovery of phenolic compounds from citrus by-products using pressurized liquids — An application to orange peel. **Food and Bioproducts Processing**, [s. l.], v. 112, p. 9–21, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.08.006>.
- BARTKIENE, E.; BARTKEVICS, V.; RUSKO, J.; STARKUTE, V.; BENDORAITIENE, E.; ZADEIKE, D.; JUODEIKIENE, G. The effect of *Pediococcus acidilactici* and *Lactobacillus sakei* on biogenic amines formation and free amino acid profile in different lupin during fermentation. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], v. 74, p. 40–47, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.07.028>.
- BARTKIENE, E.; SCHLEINING, G.; JUODEIKIENE, G.; VIDMANTIENE, D.; KRUNGLEVICIUTE, V.; REKSTYTE, T.; BASINSKIENE, L.; STANKEVICIUS, M.; AKUNECA, I.; RAGAZINSKIENE, O.; MARUSKA, A. The influence of lactic acid fermentation on biogenic amines and volatile compounds formation in flaxseed and the effect of flaxseed sourdough on the quality of wheat bread. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], v. 56, n. 2, p. 445–450, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2013.11.033>.
- BASHEER, C.; WONG, W.; MAKAHLEH, A.; TAMEEM, A. A.; SALHIN, A.; SAAD, B.; LEE, H. K. Hydrazone-based ligands for micro-solid phase extraction-high performance liquid chromatographic determination of biogenic amines in orange juice. **Journal of Chromatography A**, [s. l.], v. 1218, n. 28, p. 4332–4339, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chroma.2011.04.073>.
- BASÍLIO, L. S. P.; BORGES, C. V.; MINATEL, I. O.; VARGAS, P. F.; TECCHIO, M. A.; VIANELLO, F.; LIMA, G. P. P. New beverage based on grapes and purple-fleshed sweet potatoes: Use of non-standard tubers. **Food Bioscience**, [s. l.], v. 47, p. 101626, 2022.
- BENZIE, I. F. F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: The FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, [s. l.], v. 239, n. 1, p. 70–76, 1996.
- BERK, Z. Introduction: history, production, trade, and utilization. **Citrus Fruit Processing**, [s. l.], n. 2009, p. 1–8, 2016.
- BERMEJO, A.; LLOSÁ, M. J.; CANO, A. Analysis of Bioactive Compounds in Seven Citrus Cultivars. **Food Science and Technology International**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 55–62, 2011.
- BHARGAV, S.; PANDA, B. P.; ALI, M.; JAVED, S. Solid-state Fermentation: An Overview. **Chemical and Biochemical Engineering Quarterly**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 49–70, 2008.
- BORAH, D.; CHAUBEY, A.; SONOWAL, A.; GOGOI, B.; KUMAR, R. Microbial Biosurfactants and Their Potential Applications: An Overview. *In*: INAMUDDIN; AHAMED, Mohd Imran; PRASAD, Ram (org.). **Microbial Biosurfactants. Environmental and Microbial Biotechnology**. Singapura: Springer, 2021. p. 91–116.
- BORUMAND, M.; SIBILLA, S. Effects of a nutritional supplement containing collagen

peptides on skin elasticity, hydration and wrinkles. **Journal of Medical Nutrition and Nutraceuticals**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 47, 2015.

BRADFORD, M. M. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. **Analytical Biochemistry**, [s. l.], v. 72, p. 248–254, 1976.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 25–30, 1995.

BURNETT, C. L.; BERGFELD, W. F.; BELSITO, D. V.; HILL, R. A.; KLAASSEN, C. D.; LIEBLER, D. C.; MARKS, J. G.; SHANK, R. C.; SLAGA, T. J.; SNYDER, P. W.; GILL, L. J.; HELDRETH, B. Safety Assessment of Citrus Peel-Derived Ingredients as Used in Cosmetics. **International Journal of Toxicology**, [s. l.], v. 40, n. 3\_suppl, p. 77S-99S, 2021.

BYUN, B. Y.; MAH, J. H. Occurrence of Biogenic Amines in Miso, Japanese Traditional Fermented Soybean Paste. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 77, n. 12, p. 216–223, 2012.

CALADO, C.; MONTEIRO, S. M. S.; CABRAL, J. M. S.; FONSECA, L. P. Effect of pre-fermentation on the production of cutinase by a recombinant *Saccharomyces cerevisiae*. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, [s. l.], v. 93, n. 4, p. 354–359, 2002.

CAMARGO, D. A.; PEREIRA, M. S.; DOS SANTOS, A. G.; FLEURI, L. F. Isolated and fermented orange and grape wastes: Bromatological characterization and phytase, lipase and protease source. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, [s. l.], v. 77, n. March, p. 102978, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2022.102978>.

CAPARICA, R.; JÚLIO, A.; BABY, A. R.; DE ALMEIDA, T. S.; COSTA, J. G. In vitro cytotoxicity assessment of ferulic, caffeic and p-coumaric acids on human renal cancer cells. **Biomedical and Biopharmaceutical Research**, [s. l.], v. 17, n. 1, 2020.

CASQUETE, R.; CASTRO, S. M.; MARTÍN, A.; RUIZ-MOYANO, S.; SARAIVA, J. A.; CÓRDOBA, M. G.; TEIXEIRA, P. Evaluation of the effect of high pressure on total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity of citrus peels. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, [s. l.], v. 31, p. 37–44, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2015.07.005>.

CERRILLO, I.; FERNÁNDEZ-PACHÓN, M. S.; COLLADO-GONZÁLEZ, J.; ESCUDERO-LÓPEZ, B.; BERNÁ, G.; HERRERO-MARTÍN, G.; MARTÍN, F.; FERRERES, F.; GIL-IZQUIERDO, A. Effect of Fermentation and Subsequent Pasteurization Processes on Amino Acids Composition of Orange Juice. **Plant Foods for Human Nutrition**, [s. l.], v. 70, n. 2, p. 153–159, 2015.

CHANDRA, P.; ENESPA; SINGH, R.; ARORA, P. K. Microbial lipases and their industrial applications: A comprehensive review. [S. l.]: **BioMed Central**, 2020.v. 19. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12934-020-01428-8>.

CHARNEY, J.; TOMARELLI, R. M. A colorimetric method for the determination of the proteolytic activity of duodenal juice. **The Journal of biological chemistry**, [s. l.], v. 171, n. 2, p. 501–505, 1947. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/S0021->

9258(17)41059-3.

CHERUBIM, D. J. de L.; MARTINS, C. V. B.; FARIÑA, L. O.; DE LUCCA, R. A. da S. Polyphenols as natural antioxidants in cosmetics applications. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 33–37, 2020.

CHO, U. M.; CHOI, D. H.; YOO, D. S.; PARK, S. J.; HWANG, H. S. Inhibitory Effect of Ficin Derived from Fig Latex on Inflammation and Melanin Production in Skin Cells. **Biotechnology and Bioprocess Engineering**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 288–297, 2019.

CHOERA, T.; ZELANTE, T.; ROMANI, L.; KELLER, N. P. A multifaceted role of tryptophan metabolism and indoleamine 2,3-dioxygenase activity in *Aspergillus fumigatus*-host interactions. **Frontiers in Immunology**, [s. l.], v. 8, n. JAN, p. 1–11, 2018.

CHOI, W. J.; KANG, S. M.; KOH, J. Effect of kiwifruit protease on the characteristics of human hair. **Fibers and Polymers**, [s. l.], v. 13, n. 8, p. 1058–1064, 2012.

CHOUHAN, N.; VIG, H.; DESHMUKH, R. Cosmetics Market by Category (Skin and Sun Care Products, Hair Care Products, Deodorants & Fragrances, and Makeup & Color Cosmetics), Gender (Men, Women, and Unisex), and Distribution Channel (Hypermarkets/Supermarkets, Specialty Stores, Pharmacies. **Onlin**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://www.alliedmarketresearch.com/cosmetics-market>. Acesso em: 21 jun. 2022.

CITRUSBR, A. N. dos E. de S. C. **Safra de laranja 2021/22 é encerrada com produção total de 262,97 milhões de caixas**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://citrusbr.com/noticias/safra-de-laranja-2021-22-e-encerrada-com-producao-total-de-26297-milhoes-de-caixas/>. Acesso em: 23 jun. 2022.

COMAS-BASTÉ, O.; SÁNCHEZ-PÉREZ, S.; VECIANA-NOGUÉS, M. T.; LATORRE-MORATALLA, M.; VIDAL-CAROU, M. D. C. Histamine intolerance: The current state of the art. **Biomolecules**, [s. l.], v. 10, n. 8, p. 1–26, 2020.

CORRADINI, F. A. S.; ALVES, E. S.; KOPP, W.; RIBEIRO, M. P. A.; MENDES, A. A.; TARDIOLI, P. W.; GIORDANO, R. C.; GIORDANO, R. L. C. Kinetic study of soybean oil hydrolysis catalyzed by lipase from solid castor bean seeds. **Chemical Engineering Research and Design**, [s. l.], v. 144, p. 115–122, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2019.02.008>.

COSENTINO, M.; RASINI, E.; COLOMBO, C.; MARINO, F.; BLANDINI, F.; FERRARI, M.; SAMUELE, A.; LECCHINI, S.; NAPPI, G.; FRIGO, G. Dopaminergic modulation of oxidative stress and apoptosis in human peripheral blood lymphocytes: Evidence for a D1-like receptor-dependent protective effect. **Free Radical Biology and Medicine**, [s. l.], v. 36, n. 10, p. 1233–1240, 2004.

COSMETIC INNOVATION. **Slow Beauty: consumo consciente do campo ao oceano**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://cosmeticinnovation.com.br/slow-beauty-consumo-consciente-do-campo-ao-oceano/>. Acesso em: 23 jun. 2022.

COSSAR, D. **Bioprocessing Techniques**. Second Edied. [S. l.]: Elsevier B.V., 2011. 2011.v. 1. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-088504-9.00078-7>.

CUI, Y.; LI, J.; DENG, D.; LU, H.; TIAN, Z.; LIU, Z.; MA, X. Solid-state fermentation by *Aspergillus niger* and *Trichoderma koningii* improves the quality of tea dregs for use

as feed additives. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 16, n. 11 November, p. 1–20, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0260045>.

DANQUAH, A. O.; BENJAKUL, S.; SIMPSON, B. K. Biogenic Amines in Foods. **Food Biochemistry and Food Processing: Second Edition**, [s. l.], p. 820–832, 2012.

DAUD, N. F. S.; SAID, F. M.; HO, J. M. Optimization of lovastatin in solid-state fermentation using oil palm frond. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, [s. l.], v. 736, n. 2, 2020.

DE SOUZA, P. M.; DE ASSIS BITTENCOURT, M. L.; CAPRARA, C. C.; DE FREITAS, M.; DE ALMEIDA, R. P. C.; SILVEIRA, D.; FONSECA, Y. M.; FILHO, E. X. F.; PESSOA JUNIOR, A.; MAGALHÃES, P. O. A biotechnology perspective of fungal proteases. **Brazilian Journal of Microbiology**, [s. l.], v. 46, n. 2, p. 337–346, 2015.

DEBATA, N. B.; SAHOO, H. S.; PAITAL, B. Artificial superoxide dismutase for cosmetic therapy and industrial use. **Academia Letters**, [s. l.], n. April, p. 1–5, 2021.

DEL RIO, B.; REDRUELLO, B.; LINARES, D. M.; LADERO, V.; RUAS-MADIEDO, P.; FERNANDEZ, M.; MARTIN, M. C.; ALVAREZ, M. A. The biogenic amines putrescine and cadaverine show in vitro cytotoxicity at concentrations that can be found in foods. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 1–7, 2019.

DINI, I.; LANERI, S. The new challenge of green cosmetics: Natural food ingredients for cosmetic formulations. **Molecules**, [s. l.], v. 26, n. 13, 2021.

DOEUN, D.; DAVAATSEREN, M.; CHUNG, M. S. Biogenic amines in foods. **Food Science and Biotechnology**, [s. l.], v. 26, n. 6, p. 1463–1474, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0239-3>.

DONG, X.; HU, Y.; LI, Y.; ZHOU, Z. The maturity degree, phenolic compounds and antioxidant activity of Eureka lemon [*Citrus limon* (L.) Burm. f.]: A negative correlation between total phenolic content, antioxidant capacity and soluble solid content. **Scientia Horticulturae**, [s. l.], v. 243, n. July 2018, p. 281–289, 2019.

DUARTE, J. G.; LEONE-IGNACIO, K.; DA SILVA, J. A. C.; FERNANDEZ-LAFUENTE, R.; FREIRE, D. M. G. Rapid determination of the synthetic activity of lipases/esterases via transesterification and esterification zymography. **Fuel**, [s. l.], v. 177, p. 123–129, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fuel.2016.02.079>.

DULF, F. V.; VODNAR, D. C.; DULF, E. H.; PINTEA, A. Phenolic compounds, flavonoids, lipids and antioxidant potential of apricot (*Prunus armeniaca* L.) pomace fermented by two filamentous fungal strains in solid state system. **Chemistry Central Journal**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 1–10, 2017.

DULF, F. V.; VODNAR, D. C.; SOCACIU, C. Effects of solid-state fermentation with two filamentous fungi on the total phenolic contents, flavonoids, antioxidant activities and lipid fractions of plum fruit (*Prunus domestica* L.) by-products. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 209, p. 27–36, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.016>.

EISENBERG, T.; KNAUER, H.; SCHAUER, A.; BÜTTNER, S.; RUCKENSTUHL, C.; CARMONA-GUTIERREZ, D.; RING, J.; SCHROEDER, S.; MAGNES, C.; ANTONACCI, L.; FUSSI, H.; DESZCZ, L.; HARTL, R.; SCHRAML, E.; CRIOLLO,

A.; MEGALOU, E.; WEISKOPF, D.; LAUN, P.; HEEREN, G.; BREITENBACH, M.; GRUBECK-LOEBENSTEIN, B.; HERKER, E.; FAHRENKROG, B.; FRÖHLICH, K. U.; SINNER, F.; TAVERNARAKIS, N.; MINOIS, N.; KROEMER, G.; MADEO, F. Induction of autophagy by spermidine promotes longevity. **Nature Cell Biology**, [s. l.], v. 11, n. 11, p. 1305–1314, 2009.

EL-AYOUTY, Y. M.; EL-SAID, A.; SALAMA, A. M. Purification and characterization of a keratinase from the feather-degrading cultures of *Aspergillus flavipes*. **African Journal of Biotechnology**, [s. l.], v. 11, n. 9, p. 2313–2319, 2012.

EL-HAWARY, S. S.; MOAWAD, A. S.; BAHR, H. S.; ABDELMOHSEN, U. R.; MOHAMMED, R. Natural product diversity from the endophytic fungi of the genus *Aspergillus*. **RSC Advances**, [s. l.], v. 10, n. 37, p. 22058–22079, 2020.

EL-SAYED, A. S. A. Purification and characterization of a new L-methioninase from solid cultures of *Aspergillus flavipes*. **Journal of Microbiology**, [s. l.], v. 49, n. 1, p. 130–140, 2011.

EL-SAYED, A. S.; SHINDIA, A. A.; ZAHER, Y. L-Amino acid oxidase from filamentous fungi: Screening and optimization. **Annals of Microbiology**, [s. l.], v. 62, n. 2, p. 773–784, 2012.

EL-SHORA, H.; METWALLY, S.; ELZAWAWY, N. Production, optimization and purification of l-methioninase from *Aspergillus flavipes* aumc 1201 production, optimization and purification of l-methioninase from *Aspergillus flavipes* aumc 1201. **Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology**, [s. l.], v. 22, n. 33/34, p. 312–326, 2021.

ERLAND, L. A. E.; TURI, C. E.; SAXENA, P. K. **Serotonin in plants**. [S. l.]: Elsevier Inc., 2018. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-800050-2.00002-4>.

ESPITIA-HERNÁNDEZ, P.; RUELAS-CHACÓN, X.; CHÁVEZ-GONZÁLEZ, M. L.; ASCACIO-VALDÉS, J. A.; FLORES-NAVEDA, A.; SEPÚLVEDA-TORRE, L. Solid-State Fermentation of Sorghum by *Aspergillus oryzae* and *Aspergillus niger*: Effects on Tannin Content, Phenolic Profile, and Antioxidant Activity. **Foods**, [s. l.], v. 11, n. 19, 2022.

FACT.MR. **Industrial Enzymes Market By Product Type (Carbohydrases, Proteases, Lipases) By Application (Technical, Feed Additives, Food Processing), By End Use - Global Forecast 2022-2032**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: [https://www.factmr.com/report/industrial-enzymes-market?utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&gclid=CjwKCAjwwo-WBhAMEiwAV4dybRzjOqnQeKqHn6ntnqOiMp6GSaqbWSYDv25zq0CjOIT76EUm20zhexoC-LUQAvD\\_BwE. .](https://www.factmr.com/report/industrial-enzymes-market?utm_source=adwords&utm_medium=ppc&gclid=CjwKCAjwwo-WBhAMEiwAV4dybRzjOqnQeKqHn6ntnqOiMp6GSaqbWSYDv25zq0CjOIT76EUm20zhexoC-LUQAvD_BwE.)

FAEG, F. da A. e P. de G. **Brasil se destaca como maior produtor mundial de laranja e exportador de suco da fruta**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: [https://sistemafaeg.com.br/faeg/noticias/citrus/brasil-se-destaca-como-maior-produtor-mundial-de-laranja-e-exportador-de-suco-da-fruta. .](https://sistemafaeg.com.br/faeg/noticias/citrus/brasil-se-destaca-como-maior-produtor-mundial-de-laranja-e-exportador-de-suco-da-fruta.)

FAO, F. and A. O. of the U. N. Citrus Fruit Statistical Compendium 2020. **Statistical bulletin**, [s. l.], p. 1–40, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities/citrus/en/>.

FAO, F. and A. O. of the U. N. **The State of Food and Agriculture: Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>. .

FARHA, S.; CHATTERJEE, E.; MANUEL, S. G. A.; REDDY, S. A.; KALE, R. D. Isolation and characterization of bioactive compounds from marine bacteria. **Indian Journal of Natural Products and Resources**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 59–64, 2011.

FASIM, A.; MORE, V. S.; MORE, S. S. Large-scale production of enzymes for biotechnology uses. **Current Opinion in Biotechnology**, [s. l.], v. 69, p. 68–76, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2020.12.002>.

FILHO, D. G.; SILVA, A. G.; GUIDINI, C. Z. Lipases: sources, immobilization methods, and industrial applications. **Applied Microbiology and Biotechnology**, [s. l.], v. 103, n. 18, p. 7399–7423, 2019.

FONTAS, E.; MONTAUDIÉ, H.; PASSERON, T. Oral gliadin-protected superoxide dismutase in addition to phototherapy for treating non-segmental vitiligo: A 24-week prospective randomized placebo-controlled study. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, [s. l.], v. 35, n. 8, p. 1725–1729, 2021.

FRANCISCO, V. C. B.; OKINO-DELGADO, C. H.; ZANUTTO ELGUI, M. R.; FERNANDES, C. J. da C.; FACANALI, R.; DA SILVA, R. A.; ZAMBUZZI, W. F.; MARQUES, M. O. M.; FLEURI, L. F. Plant oil bioconversion into increase biological activity through lipases derived from wastes. **International Journal of Food Science and Technology**, [s. l.], v. 54, n. 4, p. 1089–1099, 2019.

FUNDECITRUS, F. de D. da C. **Estimativa da safra de laranja 2022/23 do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro**. Araraquara, SP: [s. n.], 2022.

FUTURE MARKET INSIGHTS. Natural cosmetics market. Report Future Market Insights, p.300, abril de 2023. Disponível em: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/natural-cosmetics-market>

GALANO, A.; TAN, D. X.; REITER, R. J. Melatonin as a natural ally against oxidative stress: A physicochemical examination. **Journal of Pineal Research**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 1–16, 2011.

GALGANO, F.; CARUSO, M.; CONDELLI, N.; FAVATI, F. Focused review: Agmatine in fermented foods. **Frontiers in Microbiology**, [s. l.], v. 3, n. JUN, p. 1–7, 2012.

GOLAKI, B. P.; AMINZADEH, S.; KARKHANE, A. A.; YAKHCHALI, B.; FARROKH, P.; KHALEGHINEJAD, S. H.; TEHRANI, A. A.; MEHRPOOYAN, S. Cloning, expression, purification, and characterization of lipase 3646 from thermophilic indigenous *Cohnella* sp. A01. **Protein Expression and Purification**, [s. l.], v. 109, p. 120–126, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pep.2014.10.002>.

GOMES, C.; SILVA, A. C.; MARQUES, A. C.; LOBO, J. S.; AMARAL, M. H. Biotechnology applied to cosmetics and aesthetic medicines. **Cosmetics**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 1–14, 2020.

GOMEZ, H. A. G.; MARQUES, M. O. M.; BORGES, C. V.; MINATEL, I. O.; MONTEIRO, G. C.; RITSCHER, P. S.; ZANUS, M. C.; DIAMANTE, M. S.; KLUGE, R. A.; LIMA, G. P. P. Biogenic Amines and the Antioxidant Capacity of Juice and Wine from Brazilian Hybrid Grapevines. **Plant Foods for Human Nutrition**, [s. l.], v. 75, n.

2, p. 258–264, 2020.

GONÇALVES, S. G. D. Use of enzymes in cosmetics: proposed enzymatic peel procedure. **Cosmetically Active Journal**, [s. l.], v. 1, n. 29–35, p. 27–33, 2021.

GRUPO NEW SPACE. **Pacto Global das Nações Unidas Comunicação de Progresso 2021**. São Paulo: [s. n.], 2021.

GUAADAOU, A.; BENAICHA, S.; ELMAJDOUB, N.; BELLAOUI, M.; HAMAL, A. What is a bioactive compound? A combined definition for a preliminary consensus. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 17–179, 2014.

GUTARRA, M. L. E.; GODOY, M. G.; MAUGERI, F.; RODRIGUES, M. I.; FREIRE, D. M. G.; CASTILHO, L. R. Production of an acidic and thermostable lipase of the mesophilic fungus *Penicillium simplicissimum* by solid-state fermentation. **Bioresource Technology**, [s. l.], v. 100, n. 21, p. 5249–5254, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2008.08.050>.

HALÁSZ, A.; BARÁTH, Á.; SIMON-SARKADI, L.; HOLZAPFEL, W. Biogenic amines and their production by microorganisms in food. **Trends in Food Science and Technology**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 42–49, 1994.

HANS, R. K.; AGRAWAL, N.; VERMA, K.; MISRA, R. B.; RAY, R. S.; FAROOQ, M. Assessment of the phototoxic potential of cosmetic products. **Food and Chemical Toxicology**, [s. l.], v. 46, n. 5, p. 1653–1658, 2008.

HANO, S.; SHIBUYA, T.; IMOTO, N.; ITO, A.; IMANISHI, S.; ASO, H.; KANAYAMA, Y. Serotonin content in fresh and processed tomatoes and its accumulation during fruit development. **Scientia Horticulturae**, [s. l.], v. 214, p. 107–113, 2017.

HEATH, R. L.; PACKER, L. Photoperoxidation in isolated chloroplasts. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, [s. l.], v. 125, n. 1, p. 189–198, 1968.

HEATH, R. S.; RUSCOE, R. E.; TURNER, N. J. The beauty of biocatalysis: Sustainable synthesis of ingredients in cosmetics. **Natural Product Reports**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 335–388, 2022.

HENRIQUE, A. da S.; LOPES, G. C. A biodiversidade e a indústria de cosméticos : O uso de flavonoides contra o envelhecimento cutâneo. [s. l.], v. 29, n. 2, p. 58–63, 2019.

HOSSEINI, A.; SADEGHNIA, H. R.; RAJABIAN, A. Protective effects of peel and seed extracts of *Citrus aurantium* on glutamate-induced cytotoxicity in PC12 cell line. **Folia Neuropathologica**, [s. l.], v. 54, n. 3, p. 265–272, 2016.

HOU, Y.; HE, W.; HU, S.; WU, G. Composition of polyamines and amino acids in plant-source foods for human consumption. **Amino Acids**, [s. l.], v. 51, n. 8, p. 1153–1165, 2019.

HUANG, H.; LI, Y.; LIANG, J.; FINKELMAN, F. D. Molecular regulation of histamine synthesis. **Frontiers in Immunology**, [s. l.], v. 9, n. JUN, p. 1–7, 2018.

HUCCETOGULLARI, D.; LUO, Z. W.; LEE, S. Y. Metabolic engineering of microorganisms for production of aromatic compounds. **Microbial Cell Factories**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 1–29, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12934-019-1090-4>.

- IPEA, I. de P. E. A. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/>. Acesso em: 23 jun. 2022.
- IRANSHAHI, M.; REZAAEE, R.; PARHIZ, H.; ROOHBAKHSH, A.; SOLTANI, F. Protective effects of flavonoids against microbes and toxins: The cases of hesperidin and hesperetin. **Life Sciences**, [s. l.], v. 137, p. 125–132, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lfs.2015.07.014>.
- IZQUIERDO, C.; GÓMEZ-TAMAYO, J. C.; NEBEL, J. C.; PARDO, L.; GONZALEZ, A. Identifying human diamine sensors for death related putrescine and cadaverine molecules. **PLoS Computational Biology**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 1–13, 2018.
- JAIN, A.; GUPTA, M.; VERMA, K. K. Salting-out assisted liquid-liquid extraction for the determination of biogenic amines in fruit juices and alcoholic beverages after derivatization with 1-naphthylisothiocyanate and high performance liquid chromatography. **Journal of Chromatography A**, [s. l.], v. 1422, p. 60–72, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chroma.2015.10.036>.
- JALAL, R. S.; ABULFARAJ, A. A. Exogenous application of agmatine improves water stress and salinity stress tolerance in turnip (*Brassica rapa* L.). **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, [s. l.], v. 50, n. 1, p. 1–15, 2022.
- JBT FOOD TECH. **Extrator de suco cítrico**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.jbtc.com/foodtech/pt-br/products-and-solutions/products/juicers-finishers-and-extractors/citrus-juice-extractor/>. Acesso em: 26 jun. 2022.
- JEBLI, M. Ben; YOUSSEF, S. Ben. Combustible renewables and waste consumption, agriculture, CO2 emissions and economic growth in Brazil. **Carbon Management**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 309–321, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17583004.2019.1605482>.
- JODKO-PIÓRECKA, K.; LITWINIENKO, G. Antioxidant activity of dopamine and L-DOPA in lipid micelles and their cooperation with an analogue of  $\alpha$ -tocopherol. **Free Radical Biology and Medicine**, [s. l.], v. 83, p. 1–11, 2015.
- JONCKHEERE, D.; STEELE, J. A.; CLAES, B.; BUEKEN, B.; CLAES, L.; LAGRAIN, B.; ROEFFAERS, M. B. J.; DE VOS, D. E. Adsorption and Separation of Aromatic Amino Acids from Aqueous Solutions Using Metal-Organic Frameworks. **ACS Applied Materials and Interfaces**, [s. l.], v. 9, n. 35, p. 30064–30073, 2017.
- JONNAKUTY, C.; GRAGNOLI, C. What do we know about serotonin?. **Journal of Cellular Physiology**, [s. l.], v. 217, n. 2, p. 301–306, 2008.
- KAROVICOVA, J.; KOHAJDOVA, Z. Biogenic amines in food. **Chemistry papers**, [s. l.], v. 59, n. 1, p. 70–79, 2005.
- KAZA, S.; YAO, L.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. In: WORLD BANK PUBLICATIONS: WASHINGTON, 2018, [s. l.], . **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2018.
- KHAN, N. R.; RATHOD, V. K. Enzyme catalyzed synthesis of cosmetic esters and its intensification: A review. **Process Biochemistry**, [s. l.], v. 50, n. 11, p. 1793–1806, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procbio.2015.07.014>.
- KHORAI, A. N. S. A.; SOFIAN-SENG, N. S.; OTHAMAN, R.; ABDUL RAHMAN, H.; MOHD RAZALI, N. S.; LIM, S. J.; WAN MUSTAPHA, W. A. A Review on Agro-

industrial Waste as Cellulose and Nanocellulose Source and Their Potentials in Food Applications. **Food Reviews International**, [s. l.], v. 00, n. 00, p. 1–26, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1926478>.

KIM, S.-S.; LEE, J.-A.; KIM, J.-Y.; LEE, N. H.; HYUN, C.-G. Citrus Peel Wastes as funcional Materials for Cosmeceuticals. **Journal of Applied Biological Chemistry**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 7–12, 2008.

KIM, B.; KIM, J. E.; LEE, S. M.; LEE, S. H.; LEE, J. W.; KIM, M. K.; LEE, K. J.; KIM, H.; LEE, J. D.; CHOI, K. Y. N-Nicotinoyl dopamine, a novel niacinamide derivative, retains high antioxidant activity and inhibits skin pigmentation. **Experimental Dermatology**, [s. l.], v. 20, n. 11, p. 950–952, 2011.

KIM, B.; LEE, S. H.; CHOI, K. Y.; KIM, H. S. N-nicotinoyl tyramine, a novel niacinamide derivative, inhibits melanogenesis by suppressing MITF gene expression. **European Journal of Pharmacology**, [s. l.], v. 764, p. 1–8, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2015.05.006>.

KIM, S. B.; LIU, Q.; AHN, J. H.; JO, Y. H.; TURK, A.; HONG, I. P.; HAN, S. M.; HWANG, B. Y.; LEE, M. K. Polyamine derivatives from the bee pollen of *Quercus mongolica* with tyrosinase inhibitory activity. **Bioorganic Chemistry**, [s. l.], v. 81, n. August, p. 127–133, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2018.08.014>.

KIM, K. H.; YANG, M. C.; LEE, K. H.; LEE, I. K.; HA, S. K.; CHOI, P.; BAE, W.; KIM, S. Y.; LEE, K. R. Three new tyramine and two new phenolic constituents from *Limonia acidissima*. **Planta Medica**, [s. l.], v. 74, p. PB116, 2008.

KLEIN, M. O.; BATTAGELLO, D. S.; CARDOSO, A. R.; HAUSER, D. N.; BITTENCOURT, J. C.; CORREA, R. G. Dopamine: Functions, Signaling, and Association with Neurological Diseases. **Cellular and Molecular Neurobiology**, [s. l.], v. 39, n. 1, p. 31–59, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10571-018-0632-3>.

KUBLICKI, M.; KOSZELEWSKI, D.; BRODZKA, A.; OSTASZEWSKI, R. Wheat germ lipase: isolation, purification and applications. **Critical Reviews in Biotechnology**, [s. l.], v. 42, n. 2, p. 184–200, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07388551.2021.1939259>.

KUMAR, V.; AHLUWALIA, V.; SARAN, S.; KUMAR, J.; PATEL, A. K.; SINGHANIA, R. R. Recent developments on solid-state fermentation for production of microbial secondary metabolites: Challenges and solutions. **Bioresource Technology**, [s. l.], v. 323, n. October 2020, p. 124566, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.124566>.

KUMAR, Sachin; KUMAR, B. V.; GULERIA, S.; PUROHIT, R.; KUMAR, Sanjay. Improving the catalytic efficiency and dimeric stability of Cu,Zn superoxide dismutase by combining structure-guided consensus approach with site-directed mutagenesis. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics**, [s. l.], v. 1863, n. 1, p. 148505, 2022.

KUMAR, S.; SARAGADAM, T.; PUNEKAR, N. S. Novel route for agmatine catabolism in *Aspergillus niger* involves 4-Guanidinobutyrase. **Applied and Environmental Microbiology**, [s. l.], v. 81, n. 16, p. 5593–5603, 2015.

KUMITCH, H. M.; STONE, A.; NOSWORTHY, M. G.; NICKERSON, M. T.; HOUSE,

- J. D.; KORBER, D. R.; TANAKA, T. Effect of fermentation time on the nutritional properties of pea protein-enriched flour fermented by *Aspergillus oryzae* and *Aspergillus niger*. **Cereal Chemistry**, [s. l.], v. 97, n. 1, p. 104–113, 2020.
- KUPNIK, K.; PRIMOŽIČ, M.; VASIĆ, K.; KNEZ, Ž.; LEITGEB, M. A comprehensive study of the antibacterial activity of bioactive juice and extracts from pomegranate (*Punica granatum* L.) peels and seeds. **Plants**, [s. l.], v. 10, n. 8, 2021.
- LANDETE, J. M.; ARENA, M. E.; PARDO, I.; MANCA DE NADRA, M. C.; FERRER, S. Comparative survey of putrescine production from agmatine deamination in different bacteria. **Food Microbiology**, [s. l.], v. 25, n. 7, p. 882–887, 2008.
- LEDESMA, A. Circular beauty: upcycled ingredients in cosmetic products. **The International Natural and Organic Cosmetics Association**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.natrue.org/circular-beauty-upcycled-ingredients-in-cosmetic-products/>.
- LEE, D. E.; LEE, S.; SEOK JANG, E.; WON SHIN, H.; SEOK MOON, B.; HWAN LEE, C. Metabolomic profiles of *Aspergillus oryzae* and *Bacillus amyloliquefaciens* during rice Koji fermentation. **Molecules**, [s. l.], v. 21, n. 6, 2016.
- LEE, K-S.; LEE, W-S.; SUH, S-I.; KIM, S-P.; LEE, S-R.; RYOO, Y-W.; KIM, B-Y. Melatonin reduces ultraviolet-B induced cell damages and polyamine levels in human skin fibroblasts in culture. **Experimental and Molecular Medicine**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 263–268, 2003.
- LEONARD, W.; ZHANG, P.; YING, D.; FANG, Z. Tyramine-derived hydroxycinnamic acid amides in plant foods: sources, synthesis, health effects and potential applications in food industry. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s. l.], v. 62, n. 6, p. 1608–1625, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1845603>.
- LI, Y.; TANG, A. G.; MU, S. HPLC-FLD determination of serum aromatic amino acids: Application in chronic kidney disease patients. **Clinica Chimica Acta**, [s. l.], v. 412, n. 11–12, p. 1032–1035, 2011.
- LINARES, D. M.; DEL RIO, B.; REDRUELLO, B.; LADERO, V.; MARTIN, M. C.; FERNANDEZ, M.; RUAS-MADIEDO, P.; ALVAREZ, M. A. Comparative analysis of the in vitro cytotoxicity of the dietary biogenic amines tyramine and histamine. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 197, p. 658–663, 2016.
- LIU, Q.; GAO, T.; LIU, W.; LIU, Yusong; ZHAO, Y.; LIU, Yuerong; LI, W.; DING, K.; MA, F.; LI, C. Functions of dopamine in plants: a review. **Plant Signaling and Behavior**, [s. l.], v. 15, n. 12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15592324.2020.1827782>.
- LIZARDI-JIMÉNEZ, M. A.; HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, R. Solid state fermentation (SSF): diversity of applications to valorize waste and biomass. **3 Biotech**, [s. l.], v. 7, n. 1, 2017.
- LODS, L. M.; DRES, C.; JOHNSON, C.; SCHOLZ, D. B.; BROOKS, G. J. The future of enzymes in cosmetics. **International Journal of Cosmetic Science**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 85–94, 2000.
- LOPES, D. B.; FRAGA, L. P.; FLEURI, L. F.; MACEDO, G. A. Lipase and esterase - to what extent can this classification be applied accurately?. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 608–613, 2011.

- LÓPEZ, J. Á. S.; LI, Q.; THOMPSON, I. P. Biorefinery of waste orange peel. **Critical Reviews in Biotechnology**, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 63–69, 2010.
- LOURENÇO, C. B.; ATAIDE, J. A.; CEFALI, L. C.; NOVAES, L. C. d. L.; MORIEL, P.; SILVEIRA, E.; TAMBOURGI, E. B.; MAZZOLA, P. G. Evaluation of the enzymatic activity and stability of commercial bromelain incorporated in topical formulations. **International Journal of Cosmetic Science**, [s. l.], v. 38, n. 5, p. 535–540, 2016.
- LØVAAS, E. Antioxidative effects of polyamines. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, [s. l.], v. 68, n. 6, p. 353–358, 1991.
- MACEDO, G. A.; PASTORE, G. M.; PARK, Y. K. Partial purification and characterization of an extracellular lipase from a newly isolated strain of *Geotrichum* sp. *Revista Brasileira de Microbiologia*, v. 28, p. 90–95, 1997.
- MACHADO, S. A.; RÓS, P. C. M. da; CASTRO, H. F. de; GIORDANI, D. S. Hydrolysis of vegetable and microbial oils catalyzed by a solid preparation of castor bean lipase. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, [s. l.], v. 37, p. 102188, 2021.
- MADHAVAN, A.; SINDHU, R.; BINOD, P.; SUKUMARAN, R. K.; PANDEY, A. Strategies for design of improved biocatalysts for industrial applications. **Bioresource Technology**, [s. l.], v. 245, p. 1304–1313, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2017.05.031>.
- MAHADIK, N. D.; PUNTAMBEKAR, U. S.; BASTAWDE, K. B.; KHIRE, J. M.; GOKHALE, D. V. Production of acidic lipase by *Aspergillus niger* in solid state fermentation. **Process Biochemistry**, [s. l.], v. 38, n. 5, p. 715–721, 2002.
- MAHFOUDHI, A.; BENMABROUK, S.; FENDRI, A.; SAYARI, A. Fungal lipases as biocatalysts: A promising platform in several industrial biotechnology applications. **Biotechnology and Bioengineering**, [s. l.], v. 119, n. 12, p. 3370–3392, 2022.
- MANFREDINI, P. G.; CAVANHI, V. A. F.; COSTA, J. A. V.; COLLA, L. M. Bioactive peptides and proteases: characteristics, applications and the simultaneous production in solid-state fermentation. **Biocatalysis and Biotransformation**, [s. l.], v. 39, n. 5, p. 360–377, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10242422.2020.1849151>.
- MARTÍNEZ-TRUJILLO, A.; ARREGUÍN-RANGEL, L.; GARCÍA-RIVERO, M.; AGUILAR-OSORIO, G. Use of fruit residues for pectinase production by *Aspergillus flavipes* FP-500 and *Aspergillus terreus* FP-370. **Letters in Applied Microbiology**, [s. l.], v. 53, n. 2, p. 202–209, 2011.
- MAURYA, A. K.; MOHANTY, S.; PAL, A.; CHANOTIYA, C. S.; BAWANKULE, D. U. The essential oil from *Citrus limetta* Risso peels alleviates skin inflammation: In-vitro and in-vivo study. **Journal of Ethnopharmacology**, [s. l.], v. 212, p. 86–94, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.10.018>.
- MAZORRA-MANZANO, M. A.; MORENO-HERNÁNDEZ, J. M.; RAMÍREZ-SUAREZ, J. C.; TORRES-LLANEZ, M. de J.; GONZÁLEZ-CÓRDOVA, A. F.; VALLEJO-CÓRDOBA, B. Sour orange *Citrus aurantium* L. flowers: A new vegetable source of milk-clotting proteases. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], v. 54, n. 2, p. 325–330, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2013.07.009>.
- MEHTA, A.; BODH, U.; GUPTA, R. Fungal lipases: A review. **Journal of Biotech Research**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 58–77, 2017.

- MEINI, M. R.; CABEZUDO, I.; GALETTO, C. S.; ROMANINI, D. Production of grape pomace extracts with enhanced antioxidant and prebiotic activities through solid-state fermentation by *Aspergillus niger* and *Aspergillus oryzae*. **Food Bioscience**, [s. l.], v. 42, n. May, p. 101168, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101168>.
- MIETZ, J. L.; KARMAS, E. Chemical Quality Index of Canned Tuna As Determined By High-Pressure Liquid Chromatography. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 155–158, 1977.
- MUÑOZ-ESPARZA, N. C.; LATORRE-MORATALLA, M. L.; COMAS-BASTÉ, O.; TORO-FUNES, N.; VECIANA-NOGUÉS, M. T.; VIDAL-CAROU, M. C. Polyamines in food. **Frontiers in Nutrition**, [s. l.], v. 6, n. July, p. 1–11, 2019.
- NAILA, A.; FLINT, S.; FLETCHER, G.; BREMER, P.; MEERDINK, G. Control of biogenic amines in food - existing and emerging approaches. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 75, n. 7, 2010.
- NASCIMENTO, P. A.; ALVES, A. N.; DOS SANTOS, K. A.; VELOSO, C. M.; SANTOS, L. S.; DA COSTA ILHÉU FONTAN, R.; DOS SANTOS SAMPAIO, V.; BONOMO, R. C. F. Optimization of lipase extraction from pequi seed (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Journal of Food Processing and Preservation**, [s. l.], v. 45, n. 7, p. 1–8, 2021.
- NAVEED, M.; NADEEM, F.; MEHMOOD, T.; BILAL, M.; ANWAR, Z.; AMJAD, F. Protease—A Versatile and Ecofriendly Biocatalyst with Multi-Industrial Applications: An Updated Review. **Catalysis Letters**, [s. l.], v. 151, n. 2, p. 307–323, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10562-020-03316-7>.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6ªed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 2014.
- NEGRI, S.; COMMISSO, M.; AVESANI, L.; GUZZO, F. The case of tryptamine and serotonin in plants: A mysterious precursor for an illustrious metabolite. **Journal of Experimental Botany**, [s. l.], v. 72, n. 15, p. 5336–5355, 2021.
- NETO, F. J. D.; BORGES, C. V.; LIMA, G. P. P.; PIMENTEL JÚNIOR, A.; MONTEIRO, G. C.; FIGUEIRA, R.; VENTURINI FILHO, W. G.; MINATEL, I. O.; MOURA, M. F.; TECCHIO, M. A. Improvement of biogenic amines in grape juice from *Vitis labrusca* and hybrid grapes grown in different training systems. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, [s. l.], v. 98, n. 2, p. 223–232, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14620316.2022.2117103>.
- NISHAD, J.; SAHA, S.; KAUR, C. Enzyme- and ultrasound-assisted extractions of polyphenols from *Citrus sinensis* (cv. Malta) peel: A comparative study. **Journal of Food Processing and Preservation**, [s. l.], v. 43, n. 8, p. 1–13, 2019.
- NOVELLI, P. K.; BARROS, M. M.; FLEURI, L. F. Novel inexpensive fungi proteases: Production by solid state fermentation and characterization. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 198, p. 119–124, 2016.
- OIKEH, E. I.; OVIASOGIE, F. E.; OMOREGIE, E. S. Quantitative phytochemical analysis and antimicrobial activities of fresh and dry ethanol extracts of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (sweet Orange) peels. **Clinical Phytoscience**, [s. l.], v. 6, n. 1, 2020.
- OKINO-DELGADO, C. H.; DO PRADO, D. Z.; FACANALI, R.; MARQUES, M. M.

- O.; NASCIMENTO, A. S.; FERNANDES, C. J. da C.; ZAMBUZZI, W. F.; FLEURI, L. F. Bioremediation of cooking oil waste using lipases from wastes. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 12, n. 10, p. 1–17, 2017.
- OKINO-DELGADO, C. H.; FLEURI, L. F. Obtaining lipases from byproducts of orange juice processing. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 163, p. 103–107, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.04.090>.
- OKINO-DELGADO, C. H.; FLEURI, L. F. Orange and mango by-products: Agro-industrial waste as source of bioactive compounds and botanical versus commercial description—A review. **Food Reviews International**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 1–14, 2016.
- OKINO-DELGADO, C. H.; PEREIRA, M. S.; DA SILVA, J. V. I.; KHARFAN, D.; DO PRADO, D. Z.; FLEURI, L. F. Lipases obtained from orange wastes: Commercialization potential and biochemical properties of different varieties and fractions. **Biotechnology Progress**, [s. l.], v. 35, n. 1, 2019.
- OKINO-DELGADO, C. H.; PEREIRA, M. S.; DO PRADO, D. Z.; FLEURI, L. F. Evaluation of the influence of chemical and physical factors on mixtures of fungal and plant lipases. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s. l.], v. 94, n. 1, p. 1–12, 2022.
- OKINO-DELGADO, C. H.; PRADO, D. Z.; FLEURI, L. F. Brazilian fruit processing, wastes as a source of lipase and other biotechnological products: A review. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s. l.], v. 90, n. 3, p. 2927–2943, 2018.
- OKINO-DELGADO, Clarissa Hamaio; ZANUTTO-ELGUI, M. R.; DO PRADO, D. Z.; PEREIRA, M. S.; FLEURI, L. F. Enzymatic Bioremediation: Current Status, Challenges of Obtaining Process, and Applications. [s. l.], p. 79–101, 2019.
- OLUKOMAIYAA, O. O.; FERNANDO, W. C.; MEREDDYB, R.; LIC, X.; SULTANBAWAA, Y. Solid-state fermentation of canola meal with *Aspergillus sojae*, *Aspergillus ficuum* and their co-cultures : Effects on physicochemical , microbiological and functional properties a Centre for Nutrition and Food Sciences , Queensland Alliance for Agricultu. [s. l.], 2020.
- OMOBA, O. S.; OBAFAYE, R. O.; SALAWU, S. O.; BOLIGON, A. A.; ATHAYDE, M. L. HPLC-DAD phenolic characterization and antioxidant activities of ripe and unripe sweet orange peels. **Antioxidants**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 498–512, 2015.
- OMWANGO, E. O.; NJAGI, E. N. M.; ORINDA, G. O.; WANJAU, R. N. Nutrient Enrichment of Pineapple Waste using *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride* by Solid State Fermentation. **African Journal of Biotechnology**, [s. l.], v. 12, n. 43, p. 6193–6196, 2013.
- OOI, C. K.; RASIT, N.; ABDULLAH, W.R.W. Optimization of Protease from *Aspergillus niger* under Solid-State Fermentation Utilizing Shrimp Shell Substrate. **Biointerface Research in Applied Chemistry**, [s. l.], v. 11, n. 6, p. 14809-14824, 2021.
- ORDÓÑEZ, J. L.; CALLEJÓN, R. Biogenic amines in non-fermented food. In: BIOGENIC AMINES IN FOOD: ANALYSIS, OCCURRENCE AND TOXICITY. 20. ed. London: Royal Society of Chemistry, 2020. p. 76–97.
- ORDÓÑEZ, J. L.; TRONCOSO, A. M.; GARCÍA-PARRILLA, M. D. C.; CALLEJÓN, R. M. Recent trends in the determination of biogenic amines in fermented beverages – A

review. **Analytica Chimica Acta**, [s. l.], v. 939, p. 10–25, 2016.

OSHIMURA, E.; SAKAMOTO, K. Amino Acids, peptides and proteins. *In: COSMETIC SCIENCE AND TECHNOLOGY: THEORETICAL PRINCIPLES AND APPLICATIONS*. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 2017. p. 285–300.

OSORIO, L. L. D. R.; FLÓREZ-LÓPEZ, E.; GRANDE-TOVAR, C. D. The potential of selected agri-food loss and waste to contribute to a circular economy: Applications in the food, cosmetic and pharmaceutical industries. **Molecules**, [s. l.], v. 26, n. 2, 2021.

OZCELIK, F.; TEMEL, M. C.; OZCELIK, İ. K.; KALE, E. The Role of Biogenic Amines in Nutrition Toxicology: Review. **International Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 21–29, 2020.

OZDEMIR, S.; ACER, O.; KILINÇ, E. Bioaccumulation, tolerance, and removal of U(VI) and Th(IV) by a novel thermophilic *Bacillus cereus* ST14 isolated from hot spring mud samples in Afyonkarahisar, Turkey. **Biomass Conversion and Biorefinery**, [s. l.], n. Vi, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13399-022-02645-4>.

ÖZOGUL, Y.; ÖZOGUL, F. Biogenic amines formation toxicity, regulations in food. *In: BIOGENIC AMINES IN FOOD ANALYSIS, OCCURRENCE AND TOXICITY*. 20. ed. London: Royal Society of Chemistry, 2020. p. 1–13.

PACKIANATHAN, N.; KANDASAMY, R. Skin Care with Herbal Exfoliants. **Functional Plant Science and Biotechnology**, [s. l.], v. 5, p. 94–97, 2011.

PANDA, S. K.; MISHRA, S. S.; KAYITESI, E.; RAY, R. C. Microbial-processing of fruit and vegetable wastes for production of vital enzymes and organic acids: Biotechnology and scopes. **Environmental Research**, [s. l.], v. 146, p. 161–172, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2015.12.035>.

PAPAGEORGIOU, M.; LAMBROPOULOU, D.; MORRISON, C.; KŁODZIŃSKA, E.; NAMIEŚNIK, J.; PŁOTKA-WASYŁKA, J. Literature update of analytical methods for biogenic amines determination in food and beverages. **TrAC - Trends in Analytical Chemistry**, [s. l.], v. 98, p. 128–142, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trac.2017.11.001>.

PAPOUTSIS, K.; PRISTIJONO, P.; GOLDING, J. B.; STATHOPOULOS, C. E.; SCARLETT, C. J.; BOWYER, M. C.; VUONG, Q. Van. Impact of different solvents on the recovery of bioactive compounds and antioxidant properties from lemon (*Citrus limon* L.) pomace waste. **Food Science and Biotechnology**, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 971–977, 2016.

PARTIYA, R.; FOTOUHI GHAZVINI, R.; FIFAEI, R.; GHASEMNEZHAD, M. Response of Different Citrus Genotypes to Continuous Flooding Conditions. **International Journal of Horticultural Science and Technology**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 253–263, 2018.

PEREIRA, M. S.; OKINO-DELGADO, C. H.; VIEIRA, M. A. R.; SOARES, D. M.; CARVALHO, C. R. L.; MARQUES, M. O. M.; FLEURI, L. F. Compostos fenólicos: extração de resíduos de laranja e identificação. *In: FÓRUM INTERNACIONAL ONLINE DE EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO NO AGRO*, 2020, [s. l.], . **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2020. p. 1–12. Disponível em: <https://proceedings.science/finovagro/forum-agro-2020/papers/compostos-fenolicos--extracao-de-residuos-de-laranja-e-identificacao>.

PEKAL, A., PYRZYNSKA, K. Evaluation of Aluminium Complexation Reaction for Flavonoid Content Assay. *Food Anal. Methods* 7, 1776–1782, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12161-014-9814-x>

PILETZ, J. E.; ARICIOGLU, F.; CHENG, J. T.; FAIRBANKS, C. A.; GILAD, V. H.; HAENISCH, B.; HALARIS, A.; HONG, S.; LEE, J. E.; LI, J.; LIU, P.; MOLDERINGS, G. J.; RODRIGUES, A. L. S.; SATRIANO, J.; SEONG, G. J.; WILCOX, G.; WU, N.; GILAD, G. M. Agmatine: Clinical applications after 100 years in translation. **Drug Discovery Today**, [s. l.], v. 18, n. 17–18, p. 880–893, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.drudis.2013.05.017>.

POPPE, J. K.; MATTE, C. R.; DO CARMO RUARO PERALBA, M.; FERNANDEZ-LAFUENTE, R.; RODRIGUES, R. C.; AYUB, M. A. Z. Optimization of ethyl ester production from olive and palm oils using mixtures of immobilized lipases. **Applied Catalysis A: General**, [s. l.], v. 490, p. 50–56, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apcata.2014.10.050>.

PRADO, D. Z. do; OKINO-DELGADO, C. H.; ZANUTTO-ELGUI, M. R.; SILVA, R. B. G. da; PEREIRA, M. S.; JAHN, L.; LUDWIG-MÜLLER, J.; SILVA, M. R. da; VELINI, E. D.; FLEURI, L. F. Screening of *Aspergillus*, *Bacillus* and *Trichoderma* strains and influence of substrates on auxin and phytases production through solid-state fermentation. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, [s. l.], v. 19, n. August 2018, p. 101165, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101165>.

PRADO, D. Z. do; OLIVEIRA, S. L.; OKINO-DELGADO, C. H.; AUER, S.; LUDWIG-MÜLLER, J.; RIBEIRO DA SILVA, M.; JÚNIOR DA COSTA FERNANDES, C.; CARBONARI, C. A.; ZAMBUZZI, W. F.; FLEURI, L. F. *Aspergillus flavipes* as a novel biostimulant for rooting-enhancement of Eucalyptus. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 234, p. 681–689, 2019.

PRASANNALATHA, D.; HEMALATHA, K. P. J. Production of lovastatin by *Aspergillus flavipes* ncim 1209 using rice husk under solid state fermentation. **International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Sciences**, [s. l.], v. 4, n. 9, p. 12–23, 2015.

PRETI, R.; BERNACCHIA, R.; VINCI, G. Chemometric evaluation of biogenic amines in commercial fruit juices. **European Food Research and Technology**, [s. l.], v. 242, n. 12, p. 2031–2039, 2016.

RAIESI, T.; GOLMOHAMMADI, M. Changes in nutrient concentrations and biochemical characteristics of Mexican lime (*Citrus aurantifolia*) infected by phytoplasma. **Journal of General Plant Pathology**, [s. l.], v. 86, n. 6, p. 486–493, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10327-020-00944-0>.

RAHMAN, N. F. A.; SHAMSUDIN, R.; ISMAIL, A.; SHAH, N. N. A. K.; VARITH, J. Effects of drying methods on total phenolic contents and antioxidant capacity of the pomelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) peels. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, [s. l.], v. 50, n. 2017, p. 217–225, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.01.009>.

RAJPAL, C.; TOMAR, P. C. Cadaverine : A diamine presence & role in plants. **Plant Archives**, [s. l.], v. 20, p. 1754–1763, 2020.

RAZAK, D. L. A.; RASHID, N. Y. A.; JAMALUDDIN, A.; SHARIFUDIN, S. A.;

- LONG, K. Enhancement of phenolic acid content and antioxidant activity of rice bran fermented with *Rhizopus oligosporus* and *Monascus purpureus*. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 33–38, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bcab.2014.11.003>.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay. In: **Free radical Biology & Medicine**. [S. l.: s. n.], 1999. v. 26, p. 1231–1237.
- RODRIGUES, F.; CÁDIZ-GURREA, M. D. L. L.; NUNES, M. A.; PINTO, D.; VINHA, A. F.; LINARES, I. B.; OLIVEIRA, M. B. P. P.; CARRETERO, A. S. **Cosmetics**. [S. l.: s. n.], p. 394–427 Polyphenols: Properties, Recovery, and Applications. 2018.
- RODRIGUEZ, A.; KILDEGAARD, K. R.; LI, M.; BORODINA, I.; NIELSEN, J. Establishment of a yeast platform strain for production of p-coumaric acid through metabolic engineering of aromatic amino acid biosynthesis. **Metabolic Engineering**, [s. l.], v. 31, p. 181–188, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ymben.2015.08.003>.
- RODRIGUEZ, A.; MARTÍNEZ, J. A.; FLORES, N.; ESCALANTE, A.; GOSSET, G.; BOLIVAR, F. Engineering *Escherichia coli* to overproduce aromatic amino acids and derived compounds. **Microbial Cell Factories**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 1–15, 2014.
- ROMAN, M. C.; BETZ, J. M.; HILDRETH, J. Determination of synephrine in bitter orange raw materials, extracts, and dietary supplements by liquid chromatography with ultraviolet detection: Single-laboratory validation. **Journal of AOAC International**, [s. l.], v. 90, n. 1, p. 68–81, 2007.
- ROSSETTO, M. R. M.; VIANELLO, F.; ROCHA, S. A. da; LIMA, G. P. P. Antioxidant substances and pesticide in parts of beet organic and conventional manure. **African Journal of Plant Science**, [s. l.], v. 3, n. 11, p. 245–253, 2009. Disponível em: [http://www.academicjournals.org/ajps/PDF/Pdf2009/Nov/Rossetto et al.pdf](http://www.academicjournals.org/ajps/PDF/Pdf2009/Nov/Rossetto%20et%20al.pdf).
- ROSSI, Y. E.; BOHL, L. P.; VANDEN BRABER, N. L.; BALLATORE, M. B.; ESCOBAR, F. M.; BODOIRA, R.; MAESTRI, D. M.; PORPORATTO, C.; CAVAGLIERI, L. R.; MONTENEGRO, M. A. Polyphenols of peanut (*Arachis hypogaea* L.) skin as bioprotectors of normal cells. Studies of cytotoxicity, cytoprotection and interaction with ROS. **Journal of Functional Foods**, [s. l.], v. 67, n. February, p. 103862, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103862>.
- RUVIARO, C. F.; BORGES, A.; FARINHA, M.; BERNARDO, L. M.; MORAIS, H. B.; LEIS, C. M.; DOMINGUES, C. F. Food losses and wastes in brazil: a systematic review. **Desenvolvimento Socioeconômico em Debate**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 78, 2020.
- SÁ, A. G. A.; MORENO, Y. M. F.; CARCIOFI, B. A. M. Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. **Trends in Food Science and Technology**, [s. l.], v. 97, n. January, p. 170–184, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.011>.
- SADH, P. K.; KUMAR, S.; CHAWLA, P.; DUHAN, J. S. **Fermentation: A boon for production of bioactive compounds by processing of food industries wastes (By-Products)**. [S. l.: s. n.] v. 23, 2018.
- SAEEDI, M.; ESLAMIFAR, M.; KHEZRI, K. Kojic acid applications in cosmetic and pharmaceutical preparations. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, [s. l.], v. 110, n.

November 2018, p. 582–593, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.006>.

SAGAR, N. A.; PAREEK, S.; SHARMA, S.; YAHIA, E. M.; LOBO, M. G. Fruit and Vegetable Waste: Bioactive Compounds, Their Extraction, and Possible Utilization. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 512–531, 2018.

SALVAGE, H. Experimental design and investigation of how cosmetic proteins affect bacteria found on the skin. [s. l.], n. March, 2022. Disponível em: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/152391/>.

SANCHEZ, S.; RODRÍGUEZ-SANOJA, R.; RAMOS, A.; DEMAÏN, A. L. Our microbes not only produce antibiotics, they also overproduce amino acids. **Journal of Antibiotics**, [s. l.], v. 71, n. 1, p. 26–36, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ja.2017.142>.

SANG, W. C.; SUNG, K. L.; EUN, O. K.; JI, H. O.; KYUNG, S. Y.; PARRIS, N.; HICKS, K. B.; MOREAU, R. A. Antioxidant and antimelanogenic activities of polyamine conjugates from corn bran and related hydroxycinnamic acids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 55, n. 10, p. 3920–3925, 2007.

SANGHVI, G.; PATEL, H.; VAISHNAV, D.; OZA, T.; DAVE, G.; KUNJADIA, P.; SHETH, N. A novel alkaline keratinase from *Bacillus subtilis* DP1 with potential utility in cosmetic formulation. **International Journal of Biological Macromolecules**, [s. l.], v. 87, p. 256–262, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.02.067>.

SANTOS, K. C.; CASSIMIRO, D. M. J.; AVELAR, M. H. M.; HIRATA, D. B.; DE CASTRO, H. F.; FERNÁNDEZ-LAFUENTE, R.; MENDES, A. A. Characterization of the catalytic properties of lipases from plant seeds for the production of concentrated fatty acids from different vegetable oils. **Industrial Crops and Products**, [s. l.], v. 49, p. 462–470, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.05.035>.

SANTOS, M. D. dos; BLATT, C. T. T. Teor de flavonoides e fenóis totais em folhas de *Pyrostegia venusta* Miens de mata e cerrado. **Brazilian Journal of Botany**, [s. l.], v. 21, n. 2, 1998.

SAVINO, S.; BULGARI, D.; MONTI, E.; GOBBI, E. Agro-industrial wastes: A substrate for multi-enzymes production by *Cryphonectria parasitica*. **Fermentation**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 1–15, 2021.

SARMAH, N.; REVATHI, D.; SHEELU, G.; YAMUNA RANI, K.; SRIDHAR, S.; MEHTAB, V.; SUMANA, C. Recent advances on sources and industrial applications of lipases. **Biotechnology Progress**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 5–28, 2018.

SCHÜGERL, K.; HUBBUCH, J. Integrated bioprocesses. **Current Opinion in Microbiology**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 294–300, 2005.

SEBRAE. Cresça com os cosméticos orgânicos. Mercado e vendas | análise de tendência. Abril de 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/cresca-com-os-cosmeticos-organicos>

ŠELO, G.; PLANINIĆ, M.; TIŠMA, M.; TOMAS, S.; KOCEVA KOMLENIĆ, D.; BUCIĆ-KOJIĆ, A. A comprehensive review on valorization of agro-food industrial

residues by solid-state fermentation. **Foods**, [s. l.], v. 10, n. 5, 2021.

SILVA, A. S.; REBOREDO-RODRÍGUEZ, P.; SÜNTAR, I.; SUREDA, A.; BELWAL, T.; LOIZZO, M. R.; TUNDIS, R.; SOBARZO-SANCHEZ, E.; RASTRELLI, L.; FORBES-HERNANDEZ, T. Y.; BATTINO, M.; FILOSA, R.; DAGLIA, M.; NABAVI, S. F.; NABAVI, S. M. Evaluation of the status quo of polyphenols analysis: Part I—phytochemistry, bioactivity, interactions, and industrial uses. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [s. l.], v. 19, n. 6, p. 3191–3218, 2020.

SIM, Y. C.; NAM, Y. S.; SHIN, Y. H.; SHIN, E.; KIM, S.; CHANG, I. S.; RHEE, J. S. Proteolytic enzyme conjugated to SC-glucan as an enzymatic transdermal drug penetration enhancer. **Pharmazie**, [s. l.], v. 58, n. 4, p. 252–256, 2003.

SINGH, V. K. Enzimologia em Cosméticos. **Cosmetics & Toiletries**, [s. l.], v. 132, n. 4, p. 31–37, 2017.

SINGH, B.; SINGH, J. P.; KAUR, A.; SINGH, N. Phenolic composition, antioxidant potential and health benefits of citrus peel. **Food Research International**, [s. l.], v. 132, n. November 2019, p. 109114, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109114>.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Use of LED light for Brussels sprouts postharvest conservation. *In: METHODS IN ENZYMOLOGY*. [S. l.: s. n.], 1999. v. 299, p. 152–178.

SINHA, N.; PATRA, S. K.; SARKAR, T. S.; GHOSH, S. Secretome analysis identified extracellular superoxide dismutase and catalase of *Macrophomina phaseolina*. **Archives of Microbiology**, [s. l.], v. 204, n. 1, p. 1–20, 2022.

SPRENGER, G. A. Aromatic Amino Acids. *In: MICROBIOLOGY MONOGRAPHS*. [S. l.: s. n.], 2006. p. 94–115.

STEPHENIE, S.; CHANG, Y. P.; GNANASEKARAN, A.; ESA, N. M.; GNANARAJ, C. An insight on superoxide dismutase (SOD) from plants for mammalian health enhancement. **Journal of Functional Foods**, [s. l.], v. 68, n. March, p. 103917, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103917>.

SERBA, E. M.; TADZHIBOVA, P. Y.; RIMAREVA, L. V.; OVERCHENKO, M. B.; IGNATOVA, N. I.; VOLKOVA, G. S. Bioconversion of soy under the influence of *Aspergillus oryzae* strains producing hydrolytic enzymes. **Foods and Raw Materials**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 52–58, 2021.

SERVILLO, L.; CASTALDO, D.; GIOVANE, A.; CASALE, R.; D'ONOFRIO, N.; CAUTELA, D.; BALESTRIERI, M. L. Tyramine pathways in citrus plant defense: Glycoconjugates of tyramine and its N-methylated derivatives. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 65, n. 4, p. 892–899, 2017.

SERVILLO, L.; GIOVANE, A.; BALESTRIERI, M. L.; CASALE, R.; CAUTELA, D.; CASTALDO, D. Citrus genus plants contain N-methylated tryptamine derivatives and their 5-hydroxylated forms. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 61, n. 21, p. 5156–5162, 2013.

SERVILLO, L.; GIOVANE, A.; BALESTRIERI, M. L.; CAUTELA, D.; CASTALDO, D. N-methylated tryptamine derivatives in citrus genus plants: Identification of N, N, N-trimethyltryptamine in bergamot. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.],

v. 60, n. 37, p. 9512–9518, 2012.

SOARES, A. R.; MARCHIOSI, R.; DE CÁSSIA SIQUEIRA-SOARES, R.; DE LIMA, R. B.; DOS SANTOS, W. D.; FERRARESE-FILHO, O. The role of L-DOPA in plants. **Plant Signaling and Behavior**, [s. l.], v. 9, n. 4, 2014.

SPANO, G.; RUSSO, P.; LONVAUD-FUNEL, A.; LUCAS, P.; ALEXANDRE, H.; GRANDVALET, C.; COTON, E.; COTON, M.; BARNAVON, L.; BACH, B.; RATRAY, F.; BUNTE, A.; MAGNI, C.; LADERO, V.; ALVAREZ, M.; FERNÁNDEZ, M.; LOPEZ, P.; DE PALENCIA, P. F.; CORBI, A.; TRIP, H.; LOLKEMA, J. S. Biogenic amines in fermented foods. **European Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 64, p. S95–S100, 2010.

STABRAUSKIENE, J.; MARKSA, M.; IVANAUSKAS, L.; VISKELIS, P.; VISKELIS, J.; BERNATONIENE, J. *Citrus paradisi* L. Fruit Waste: The Impact of Eco-Friendly Extraction Techniques on the Phytochemical and Antioxidant Potential. **Nutrients**, [s. l.], v. 15, n. 5, 2023.

SUCUPIRA, N. R.; SILVA, A. B. Da; PEREIRA, G.; COSTA, J. N. Da. Métodos Para Determinação da Atividade Antioxidante de Frutos. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 263–269, 2014. Disponível em: <http://revistas.unopar.br/index.php/biologicas/article/view/442>.

SUN, M.; NIE, K.; WANG, F.; DENG, L. Optimization of the Lipase-Catalyzed Selective Amidation of Phenylglycinol. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, [s. l.], v. 7, n. January, p. 1–10, 2020.

SUN, V. I.; OBERLEY, L.; U', V. Present address: Radiation Research Laboratory, 14 Medical Laboratories, The University of Iowa. **Clinical Chemistry**, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 497–500, 1988. Disponível em: <https://academic.oup.com/clinchem/article-abstract/34/3/497/5661714>.

SUNAR, K.; KUMAR, U.; DESHMUKH, S. K. **Recent Applications of Enzymes in Personal Care Products**. [S. l.]: Elsevier Inc., 2016. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-802392-1.00012-5>.

SUPRAYOGI, W. P. S.; RATRIYANTO, A.; AKHIRINI, N.; HADI, R. F.; SETYONO, W.; IRAWAN, A. Changes in nutritional and antinutritional aspects of soybean meals by mechanical and solid-state fermentation treatments with *Bacillus subtilis* and *Aspergillus oryzae*. **Bioresource Technology Reports**, [s. l.], v. 17, n. November 2021, 2022.

SUTKOWSKA, J.; HUPERT, N.; GAWRON, K.; STRAWA, J. W.; TOMCZYK, M.; FORLINO, A.; GALICKA, A. The stimulating effect of rosmarinic acid and extracts from rosemary and lemon balm on collagen type i biosynthesis in osteogenesis imperfecta type i skin fibroblasts. **Pharmaceutics**, [s. l.], v. 13, n. 7, 2021.

TAN, D. X.; HARDELAND, R.; BACK, K.; MANCHESTER, L. C.; ALATORRE-JIMENEZ, M. A.; REITER, R. J. On the significance of an alternate pathway of melatonin synthesis via 5-methoxytryptamine: comparisons across species. **Journal of Pineal Research**, [s. l.], p. 27–40, 2016.

TEIXEIRA, B. F.; ARANHA, J. B.; VIEIRA, T. M. F. de S. Replacing synthetic antioxidants in food emulsions with microparticles from green acerola (*Malpighia emarginata*). **Future Foods**, [s. l.], v. 5, n. October 2021, p. 100130, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100130>.

- TREVISOL, T. C.; HENRIQUES, R. O.; SOUZA, A. J. A.; FURIGO, A. An overview of the use of proteolytic enzymes as exfoliating agents. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s. l.], n. November, p. 1–8, 2021.
- TRONCOSO, F. D.; SÁNCHEZ, D. A.; FERREIRA, M. L. Production of Plant Proteases and New Biotechnological Applications: An Updated Review. **ChemistryOpen**, [s. l.], v. 11, n. 3, 2022.
- TOMASELLO, B.; MALFA, G. A.; ACQUAVIVA, R.; LA MANTIA, A.; DI GIACOMO, C. Phytocomplex of a Standardized Extract from Red Orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) against Photoaging. **Cells**, [s. l.], v. 11, n. 9, 2022.
- TONOLO, F.; MORETTO, L.; FOLDA, A.; SCALCON, V.; BINDOLI, A.; BELLAMIO, M.; FELLER, E.; RIGOBELLO, M. P. Antioxidant Properties of Fermented Soy during Shelf Life. **Plant Foods for Human Nutrition**, [s. l.], v. 74, n. 3, p. 287–292, 2019.
- TORRES-BARAJAS, L. R.; ALVAREZ-ZÚÑIGA, M. T.; MENDOZA-HERNÁNDEZ, G.; AGUILAR-OSORIO, G. Analysis of polysaccharide hydrolases secreted by *Aspergillus flavipes* FP-500 on corn cobs and wheat bran as complex carbon sources. **Preparative Biochemistry and Biotechnology**, [s. l.], v. 50, n. 4, p. 390–400, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10826068.2019.1700518>.
- TUCCI, P.; PORTA, G.; AGOSTINI, M.; DINSDALE, D.; IAVICOLI, I.; CAIN, K.; FINAZZI-AGRÓ, A.; MELINO, G.; WILLIS, A. Metabolic effects of TiO<sub>2</sub> nanoparticles, a common component of sunscreens and cosmetics, on human keratinocytes. **Cell Death and Disease**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 1–11, 2013.
- UTAMI, R. A.; ASYARIE, S.; RETNONINGRUM, D. S. Biochemical characterization of recombinant Cu-Zn SOD from *Citrus limon* fused to gliadin peptides. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 115–121, 2018.
- VALVERDE, A. P.; CAMARGO, A.; RODRIGUES, A. L. S. Agmatine as a novel candidate for rapid-onset antidepressant response. **World Journal of Psychiatry**, [s. l.], v. 11, n. 11, p. 981–996, 2021.
- VASCONCELOS, S. M. L.; GOULART, M. O. F.; MOURA, J. B. D. F.; MANFREDINI, V.; BENFATO, M. D. S.; KUBOTA, L. T. Reactive oxygen and nitrogen species, antioxidants and markers of oxidative damage in human blood: Main analytical methods for their determination. **Química Nova**, [s. l.], v. 30, n. 5, p. 1323–1338, 2007.
- VÁZQUEZ, V. Á.; FLORES, M. M. A.; CASAS, L. F. H.; CASTILLO, N. A. M.; URIBE, A. R.; AGUADO, H. C. C. Biodiesel Production Catalyzed by Lipase Extract Powder of *Leonotis nepetifolia* (Christmas Candlestick) Seed. **Energies**, [s. l.], v. 16, n. 6, 2023.
- VECIANA-NOGUÉS, M. T.; MARINÉ-FONT, A.; VIDAL-CAROU, M. C. Biogenic amines as hygienic quality indicators of tuna. Relationship with microbial counts, ATP-related compounds volatile amines and organoleptic changes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.45, p.2036-2041. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 45, p. 2036–2041, 1997.
- VEERABHADRAPPA, M. B.; SHIVAKUMAR, S. B.; DEVAPPA, S. Solid-state fermentation of *Jatropha* seed cake for optimization of lipase, protease and detoxification of anti-nutrients in *Jatropha* seed cake using *Aspergillus versicolor* CJS-98. **Journal of**

**Bioscience and Bioengineering**, [s. l.], v. 117, n. 2, p. 208–214, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiosc.2013.07.003>.

VIEIRA, S. M.; THEODORO, K. H.; GLÓRIA, M. B. A. Profile and levels of bioactive amines in orange juice and orange soft drink. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 100, n. 3, p. 895–903, 2007.

VINCI, G.; MADDALONI, L. Biogenic amines in alcohol-free beverages. **Beverages**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 1–19, 2020.

VISCIANO, P.; SCHIRONE, M. Update on Biogenic Amines in Fermented and Non-Fermented Beverages. **Foods**, [s. l.], v. 11, n. 3, 2022.

WANG, S.; TU, H.; WAN, J.; CHEN, W.; LIU, X.; LUO, J.; XU, J.; ZHANG, H. Spatio-temporal distribution and natural variation of metabolites in citrus fruits. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 199, p. 8–17, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.11.113>.

WHEATON, T. A.; STEWART, I. Biosynthesis of synephrine in Citrus. **Phytochemistry**, [s. l.], v. 8, p. 85–92, 1969.

WILLIAMSON, G. The role of polyphenols in modern nutrition. **Nutrition Bulletin**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. 226–235, 2017.

WINNIK, F. M. Elements of polymer science. *In*: PRINCIPLES OF POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY IN COSMETICS AND PERSONAL CARE. New York: Marcel Dekker Inc, 1999. p. 1–43.

WOLF-MÁRQUEZ, V. E.; MARTÍNEZ-TRUJILLO, M. A.; AGUILAR OSORIO, G.; PATIÑO, F.; ÁLVAREZ, M. S.; RODRÍGUEZ, A.; SANROMÁN, M. Á.; DEIVE, F. J. Scaling-up and ionic liquid-based extraction of pectinases from *Aspergillus flavipes* cultures. **Bioresource Technology**, [s. l.], v. 225, p. 326–335, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2016.11.067>.

WÓJCIK, W.; ŁUKASIEWICZ, M.; PUPPEL, K. Biogenic amines: formation, action and toxicity – a review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s. l.], v. 101, n. 7, p. 2634–2640, 2021.

XUE, P.; LIAO, W.; CHEN, Y.; XIE, J.; CHANG, X.; PENG, G.; HUANG, Q.; WANG, Y.; SUN, N.; YU, Q. Release characteristic and mechanism of bound polyphenols from insoluble dietary fiber of navel orange peel via mixed solid-state fermentation with *Trichoderma reesei* and *Aspergillus niger*. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], v. 161, n. September 2021, p. 113387, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113387>.

YAFETTO, L. Protein enrichment of cassava pulp by solid-state fermentation using *Aspergillus niger*. **Studies in Fungi**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 7–18, 2018.

YEPES-BETANCUR, D. P.; MÁRQUEZ-CARDOZO, C. J.; CADENA-CHAMORRO, E. M.; MARTINEZ-SALDARRIAGA, J.; TORRES-LEÓN, C.; ASCACIO-VALDES, A.; AGUILAR, C. N. Solid-state fermentation – assisted extraction of bioactive compounds from hass avocado seeds. **Food and Bioproducts Processing**, [s. l.], v. 126, p. 155–163, 2021.

YOUNUS, H. Therapeutic potentials of superoxide dismutase. **International journal of health sciences**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 88–93, 2018. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5969776/>

ZAIA, D. A. M.; ZAIA, C. T. B. V.; LICHITIG, J. Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: Vantagens e desvantagens dos métodos existentes. **Química Nova**, [s. l.], v. 21, n. 6, p. 7, 1998.

ZANUTTO-ELGUI, M. R.; VIEIRA, J. C. S.; PRADO, D. Z. do; BUZALAF, M. A. R.; PADILHA, P. de M.; ELGUI DE OLIVEIRA, D.; FLEURI, L. F. Production of milk peptides with antimicrobial and antioxidant properties through fungal proteases. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 278, n. November 2018, p. 823–831, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.119>.

ZHENG, M. M.; WANG, L.; HUANG, F. H.; GUO, P. M.; WEI, F.; DENG, Q. C.; ZHENG, C.; WAN, C. Y. Ultrasound irradiation promoted lipase-catalyzed synthesis of flavonoid esters with unsaturated fatty acids. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, [s. l.], v. 95, p. 82–88, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.molcatb.2013.05.028>.

ZHU, C.; LU, Q.; ZHOU, X.; LI, J.; YUE, J.; WANG, Z.; PAN, S. Metabolic variations of organic acids, amino acids, fatty acids and aroma compounds in the pulp of different pummelo varieties. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], v. 130, 2020. <https://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109445>.

ZOU, Z.; XI, W.; HU, Y.; NIE, C.; ZHOU, Z. Antioxidant activity of Citrus fruits. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 196, p. 885–896, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.09.072>.