



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO AGRONOMIA



**NATÁLIA TAVARES SANTOS FERREIRA**

**USO DE RESÍDUOS DE FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE BISCOITO NA  
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS**

**RIO LARGO – AL**

**2023**

NATÁLIA TAVARES SANTOS FERREIRA

**USO DE RESÍDUOS DE FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE BISCOITO  
PARA A PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
apresentado a Universidade Federal de Alagoas  
– UFAL, Campus de Engenharias e Ciências  
Agrárias - CECA, como pré-requisito para  
obtenção do grau de Bacharel Engenheira  
Agrônoma.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leila de Paula Rezende

**RIO LARGO – AL  
2023**

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**  
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

F383u Ferreira, Natália Tavares Santos.

Uso de resíduos de fábrica de produção de biscoito na produção de hortaliças /  
Natália Tavares Santos Ferreira. – 2023.

34f.: il.

Orientador(a): Leila de Paula Rezende.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em  
Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de  
Alagoas. Rio Largo, 2022.

Inclui bibliografia

1. Aproveitamento de resíduos. 2. Hortaliças. 3. Sustentabilidade. I. Título.

CDU: 635.1

# FOLHA DE APROVAÇÃO

NATÁLIA TAVARES SANTOS FERREIRA

## USO DE RESÍDUOS DE FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE BISCOITO NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado a Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA como pré-requisitos para obtenção do grau de Bacharel Engenheira Agrônoma.

Data de aprovação: 22/05/2023

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente

LEILA DE PAULA REZENDE  
Data: 22/05/2023 17:15:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leila de Paula Rezende  
Universidade Federal de Alagoas –  
UFAL

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias –  
CECA (Orientadora)




Documento assinado digitalmente

EURICO EDUARDO PINTO DE LEMOS  
Data: 22/05/2023 18:34:38-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. PhD Eurico Eduardo Pinto de Lemos  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECAA

Documento assinado digitalmente  
 PATRICIA DA SILVA SANTOS  
Data: 22/05/2023 20:17:02-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Doutoranda Patricia da Silva Santos  
PPG – Agronomia Produção Vegetal  
Universidade Federal de Alagoas –  
UFAL

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA

Aos meus pais e irmãos por todo carinho e confiança em mim.

Ao meu marido Emerson que sempre foi meu ponto de apoio ao longo dos anos.

A minha filha Alice que é a razão de minha existência.

Aos meus amigos em especial Patricia que foi e é minha parceira de vida.

À Deus e Nossa Senhora por todas as bênçãos concebida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da vida, misericórdia, amor e por ter me proporcionado chegar até aqui.

A minha mãe que é a minha base, minha inspiração de mulher, superação, educadora. Aquela que sempre me mostrou o melhor caminho, a que sempre me apoiou e que confiou em minha capacidade. Eu te amo.

Ao meu marido por todo o amor, carinho, compaixão, confiança e paciência.

A minha filha que tudo que faço é por você.

Aos meus colegas de sala Patrícia, Everton, Nathan, Elisson, Rafaela, que tornaram os anos de estudo mais leves.

A EMBRAPA por me proporcionar por dois anos ao programa PIBIC, apoio e um aprendizado satisfatório.

Agradeço a todos os professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e a contribuir para um melhor aprendizado em especial a minha professora orientadora por todo suporte, incentivo e paciência. Agradeço também a UFAL pela oportunidade e por toda estrutura que permitiram chegar o fechamento desse ciclo.

## RESUMO

O uso de tecnologias e matérias-primas que reduzem gastos e priorizam a sustentabilidade tem se tornado uma alternativa para vários setores produtivos. Mas, mesmo assim geram resíduos. Os resíduos das agroindústrias e de panificação, com destaque das indústrias de biscoitos e bolachas, podem ser utilizados para diversos fins, e, na área da agrícola tem sido usado para alimentação de animais e para compostagem. Além destes resíduos, tem o lodo produzido na estação de tratamentos de efluentes (ETE) pelas indústrias de biscoitos e bolachas que pode ser uma alternativa viável não só para a compostagem, mas também como componente de biofertilizantes. Para a produção de hortaliças, uso de compostos orgânicos a base de resíduos são bastante difundidos e empregados, o que possibilita uma redução no custo de produção e obtenção hortaliças de excelente qualidade. Esta revisão bibliográfica teve como objetivo fazer um levantamento sobre os usos de resíduos da indústria de biscoito, especialmente do tipo wafer e seu potencial uso na produção de hortaliças. Com as informações levantadas foi observado que na literatura ainda são escassos os trabalhos realizados com o resíduo da indústria de biscoito na produção de hortaliças. No entanto, em resultados de estudos realizados, a utilização de resíduos da indústria alimentícia mostrou-se altamente eficiente. O uso do lodo de indústria de biscoitos e bolachas na agricultura tem restrição de uso principalmente para a produção de hortaliças. Em algumas ETE apresentam no tanque final a mistura dos efluentes do processamento com os efluentes dos sanitários se tornando impróprios para usos na produção de hortaliças. Mas, lodo das ETEs sem efluentes de sanitários podem apresentar potencial de uso podendo ser uma prática recomendável do ponto de vista da sustentabilidade, principalmente com a possibilidade de utilizar coprodutos que seriam descartados e transformá-los em componentes eficazes na nutrição de plantas e como consequência obter resultados mais satisfatórios quanto à produtividade das hortaliças.

**Palavras-Chaves:** Aproveitamento de resíduos, hortaliças, sustentabilidade.



## **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 AGRICULTURA MAIS SUSTENTÁVEL E O USO DE RESÍDUOS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 AS INDÚSTRIAS DE BISCOITO E A REDUÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 INDÚSTRIAS DE BISCOITO .....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE BISCOITO .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 TIPOS DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE BISCOITO.....</b>	<b>21</b>
<b>3.6 USO DO LODO NA AGRICULTURA .....</b>	<b>22</b>
<b>3.7 USO DE LODO RESIDUAL DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA .....</b>	<b>22</b>
<b>3.8 LEGISLAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS E DO USO DE LODO DE ETE .....</b>	<b>24</b>
<b>3.9 PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS .....</b>	<b>25</b>
<b>3.10 CULTIVO DE HORTALIÇAS NO BRASIL .....</b>	<b>26</b>
<b>3.11 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS HORTALIÇAS .....</b>	<b>28</b>
<b>3.12 IMPORTÂNCIA DAS HORTALIÇAS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA.....</b>	<b>29</b>
<b>3.13 USO DE BIOFERTILIZANTES E COMPOSTAGENS NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS .....</b>	<b>30</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura sustentável tem sido praticada em uma ampla variedade de ambientes em todo o mundo, destacando-se os países em desenvolvimento como a Argentina, Brasil, China e Índia, os quais possuem grandes áreas orgânicas certificadas (OELOFSE et. al., 2010). Na busca pela sustentabilidade, converter resíduos considerados descartáveis e poluentes em subprodutos com valor agregado é base para o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a redução do uso consciente de matéria-prima, a fim de evitar desperdícios e promover a reciclagem dos resíduos, são condições fundamentais para garantir a realização de processos mais econômicos e de impacto menos significativo para o meio ambiente (LIMA, 2013).

Vale ressaltar que o descarte inadequado de resíduos da indústria alimentícia em lixos e aterros sanitários, além de servir como atrativo para moscas e roedores, causa danos consideráveis ao meio ambiente (MORENZ, 2016). E, a utilização destes resíduos tem sido pesquisada e recomendada na alimentação de animais como complemento na dieta.

O uso de tecnologias que reduzem gastos e priorizam a sustentabilidade tem se tornado uma alternativa frequente. Nesse sentido, a utilização de resíduos agroindustriais no âmbito agrícola, vem se tornando uma alternativa cada vez mais comum e difundida. O exemplo disso está os resíduos de panificação que podem ser utilizados para diversos fins favorecendo reaproveitamento e consequentemente a sustentabilidade (GONZAGA, 2017).

Apesar de tecnologias modernas empregadas nos processos industriais, parte dos recursos usados, ainda que pouco, acabam sendo desperdiçados, gerando resíduos. Assim como ocorre com o resíduo de biscoito, produto este, obtido da indústria de produção de biscoitos e bolachas, que possuem diversas classificações, dentre elas, wafer (GONZAGA, 2017).

Em Alagoas existem cerca de 80 empresas de fabricação de biscoitos e bolachas (ECONODATA, 2022), entre empresas de pequeno e grande porte, sendo 34 empresas em Maceió, 12 em Arapiraca e 11 em Maragogi. Os municípios de Cajueiro, Japaratinga, Limoeiro de Anadia, Passo de Camaragibe e Penedo tem registrado duas empresas e as demais cidades cadastradas, uma empresa. Em 2013, no município de Rio Largo foi inaugurada uma unidade da Bauducco do Grupo

Pandurata Alimentos Ltda, para a produção principalmente de biscoitos wafer (Valor mercado, 2013). Essas empresas geram resíduos em maior ou menor escala dependendo do seu porte, de sua tecnologia de produção e das normas adotada para redução de resíduos, e, parte destes resíduos pode ser empregada na alimentação animal, assim como para a produção de compostos orgânicos. Os compostos orgânicos são bastante difundidos para a produção de hortaliças.

As hortaliças, ou olerícolas, fazem parte da dieta alimentar e são muito importantes, pois se encontra entre grupos de plantas consumidas cruas ou não, que regulam o funcionamento do organismo humano. Elas compõem uma classe fundamental que envolve a base para a alimentação saudável, pois são fontes de vitaminas, sais minerais, fibras e antioxidantes. Os compostos antioxidantes encontrados em hortaliças são substâncias que confere proteção e benefícios à saúde. E, o apelo para o aumento do consumo de hortaliças, assim como de frutas, deve-se a estes compostos e sua função antioxidante (AMORIM, 1987, SILVA et. al., 2015).

A produção de hortaliças pode ser em grandes quantidades por unidade de área (AMORIM, 1987), diversificada em cultivos comerciais ou nos meios urbanos como exemplos: as pequenas hortas domésticas e as hortas comunitárias. Salienta-se também que a produção de hortaliças se encontra entre as alternativas de cultivo pela agricultura familiar, devido à fácil adaptabilidade a essa prática, a demanda de mão-de-obra e a área utilizada reduzida (AMARO et. al., 2007).

Embora o mercado brasileiro de hortaliças seja diversificado, o volume de produção de hortaliças está concentrado em seis espécies (batata, tomate, melancia, alface, cebola e cenoura) (EMBRAPA, 2022). Mas, a produção de hortaliças sofre oscilações, sejam estas devido às condições climáticas, aos preços praticados no período e as exigências por alimentos mais saudáveis. As exigências em todo o setor produtivo vêm aumentando em conformidade com a Instrução Normativa nº 2/2018 do SDA/MAPA e alterada pela Instrução Normativa nº 1/2019, que tratam da definição de procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, para fins de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos, em todo o território nacional, as exigências em todo o setor produtivo visando à produção de alimentos saudáveis e sem presença de resíduos de agrotóxicos.

Em muitas propriedades que permanecem no sistema de cultivo convencional, com intensivo uso do solo e agroquímicos, diversos problemas são ocasionados, entre eles, erosão hídrica e as contaminações do solo, da água, dos alimentos e das pessoas, assim como perdas de produtividade, qualidade do produto e renda (CHEN et. al., 2017; NORRIS; CONGREVES, 2018).

Uma das práticas já conhecida e bastante utilizadas por horticultores é a compostagem, a qual pode ser produzida na própria propriedade com resíduos gerados ou adquiridos na região. Além da compostagem, os biofertilizantes também estão entre o rol dos produtos de interesse de produtores, visto que causam menor risco de contaminação do ambiente e visam uma maior sustentabilidade no setor produtivo de hortaliças. Os resíduos provenientes das fábricas de biscoitos e bolachas são uma alternativa de matéria prima para uso em compostagem e produção de biofertilizantes.

Uma revisão sobre o tema será suporte para trabalhos de pesquisas e o emprego deste por horticultores, principalmente os de agricultura familiar, e prefeituras com programas de hortas comunitárias e domésticas. Esta revisão também foi devido a uma demanda unidade da Bauducco, do Grupo Pandurata Alimentos Ltda para utilização do chorume da ETE em produção de hortaliças.

Objetivou-se com essa revisão bibliográfica fazer levantamento sobre os usos de resíduos da indústria de biscoito, especialmente do tipo wafer para a produção de hortaliças. Entre os resíduos de interesse estão os da lavagem das prensas e dos cortes e destinados à Estação de Tratamento de Efluentes – ETE.

## **2. METODOLOGIA ADOTADA**

Para a realização desta revisão foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o uso de resíduos de fábrica de biscoito através da consulta a livros e artigos científicos, disponíveis em bases de dados como SciELO (Scientific Electronic Library Online), Periódicos da CAPES e Google acadêmico. Também foram feitas consultas em portais: Embrapa, Ministério da Agricultura (MAPA), CONAB, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA, Plataforma ECONODATA, e Revistas e Jornais especializadas.

Para a realização deste levantamento foram utilizados os seguintes descritores: produção de hortaliças, resíduos agroindustriais, produção orgânica, produção sustentável, biofertilizantes, compostagem.

Como estratégia para esta revisão procurou-se descrever sobre a importância das hortaliças na agricultura familiar e na alimentação humana; o surgimento do uso dos resíduos da produção de panificação; as exigências da Legislação Brasileira sobre o descarte dos resíduos produzidos nas indústrias de biscoito; os usos dos resíduos da indústria de biscoito; e também como os resíduos da fabricação de biscoitos podem ser usados com uma fonte alternativa de nutrientes para o cultivo de hortaliças.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Agricultura mais sustentável e o uso de resíduos**

A produção de hortaliças no Brasil, na sua ampla gama de variabilidade de espécies e cultivares, são ainda dependentes de um número significativo de pequenos produtores, capitalizados ou não, além de um número expressivo de médios e grandes produtores. Os desafios que devem ser superados agora e no futuro para que isso se desenvolva e alcance a sustentabilidade desejada são numerosos e complexos, englobando aqueles de natureza econômica, técnica, sociocultural, institucional e política (REIFSCHNEIDER e LOPES, 2015).

O sistema de produção orgânico é utilizado principalmente por agricultores familiares devido à sua adequação às pequenas propriedades sob gestão familiar, à variedade de produtos cultivados em uma área, à menor dependência de recursos externos, à maior absorção de mão de obra dos membros da família e a menor necessidade de capital (SEDIYAMA, SANTOS e LIMA, 2014).

A sustentabilidade dos sistemas produtivos está intimamente associada às características dos insumos utilizados, tendo como lógica a redução da dependência de insumos oriundos de fontes não renováveis. Nesta área de foco, a importância dos bioinsumos está crescendo à medida que o potencial dos ativos biológicos ganha um novo nível de significância para sistemas de produção sustentáveis (MEDEIROS e ESPINDOLA, 2018).

Ainda nesta perspectiva, o reaproveitamento de águas residuais de peixes e o aproveitamento dos nutrientes nela contidos integram atividades como o cultivo hidropônico e convencional de hortaliças, irrigação de pequenas áreas de pastejo para pequenos ruminantes e aves caipiras, e ainda a criação de minhocas para produção de húmus a partir dos resíduos sólidos gerados na criação das aves e peixes (EMBRAPA, 2018b).

#### **3.2 As indústrias de biscoito e a redução e aproveitamento dos resíduos gerados**

O ramo industrial biscoitos é bastante consolidado no Brasil, devido ao hábito dos brasileiros de consumir regularmente biscoitos, além de ter a sua presença na

constituição da cesta básica, como um produto complementar (VERGOPOLAN, 2018).

Um dos grandes entraves nas indústrias é o esforço para reduzir as perdas que ocorrem durante o processo produtivo por diversos motivos, focando nos programas de garantia da qualidade como base para a redução tanto das perdas quanto dos custos associados. Esses prejuízos representam aumento de valores extras aos produtos e por isso exigem que as etapas do processo sejam controladas com precisão, para se obter qualidade no produto final à baixo custo produtivo (BACK, CAMARGO e ALBANO, 2012).

A busca por possíveis alternativas para o aproveitamento de resíduos agroindustriais faz parte da rotina das indústrias de alimentos que desejam atuar de maneira mais sustentável. Nesse sentido, o aproveitamento de coprodutos da agroindústria está sendo incentivado, diminuindo os desperdícios com matérias-primas e custos de produção (MAIA, RAMOS e ANTUNES, 2022).

A utilização de resíduo da indústria de panificações em silagens de capins, há décadas vem sendo estudada pela comunidade científica, e uma ampla quantidade de substâncias são utilizadas com o intuito de melhorar o processo fermentativo, diminuindo perdas e aumentando o valor nutritivo das silagens (WILKINSON & RINNE, 2017; RABELO et. al., 2018).

### **3.3 Indústrias de biscoito**

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoito (ABIMAPI), o Brasil ocupou a 4ª posição de vendas mundiais de biscoitos, ficando atrás do Estados Unidos, Índia e China com registro de mais de um milhão de toneladas comercializadas no ano de 2019 (ABIMAPI, 2019). As indústrias nacionais deste ramo são modernas e possui alta capacidade produtiva. Avaliam-se também aspectos de inovação, qualidade, atendimento e marketing, fatores que colocam os produtores locais em um nível elevado de preferência quanto à realização de negócios (BRAZILIAN BISCUIT, 2009).

Dados da Associação Brasileira de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI), mostram que o Brasil foi responsável pela comercialização de 1,52 milhões de toneladas de biscoitos em 2020 e possui

percentual de penetração de 99,7 nos domicílios. Os valores de importação somaram 9.048.296kg enquanto que a exportação apresentou valores superiores somando cerca de 68.941.184kg em 2021 (ABIMAPI, 2021).

Biscoito é um produto consumido mundialmente por todas as classes sociais. Cada nação tem, naturalmente, preferência por determinado tipo de biscoito, que, avaliadas em conjunto, formam extensa seleção de formas, tamanhos, tipos e sabores (MORAES et.al., 2010). Apesar de não constituir um alimento básico como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de todas as idades (GUTKOSKI et. al., 2003).

A produção de biscoitos comerciais descrita por Wade (1988) compreende uma série de ações altamente mecanizadas para a conversão dos ingredientes iniciais em produtos acabados. Entre os principais ingredientes na fabricação dos biscoitos estão: farinha, água, açúcar, gordura e sal. A depender da medida em que são utilizados, esses ingredientes proporcionam a diversidade em formas e textura dos biscoitos. Além disso, a qualidade dos produtos está relacionada com a natureza e a quantidade dos ingredientes utilizados (MAACHE-REZZOUG, 1998).

A definição de biscoitos ou bolachas é dada a produtos obtidos pela mistura de farinha (s), amido(s) e ou fécula (s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, podendo ser fermentados ou não. Além disso, possui uma vasta diversidade em coberturas, recheios, formatos e texturas (BRASIL, 2005). São produzidos em larga escala com o intuito de que o produto tenha longa vida útil e possa ser amplamente distribuído no comércio (GUTKOSKI et. al., 2007).

Geralmente, os biscoitos possuem uma umidade inferior a 4% e quando embalados em papéis-filmes com barreira a umidade possuem alto tempo de prateleira, chegando a aproximadamente seis meses ou mais (GOMES-RUFFI, 2011).

Diferente de outros produtos assados de cereais como pão e bolo, os biscoitos têm baixo teor de umidade, o que dificulta a proliferação de microrganismos retardando a deterioração e conferindo vida de prateleira mais longa aos produtos elaborados (WADE, 1988).

Com base na legislação brasileira, RDC Nº 263, de 22 de setembro de 2005, “biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha (s), amido (s) e ou fécula (s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e



cocção, fermentados ou não”. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 2005).

Os biscoitos também podem ser classificados com base na forma de modelagem e/ou corte, podendo ser laminados, como os Maria e Cream Cracker, rotativo ou moldados, como os recheados, extrusados e cortados por arame, como rosquinhas e cookies, e também depositados, como o champanha e waffle (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010).

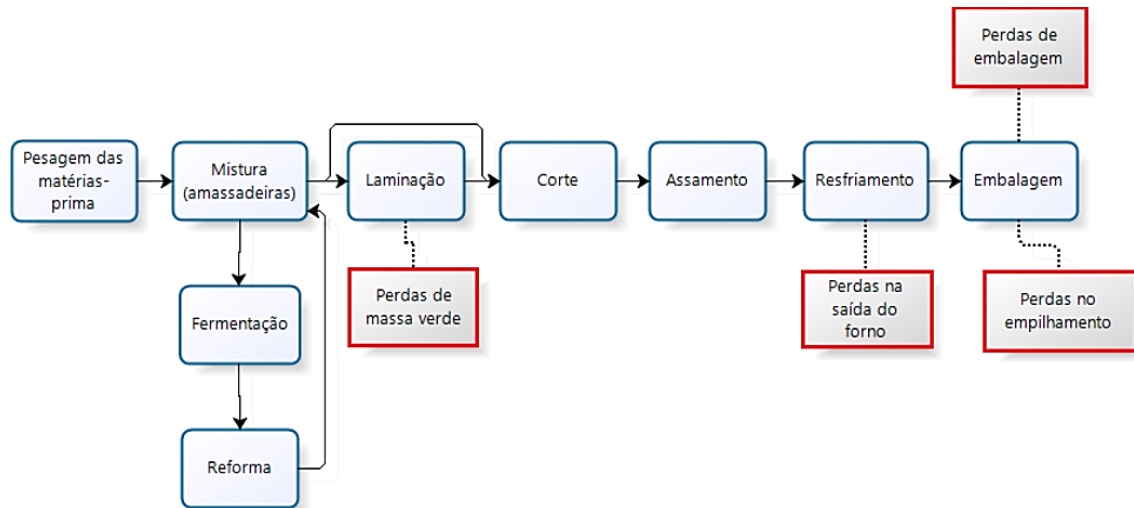
### **3.4 Resíduos da indústria de biscoito**

Apesar de modernos e eficientes os sistemas de produção utilizados na indústria, consideráveis quantidades de resíduos são geradas no processo de fabricação de bolos, biscoitos e pães. Geralmente, esses resíduos são oriundos de recortes da massa, descartes pela falta ou excesso de cozimento, recolhimento de produtos fora do período de validade e padronização da qualidade do produto (MORAES et. al., 2010).

No estudo de Back, Camargo e Albano (2012), os autores relataram que no processo de fabricação de biscoitos, foram observadas as seguintes perdas: dos produtos que não podem ser reaproveitados e também todo o retrabalho gerado pelo reprocesso (Figura 2).

Os resíduos não aproveitados pela indústria são constituídos de biscoitos ou bolachas quebradas, ou que foram reprovados pelo controle de qualidade da fábrica (ROSTAGNO et. al., 2005). De acordo com os mesmos autores, o resíduo possui 91,43% de matéria seca, 8,56% de proteína bruta, 4437 kcal/kg de energia bruta, 1,80% de fibra bruta, 11,29% de extrato etéreo e 46,50% de amido. Para Lima e Ludke (2011), os biscoitos são alimentos considerados energéticos e de baixo custo.

Figura 2 - Fluxograma do processo produtivo com identificação de pontos de perdas.



Fonte: BACK, CAMARGO e ALBANO, 2012.

Os resíduos da indústria de biscoitos podem apresentar diversas composições, que dependem da fórmula e dos ingredientes utilizados. Os resíduos de biscoito são considerados uma fonte elevada de energia, devido principalmente aos teores de amido, açúcar, gordura, proteína e lisina semelhantes aos do milho, mas com teores mais altos de sódio (CORASSA, 2014).

O resíduo gerado na indústria de panificação é um subproduto do ramo alimentício que vem sendo testado em diversas áreas na agropecuária. Comumente, estes resíduos possuem como base farinha de trigo, gordura ou óleo vegetal, açúcar, amido de milho, sal, fermentos biológicos ou químicos. No entanto existem variações quanto à composição química desse resíduo na literatura, e isso se dá devido aos diferentes produtos que podem participar na sua composição (restos de massas, bolos, sobras de pães, biscoitos, itens que não foram comercializados ou que ultrapassaram o período de validade, além das perdas dos produtos quebrados, excesso ou falta de cozimento), a sua origem, seu armazenamento e o seu processamento (PASSINI et. al., 2001).

A indústria alimentícia tem produzido uma significativa quantidade de resíduos, ocasionando bastante preocupação de órgãos fiscalizadores quanto ao destino final desses resíduos, os quais comumente são depositados no meio ambiente, acarretando uma série de problemas ambientais (VOLPATO et. al., 2015). Ainda nessa perspectiva, Rezzadori e Benedetti (2009) salientam que os alimentos industrializados destinados ao consumo humano e que, por alguma razão, são

descartados, constituem uma classe que desperta atenção dos pesquisadores. Além das vantagens econômicas, a utilização desses coprodutos pode ser uma alternativa sustentável à medida que se evita o lançamento indiscriminado no meio ambiente.

### **3.5 Tipos de resíduos da indústria de biscoito**

Por depender de fatores como segmento, tecnologias e processos utilizados na fabricação dos produtos, as indústrias de alimentos podem apresentar os resíduos dos mais variados tipos. Assim, no processo de fabricação de biscoitos, certos resíduos gerados são provenientes da produção do alimento/produto, como cascas de ovos e outros resíduos orgânicos (OLIVEIRA e LIMA, 2013).

É de suma importância conhecer a composição dos produtos contidos no resíduo. Segundo, Peres e Waszczyński (2010), a casca do ovo representa 10% do seu peso e é rica em minerais, tais como o carbonato de cálcio,  $\text{CaCO}_3$  (96% do peso da casca), o carbonato de magnésio,  $\text{MgCO}_3$  (1%) e o fosfato de cálcio,  $\text{Ca}_3\text{PO}_4$  (1%). Então a casca do ovo devidamente processada serve como matéria-prima para fertilizantes e de natureza igual, ressalta-se que a utilização das cascas significa a redução do descarte destes resíduos em aterros.

O descarte, os resíduos de ovos devem ser devidamente separados e conduzidos para posterior utilização em composteiras, onde nesse processo será gerado adubo orgânico (OLIVEIRA e LIMA, 2013). Esse adubo gerado poderá ser inserido na produção de diversas culturas, podendo inclusive, ser inserido como fertilizante na produção de hortaliças.

Além do resíduo sólido produzidos nas indústrias, há também o chamado lodo que é proveniente da decantação dos resquícios remanescentes originados das copiosas etapas na fabricação dos itens da indústria. Lodo é o material sedimentado e removido do fundo do decantador enquanto o efluente líquido e tratado é removido pela superfície. É comum que o lodo gerado nesse processo seja destinado ao tanque de compostagem para transformação em adubo orgânico (NOTARI et. al., 2020).

As características do lodo gerado em estações de tratamento de efluentes (ETE) podem variar muito. Assim, é somente a partir do diagnóstico do lodo que se determina se seu uso se torna relevante entre outras opções de gestão de resíduos,

como disposição em aterros sanitários, incineração e uso na recuperação de áreas degradadas, bem como a produção de substratos potenciais(LARA; ANDREOLI; PEGORINI, 2001).

### **3.6 Uso do lodo na agricultura**

A aplicação de lodo no solo é uma prática considerada recente no Brasil quando comparado com alguns países desenvolvidos, onde essa técnica é praticada em escala operacional com a destinação de grande parte do lodo gerado para plantações florestais (LIRA; GUEDES; SCHALCH, 2008; SAITO, 2007).

Em culturas de eucalipto o lodo pôde aumentar o volume de madeira (SILVA et. al., 2008) e também se mostrou eficiente na produção de matéria seca (LIRA; GUEDES; SCHALCH, 2008). Verificou-se também um aumento significativo da biomassa de azevém e tomate (MINGORANCE et. al., 2014), matéria seca do milho e do feijoeiro (NASCIMENTO et. al., 2004), alavancou os números de produtividade e reduziu o tempo de colheita na cultura do chuchu (MÉNDEZ-CONTRERAS et al., 2009), e ainda incrementou consideravelmente nos valores de altura e de produção de biomassa de mudas nativas brasileiras (PAIVA et. al., 2009).

Em estudos com a utilização de lodo, os resultados demonstraram que ele também pôde melhorara qualidade do solo, elevando os teores de matéria orgânica, magnésio, potássio e nitrogênio (NASCIMENTO et. al., 2004; UNAL e KATKAT, 2009); Além da quantidade de fósforo, cálcio e aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) (NASCIMENTO et. al., 2004); também se mostrou bastante promissor no aumento do carbono orgânico total, da condutividade elétrica, e da atividade microbiana no solo (MINGORANCE et. al., 2014). Esses resultados foram corroborados com os dados obtidos nos estudos de Asik et al. (2015) e Unal e Katkat (2009), onde houve o aumento do fósforo disponível e da condutividade elétrica.

### **3.7 Uso de lodo residual da indústria alimentícia**

As características do efluente tratado que produziu o lodo estão diretamente relacionadas à sua qualidade (SANEPAR, 1999). Pereira e Garcia (2017) relataram que o lodo originado na ETE de uma indústria alimentícia no ramo de transformação agrícola não utilizou componentes inorgânicos como (Co, Ni, Cu, Ba, Zn, Al, B, Mn, Fe, Sb, Cd, Hg, Ag, As, Mo, Pb, Se) em seu processo produtivo. Como resultado, espera-se que o lodo gerado tenha baixa concentração desses constituintes inorgânicos e que a aplicação do resíduo apresente baixo impacto em relação à concentração desses componentes no solo.

Ainda no mesmo estudo, os autores apresentaram dados obtidos através de análises laboratoriais, que o lodo proveniente da indústria alimentícia apresentou em sua composição os macronutrientes carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, magnésio e enxofre, que são fundamentais no desenvolvimento das plantas (PEREIRA e GARCIA 2017).

A indústria de alimentos continua a ser uma parte primordial para a sobrevivência humana, no entanto, ainda existe uma série de dificuldades para que uma parte significativa da população consiga alimento. Assim, é altamente inadequado que as atividades agroindustriais continuem a descartar um resíduo que potencialmente pode ser utilizado como ingrediente primário na indústria de alimentos (MORETTI e MACHADO, 2006).

Para que a água utilizada nos processos industriais possa ser devolvida ao meio ambiente sem prejudicá-lo ou ser reaproveitada no próprio processo, é necessário que os efluentes gerados sejam tratados em estações de tratamentos próprias para a indústria de alimentos a fim de reduzir a quantidade de matéria orgânica presente nos mesmos até que atinjam níveis aceitáveis (Figura 1) (OLIVATTO, 2009).

**Figura 1.** Estação de Tratamento de Efluentes para Indústria de Alimentos.



Fonte: águas claras engenharia, 2023.

Para a melhor interpretação dos possíveis componentes presentes no lodo proveniente da Estação de Tratamento de Efluentes da unidade Bauducco do Grupo Pandurata Alimentos Ltda, em Rio Largo, AL, foram coletadas amostras no lodo em diferentes datas e levadas para análise empresa especializada Central Analítica Alagoas. Os resultados se mostraram promissores quanto aos valores dos nutrientes presentes nas amostras (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise do Lodo da estação de tratamentos de efluentes da unidade Bauducco do Grupo Pandurata Alimentos Ltda, em Rio Largo, AL

Parâmetros	Registro em datas das amostras/ Resultados		
	19/01/2021	15/04/2021	09/07/2021
Nitrogênio Total (%)	0,56	88,5	0,47
Fósforo – P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,17	0,13	0,09
Potássio – K <sub>2</sub> O (%)	0,19	0,04	0,02
Matéria Orgânica Total (%)	14,2	11,9	4,19
Umidade 100°C (%)	84,6	88,5	95,2

Fonte: Autor, 2023.

### 3.8 Legislação de resíduos sólidos e líquidos e do uso de Lodo de ETE

A legislação brasileira ambiental é muito rígida a respeito do tratamento de resíduos, especialmente quando aplicada ao ramo da indústria. Sabendo disso, torna-se imprescindível que a legislação seja a primeira condicionante para que seja desenvolvido um projeto no qual se utilize resíduos provenientes de estação de tratamentos das indústrias (NOTARI et. al., 2020).

No que tange a resíduos sólidos, a situação legal é variada, existindo, em âmbito federal, a Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como a Resolução CONAMA nº 313/2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais (Brasil, 2002). O estudo dos resíduos industriais está indissociavelmente ligado às normas que regem o tratamento e destinação final dos resíduos, englobando, portanto, a fiscalização (BANDEIRA et. al., 2018).

A Resolução CONAMA 375/2006 determina ainda várias restrições de uso, tais como: (i) bio-sólidos Classe A podem, de início, ser aplicados em qualquer cultura, mas para implantação de pastagens deve ser observado período mínimo de 24 meses desde a última aplicação, e de 48 meses para o cultivo de olerícolas, tubérculos, raízes e demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo, bem como cultivos inundáveis; (ii) bio-sólidos Classe B podem apenas ser aplicados em cafezais, culturas fibrosas ou oleaginosas ou na silvicultura, com a condição de que sejam incorporado ao solo mecanicamente (BRASIL, 2006).

### **3.9 Produção de hortaliças**

As hortaliças são plantas de fácil cultivo, pode ser feito em pequenas propriedades, constituindo-se uma importante fonte alternativa de renda para pequenos produtores, já que apresenta boa rentabilidade por área cultivada, o que é um fator relevante em localidades, como é o caso da Região Nordeste (BRAINER, 2021).

Com o aumento da produção e conseqüentemente das pressões sobre os recursos naturais no planeta gerou uma crescente preocupação mundial relacionada ao esgotamento desses recursos e à sustentabilidade do crescimento econômico dos países, resultando longos debates sobre o tema (SAMBUICHI et. al., 2012)

Sempre que possível, devem-se utilizar recursos do próprio ambiente, bem como subprodutos orgânicos que proporcionem o fornecimento de nutrientes, de forma ampla e diversificada, devendo priorizar a ciclagem de nutrientes por meio de restos culturais, compostos e resíduos orgânicos e adubações verdes com leguminosas ou plantas espontâneas (LIMA et. al., 2011).

Além disso, para a produção de todas as diferentes espécies de hortaliças, que geralmente são realizadas sem condições de cultivo intensivo, existe a necessidade de suprimento de nutrientes adequado desde o estágio de plântula até o momento da colheita, haja vista que o desequilíbrio nutricional, seja por carência ou excesso de nutrientes, é um fator limitante para o desenvolvimento da planta (FURLANI, PURQUERIO, 2010).

O avanço na produção de hortaliças acompanha o desenvolvimento geral de uma nação, sendo mais diretamente influenciada por essa expansão do que quando comparado com outras atividades agrícolas. Assim, são sensíveis as mudanças sociais, econômicas e culturais decorrentes da elevação do nível de progresso geral, da urbanização e da industrialização (FILGUEIRA, 2008).

De natureza igual, Amaro et. al. (2007) corrobora que a produção e utilização das hortaliças são importantes alternativas para a agricultura familiar, tanto pelo fornecimento de nutrientes, como pela fácil adaptabilidade a essa prática, especialmente por demandar mais mão-de-obra e uma quantidade de área utilizada reduzida.

É inegável que a produtividade das hortaliças está diretamente relacionada com diversos aspectos incluindo fitossanidade, umidade do solo e os teores de nutrientes disponíveis para a planta, quer seja oriundo da fertilidade natural do solo quer resultante da adição de fertilizantes no solo (CARRIJO et. al. 2004).

Na produção de hortaliças, algumas práticas são primordiais para condução das hortas e a produção de insumos destinados ao sistema orgânico. Dentre elas, a produção de mudas, de fertilizantes orgânicos, de biofertilizantes, de vermicompostos e de adubos verdes (SEDIYAMA, SANTOS e LIMA, 2014).

### **3.10 Cultivo de hortaliças no Brasil**



Os produtores brasileiros de hortaliças enfrentam diversos desafios, pois segundo os dados da EMBRAPA (2007), estimava-se que eram cultivados cerca de 770 mil hectares e produzidos aproximadamente 17,5 milhões de toneladas de hortaliças em todo o país.

No Brasil, a área de cultivo de hortaliças folhosas em 2017 foi estimada em 174 mil hectares (ha) cultivados com alface (49,9%), repolho (15,3%), couve (6,1%) e outras. A produção de aproximadamente 1.3 toneladas (t) distribuiu-se entre alface (43,7%), repolho (31,7%), couve (9,1%) e outras (15,5%). A horticultura possui grande relevância na produção e na geração de empregos, proporcionando maior diversificação de trabalho dentro do agronegócio. O estado de São Paulo é o principal polo produtor para folhosas e culturas de flores, embora, todos os estados tenham cinturões verdes no entorno das grandes capitais (ABCSEM, 2019).

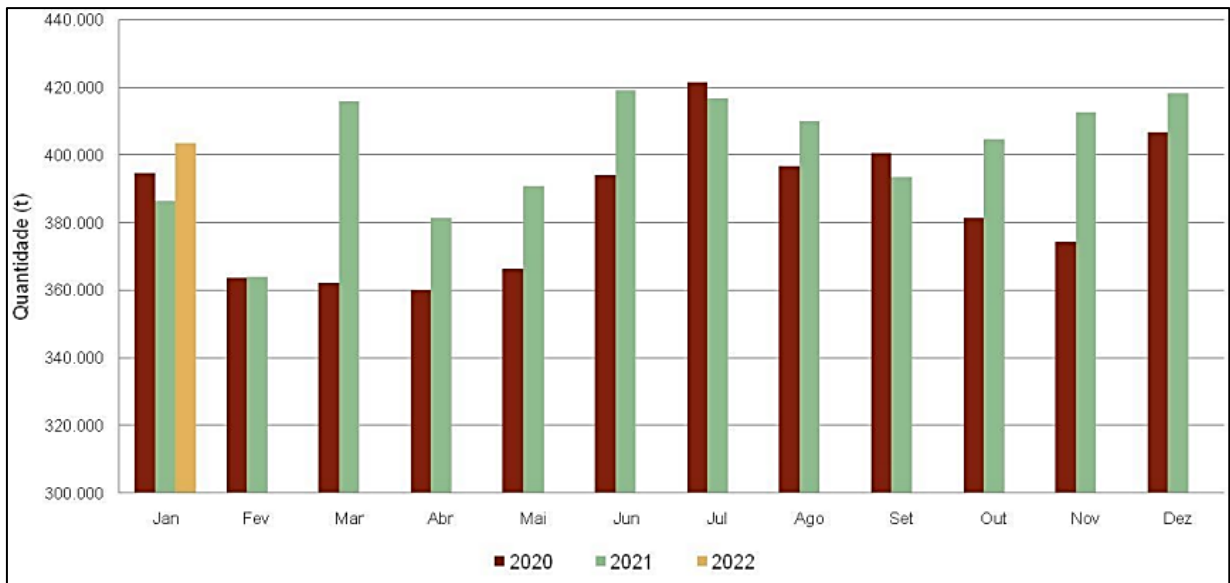
Em geral, o mercado nacional está em crescente demanda e as centrais de abastecimento nos estados e nas regiões estratégicas, como o Sudeste, tendo a grande São Paulo como referência assegura que as hortaliças estejam sempre à disposição e acessíveis aos consumidores (KIST et. al., 2019).

O mercado brasileiro de hortaliças é altamente diversificado e segmentado, com o volume de produção concentrado em seis espécies – batata, tomate, melancia, alface, cebola e cenoura, sendo a agricultura familiar responsável por mais da metade da produção (EMBRAPA, 2022).

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) apresentou dados em 2019 que demonstram que em janeiro de 2019 a quantidade de hortaliças comercializadas nas Centrais Estaduais de Abastecimento (CEASAs), atingiu aproximadamente 400.000 toneladas (CONAB, 2019). E no mesmo mês no ano de 2020, apresentou queda na comercialização para aproximadamente 395.000 toneladas (CONAB, 2020). Já no ano de 2021 a comercialização caiu para 390.00 toneladas (CONAB, 2021).

Em termos gerais observa-se na Figura 1 que no mês de janeiro de 2021, o segmento apresentou uma queda de 3,5% em relação ao mesmo mês do ano anterior e aumento de 4,4% no ano de 2022 quando comparado ao mesmo mês de 2021 (CONAB, 2022).

**Figura 1.** Quantidade de hortaliças comercializadas nas CEASAs analisadas neste Boletim em 2020, 2021 e 2022.



FONTE: CONAB, 2022.

Ainda nos dados disponibilizados pela CONAB (2022), em comparação entre janeiro/22 e dezembro/21, dentre as hortaliças comercializadas na Ceagesp - São Paulo, destacaram-se na redução da média de preços a rúcula (18%), a abóbora (13%), o pimentão (11%), o alho (8%) e a vagem (6%). Algumas lavouras foram comprometidas pelas chuvas em grande parte do país, excetuando as Regiões Sul e Nordeste, e reduziu a disponibilidade dos produtos nos mercados.

### 3.11 Definição e classificação das hortaliças

De acordo com o sistema de classificação botânica, as hortaliças são agrupadas de acordo com o parentesco e as semelhanças entre elas, utilizando-se os órgãos vegetativos e reprodutivos. Dentre as vantagens desse sistema, ele se baseia em características muito estáveis e é empregado no mundo todo (MELO e ARAÚJO, 2016).

As hortaliças ou oleráceas ou olerícolas são amplo grupo de plantas cultivadas, que normalmente apresentam ciclo de cultivo curto, com alta demanda de mão de obra e manejo adequado, pois muitas são consumidas cruas. Quando se trata desta cadeia, entende-se que diversos produtos estão sendo contemplados,

variando desde folhosas frescas como alface e repolho, até raízes de relevante papel na alimentação humana e animal, tal como a cenoura (CNA BRASIL, 2017).

No que tange a classificação técnica das hortaliças, estas são agrupadas segundo suas partes da planta utilizáveis e comerciáveis, essa é classificação que tem sido mais utilizada nas Centrais de Abastecimento (CEASAs) espalhadas pelo Brasil. Por esse critério, as hortaliças são agrupadas da seguinte forma: hortaliças de folha, flor ou haste são aquelas cujas partes aproveitáveis estão posicionadas acima do solo, sendo tenras e suculentas (folhas, talos, hastes, flores e inflorescências), hortaliças de raiz, tubérculo, bulbo ou rizoma são aquelas cujas partes utilizáveis desenvolvem-se dentro do solo (tubérculos, rizomas, bulbos e raízes tuberosas) e hortaliças de fruto: utiliza-se o fruto, verde ou maduro, todo ou em parte (MELO e ARAÚJO, 2016).

As hortaliças são consideradas um grupo de plantas que apresentam uma incrível variedade de formas, tamanhos, cores e sabores. Além de possibilitarem a produção de grandes quantidades de alimentos em uma unidade de área bem menor quando comparada com as grandes culturas (AMORIM, 1987).

Entre as diversas características marcantes, tem-se o caráter intensivo, quanto à utilização do solo, os tratamentos culturais, quanto à mão-de-obra e o uso de insumos agrícolas modernos sendo eles sementes, defensivos e adubos químicos. Além disso, são plantas que apresentam, em sua maioria, consistência tenra, não lenhosa, ciclo biológico curto, cultivo em áreas menores e utilização na alimentação humana, sem exigir prévio preparo industrial (MACHADO, 2008).

### **3.12 Importância das hortaliças na alimentação humana**

A necessidade de alimentos para a sobrevivência aumenta de acordo com o crescimento populacional mundial, e com a disponibilidade limitada de terra para cultivo, torna-se necessária uma maior eficiência na produção agrícola, especialmente para frutas e legumes. Além disso, a qualidade e o custo do produto é o que define diretamente o sucesso da produção agrícola no mercado. As despesas utilizadas com mão de obra para a produção, colheita e operações pós-colheita são uma parcela importante do custo total de produção (DEFTERLI et. al., 2016).

Em seu estudo, Lima (2013) descreve que a redução do uso inconsciente de matéria-prima a fim de evitar desperdícios e promover a reciclagem dos resíduos são condições fundamentais para garantir a realização de processos mais econômicos e de impacto menos significativo para o meio ambiente.

É importante salientar que a agricultura sustentável vem sendo praticada em uma ampla variedade de ambientes em todo o mundo, com destaque para os países em desenvolvimento como a Argentina, Brasil, China e Índia, os quais possuem extensas áreas de produção orgânicas certificadas (OELOFSE et. al., 2010).

As hortaliças são alimentos indispensáveis para a dieta equilibrada, já que são à base de uma alimentação saudável compondo-se de fontes importantes de vitaminas, sais minerais, carboidratos, fibras e outras substâncias como  $\beta$ -caroteno que contribuem, sem dúvida, para a saúde humana (AGRIANUAL, 2000; SILVA e NAVES, 2001; FILGUEIRA, 2003; CAMPOS et. al., 2006).

O consumo de produtos frescos, como legumes e frutas, tornou-se mais frequente nos últimos anos e ocupa um papel crucial para a existência do ser humano, e, além disso, apresenta influência significativa na economia (VAN ASSELDONK et. al., 2018).

Estes produtos, além de saudáveis, atendem às necessidades de seus consumidores por representarem uma significativa mudança no estilo de vida e sua tendência de praticidade e por aperfeiçoar o tempo de preparação das refeições (SANTOS et. al., 2012; GURLER et al., 2015). Segundo Filgueira (2008) quanto mais evoluído uma população, maior e mais diversificado é o consumo de hortaliças, tanto *in natura* como em forma industrializada. Os números de consumo estão relacionados não só com a renda pessoal, como também o grau de escolaridade e de cultura geral da sua população.

Comumente os produtos frescos são consumidos crus, não recebendo tratamentos específicos com o intuito de minimizar possíveis riscos à saúde. No entanto, boas práticas no manuseio de alimentos agrícolas são primordiais para garantir a segurança alimentar (VAN ASSELDONK et. al., 2018; RAJKUMAR, 2010).

### **3.13 Uso de biofertilizantes e compostagens na produção de hortaliças**

A adoção do paradigma orgânico enfatiza a necessidade de manter ou melhorar a fertilidade do solo utilizando recursos naturais e atividades de base biológica (SEDIYAMA, SANTOS e LIMA, 2014).

Neste sentido, a fermentação da matéria orgânica presente nos esterco e a compostagem com outros resíduos orgânicos são de extrema importância, antes que sejam aplicados ao solo, o que reduz as chances de contaminação por microorganismos patogênicos, além de melhorar a qualidade do esterco e a disponibilidade de nutrientes para as culturas (SEDIYAMA et. al., 2000).

Biofertilizantes líquidos são produtos naturais obtidos da fermentação de materiais orgânicos com água, na presença ou ausência de ar (processos aeróbicos ou anaeróbicos). A composição pode ser altamente complexa e variável, dependendo do material utilizado, contendo os macros e micro elementos necessário à nutrição vegetal. Além disso, por ser um produto obtido da fermentação, com a participação de bactérias, leveduras e bacilos, quando aplicado corretamente, pode dispor também efeito fito hormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e de repelência contra insetos (SILVA et al., 2007).

Segundo a EMBRAPA (2007) o biofertilizante é um adubo orgânico líquido utilizado para complementar adubação de fertilizantes sólidos e que pode ser produzido dentro da propriedade rural, com materiais fáceis de serem encontrados no comércio e até mesmo na propriedade, cuja preparação ocorre em um espaço de tempo relativamente curto.

O uso ou descarte de resíduos agrícolas e agroindustriais orgânicos são, por vezes, feitos sem tratamento, o que pode causar danos ao ambiente e às plantas, como no caso de esterco de animais. Nesse sentido a utilização desses resíduos de forma consciente se torna uma excelente opção. A compostagem é o processo aeróbico controlado da decomposição microbiana da matéria orgânica e é a melhor estratégia para o uso desses resíduos, facilitando o manejo do esterco, reduzindo o volume dos resíduos e a perda de nitrogênio (SEDIYAMA, SANTOS e LIMA, 2014).

A produção de hortaliças de forma orgânica nos ajuda a ter uma visão de sustentabilidade ambiental, elevando a importância da conservação do meio ambiente e também auxiliando na melhoria da qualidade de vida (TERSO; LEITE, 2013).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos da indústria alimentícia apresentam potenciais promissores e em estudos são recomendados seu uso principalmente na alimentação animal. Já a utilização do resíduo da estação de tratamento de efluentes (ETE) de indústrias de biscoitos e massas alimentícias gera algumas preocupações devido à possibilidade de mistura dos efluentes dos sanitários e lavagens de áreas comuns das indústrias.

Algumas indústrias antes da mistura dos efluentes nos tanques de tratamentos do lodo têm tanques de recepção apenas do processamento. Os efluentes dos processamentos, assim como resíduos secos dos cortes foi a ideia central deste estudo, sendo necessária a análise destes resíduos e posterior estudo de sua aplicação em plantas como as hortaliças.

Na pesquisa realizada nesse estudo, foi observado que trabalhos com a utilização do lodo proveniente da indústria de biscoito na produção de hortaliças é escassa. No entanto, foi reparado que estudos com a utilização de resíduos da indústria alimentícia foram promissores e altamente recomendados. Com isso, a ideia central do presente trabalho torna-se ainda mais indicada. Portanto, é recomendável que estudos possibilitando testes para avaliar o desempenho dessas plantas na presença desse lodo da indústria de biscoitos sejam realizados.

## REFERÊNCIAS

- ABCSEM. **Anuário Brasileiro de horti&fruti**. 2019. Editora Gazeta. Disponível em: [http://www.abcsem.com.br/upload/arquivos/HortiFruti\\_2019\\_DUPLA.pdf](http://www.abcsem.com.br/upload/arquivos/HortiFruti_2019_DUPLA.pdf).
- ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados, 2019. Abimapi.com.br. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>.
- ABIMAPI. **Estatísticas: Produções nacional e mundial de biscoitos – ABIMAPI**. Associação brasileira das indústrias de biscoitos, massas alimentícias e pães & bolos industrializados (AMBIMAPI). 2022. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>. [Acesso em: 22 de fevereiro de 2022].
- AGRIANUAL - **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP. p.49-50. São Paulo; 2000.
- AMARO, G. B.; et al. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Circular Técnica, Embrapa – Hortaliças, Brasília-DF; 2007. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/33346/1/ct\\_47.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/33346/1/ct_47.pdf). Acesso: 22 de Fevereiro de 2022.
- AMORIM, U. A. **Programa de Hortas Domésticas e Comunitárias**. MAPA. p.1987.28. São Paulo; 1987.
- ASIK, B. B.; et al. Effect of the application of various wastewater sludges on the properties of sandy soil. **Environmental Monitoring and Assessment**. v.187, n.2; 2015.
- BACK, L.; CAMARGO, O.; ALBANO, S. B.; **A influência de matérias primas e insumos no processo de produção de biscoitos laminados**. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012.
- BANDEIRA, A. A.; ESQUERRE, K. R.; BORGES, R. B. A regulamentação sobre o tratamento e a disposição final de efluentes industriais: avaliação do gerenciamento de efluentes no Polo Industrial de Camaçari, Estado da Bahia. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**. v. 8, n. 2, p. 121-148; 2018.
- BRAINER, M. S. C. P. Produção de hortaliças na área de atuação do BNB. Ano 6, Nº 180, 2021.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 263, de 22 de Setembro de 2005b**. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 19 de março de 2022.
- Brasil. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 357, de 29 de agosto de 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o art. 11 inciso IV do Regulamento da ANVISA aprovado pelo Decreto 3.029, de 16 de abril de 1999, c/c do Art. 111, inciso I, alínea "b" § 1º do Regimento Interno aprovado pela Portaria nº

593, de 25 de agosto de 2000, republicada no DOU de 22 de dezembro de 2000, em reunião realizada em 29, de agosto de 2005.

BRASIL. **Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005b**. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Brasília-DF; 2005. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. [Acesso em 19 de março de 2022].

BRAZILIAN BISCUIT. **Quem somos**. 2009. Disponível em: [http://www.brazilianbiscuit.com.br/brazilian\\_biscuit.php](http://www.brazilianbiscuit.com.br/brazilian_biscuit.php). [Acesso em 19 de março de 2022].

CAMPOS, F. M.; et al. Pró-vitaminas a em hortaliças comercializadas no mercado formal e informal de Viçosa (MG), em três estações do ano. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.26, p.33-40; 2006.

CARRIJO, O. A.; et al. **Fertirrigação de hortaliças**. Circular Técnica - Embrapa, Brasília-DF; 2004.

CHEN, G.; et al. Using Reduced Tillage and Cover Crop Residue to Manage Weeds in Organic Vegetable Production. **Weedtechnology**. v.31, n.4, p.557–573; 2017.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Hortigranjeiro**. v. 8, n. 2. Brasília-DF; 2022.

CONAB. Boletim Hortigranjeiro. Brasília, p. 1-68, Brasília-DF; 2020b.

CONAB. Boletim hortigranjeiro. p. 1-72. Brasília-DF; 2019.

CONAB. Boletim Hortigranjeiro. v. 7, n. 8, p. 1-63, Brasília-DF; 2021.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Mapeamento e quantificação da cadeia produtiva das hortaliças do Brasil. /Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**. p.79. Brasília-DF; 2017. ISBN: 978-85-87331-5935. [Acesso em: 22 de fevereiro de 2022].

CORASSA, A.; et al. Farelo de biscoito na alimentação de porcas em lactação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 44, n. 1, p. 42-49; 2014.

DEFTERLI, S. G.; SHI, Y.; XU, Y. Review of robotic technology for strawberry production. **Applied Engineering in Agriculture**. v. 32, n. 3, p. 301–318, 2016.

ECONODATA. Ranking das 83 maiores empresas de fabricação de biscoitos e bolachas (C-1092-9/00) em Alagoas. Disponível em: <https://www.econodata.com.br/empresas/al/fabricacao-de-biscoitos-e-bolachas-c-1092900>. Acesso em: 06/06/2022.

EMBRAPA. **Grandes contribuições para a agricultura brasileira, frutas e hortaliças**. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária-EMBRAPA. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas>. [Acesso em: 10 de março de 2022].

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Editora da UFV. p. 412. Viçosa; 2003.



- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. Editora da UFV. Viçosa; 2000.
- FILGUEIRA. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Editora da UFV. p. 421. Viçosa; 2008.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. Suplementação de inulina em biscoitos tipo cookie. **FoodIngredients Brasil**. n. 11, p.34-38; 2010.
- FURLANI, P.R.; PURQUERIO, L.F.V. **Avanços e desafios na nutrição de hortaliças**. In: MELLO PRADO, R. et al. **Nutrição de Plantas: diagnose foliar em hortaliças**. Jaboticabal. FCAV/CAPEF/FUNDUNESP. p.45-62; 2010.
- GOMES-RUFFI, C.R. **Desenvolvimento e avaliação tecnológica de biscoito tipo cracker com incremento no teor de proteínas e de fibras pela incorporação de derivados de soja**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas-SP; 2011.
- GONZAGA, L. S. **Inclusão do resíduo de biscoito wafer na alimentação de codornas de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo-AL; 2017.
- GURLER, Z.; et al. The microbiological quality of ready-to-eat salads in Turkey: A focus on Salmonella spp. and Listeria monocytogenes. **International Journal of Food Microbiology**. p. 196, 79-83; 2015.
- GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSEN NETO, R. Avaliação de farinha de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciênc. Tecnol. Aliment. [online]**.n. 23, p.91-97; 2003.
- GUTKOSKI, L. C.; PAGNUSSATI, F. A.; SPIER, F.; PEDÓ, I. Efeito do teorema na produção de biscoitos semiduráveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 27, n. 1, p. 119-124; 2007.
- KIST, B. B.; et al. **Anuário brasileiro de Horti e Fruti 2019**. Gazeta Santa Cruz. p. 1–53, 2019.
- LARA, A. I.; ANDREOLI, C. V.; PEGORINI, E. S. **Avaliação dos impactos ambientais e monitoramento da disposição final do lodo**. In: ANDREOLI, C. V.; SPERLING, M. Von; FERNANDES, F. (Eds.) **Lodo de esgotos: Tratamento e disposição final**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, Companhia de Saneamento do Paraná. cap. 11. p. 465-483. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 2001.
- LIMA, L. K. F. **Reaproveitamento de resíduos sólidos na cadeia agroindustrial do pescado**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013.
- LIMA, M. R.; LUDKE, M. C. M. M. **Utilização de ingredientes energéticos pela tilápia do Nilo**. v. 08, n. 3, p.1418-1430; 2011.
- LIRA, A. C. S.; GUEDES, M. C.; SCHALCH, V. **Reciclagem de lodo de esgoto em plantação de eucalipto: carbono e nitrogênio**. Engenharia Sanitária e Ambiental. v. 13, n. 2, p. 207-216; 2008.

MAACHE-REZZOUG, Z.; et al. Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality of biscuits. **JournalOfFoodEngineering**. n. 35, p.23-42; 1998.

MACHADO, C. M. M. **Processamento de hortaliças em pequena escala** Embrapa Hortaliças. p. 99. Brasília-DF 2008.

MAIA, M. N. S.; RAMOS, G. D. M.; ANTUNES, V. C. **Uso de coprodutos agroindustriais na fabricação de biscoitos**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.1, p. 1738-1747; 2022.

MEDEIROS, C. A. B.; ESPINDOLA, J. A. A. (Ed.). **Fome zero e agricultura sustentável: contribuições da Embrapa**. Brasília, Cap. 5, p. 43-54, DF: Embrapa, 2018.

MELO, P. C. T.; ARAÚJO, T. H. **Olericultura: planejamento da produção do plantio à comercialização**. Curitiba: SENAR - Pr., v. 1, 2016.

MÉNDEZ-CONTRERAS, J. M.; et al. **Inactivation of high concentration of pathogens in land-applied food industry sludge**. Water SA. v. 35, n. 4; 2009.

MINGORANCE, M. D.; et al. Stabilized municipal sewage sludge addition to improve properties of an acid mine soil for plant growth. **JournalofSoilsandSediments**. v. 14, n. 4, p. 703-712; 2014.

MORAES, K. S.; et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciênc. Technol. Aliment. [online]**. v. 30; 2010.

MORENZ, D. A. **Desempenho produtivo e composição do leite e da carne de caprinos alimentados com resíduo de panificação**. p.48. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2016.

MORETTI, C. M.; MACHADO, C. M. M. **Aproveitamento de resíduos sólidos do processamento mínimo de frutas e hortaliças**. 2006. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. Palestras, Resumos, Fluxogramas e Oficinas...Piracicaba: USP/ESALQ. p. 25-32; 2006.

NASCIMENTO, C. W. A.; et al. Alterações químicas em solos e crescimento de milho e feijoeiro após aplicação de lodo de esgoto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 28, n. 2, p. 385-392; 2004.

NORRIS, C. E.; CONGREVES, K. A. Alternative management practices improve soilhealthindices in intensivevegetablecropping systems: A review. **Frontiers in Environmental Science**. v. 6, n. jun, 2018.

NOTARI, C. A.; et al. Tratamento de efluentes em um polo agroindustrial do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. v. 7, n. 16, p. 937-951; 2020.

OELOFSE, M.; et al. Certified organic agriculture in China and Brazil: Market accessibility and outcomes following adoption. **EcologicalEconomics**. v. 69, n. 9, p. 1785–1793; 2010.

OLIVATTO, L. Análise da eficiência de Estação de Tratamento de Efluentes em indústria de extração de óleo de soja e proposições de novas metodologias de análises e tratamentos. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, 2009.

OLIVEIRA, J. M.; LIMA, G. M. **Destinação de resíduos de fábrica de biscoitos. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.** SENAI-RS, 2013.

PAIVA, A. V.; et al. Crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas, adubadas com diferentes doses de lodo de esgoto seco e com fertilização mineral. **ScientiaForestalis**. v. 37, n. 84, p.499-511; 2009.

PASSINI, R.; SPERS, A.; LUCCI, C. S. Efeitos da substituição parcial do milho na dieta pelo resíduo de panificação sobre o desempenho de novilhos da raça Holandesa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.36, p.689-694; 2001.

PEREIRA, A. C. A.; GARCIA, M. L. Efeitos da disposição de lodo de estações de tratamento de efluentes (ETE) de indústria alimentícia no solo: estudo de caso. **EngSanitAmbient**. v. 22, n. 3, p. 531-538; 2017.

PERES, A.; WASZCZYNSKYJ, N. Farinha de casca de ovo: determinação do teor de cálcio biodisponível. **Visão Acadêmica**. v. 11, n. 1; 2010.

RABELO, C. H. S.; VALENTE, A. L. S.; BARBERO, R. P.; BASSO, F. C.; REIS, R. A. Performance of finishing beef cattle fed diets containing maize silages inoculated with lactic-acid bacteria and *Bacillus subtilis*. **Animal Production Science**, - <https://doi.org/10.1071/AN16358>. 2018.

RAJKUMAR, P. Food mileage: An indicator of evolution of agricultural outsourcing. **Journal of Technology Management and Innovation**. v. 5, n. 2, p. 37–46; 2010.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; LOPES, C. A. **HorticulturabrasileirasustentávelSonhoeternooupossibilidadefutura?** Revista de política agrícola. p 90-101, 2015.

REZZADORI, K.; BENEDETTI, S. **Proposições para valorização de resíduos do processamento do suco de laranja.** 2009. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2009. Anais: UNIP, p.1-11; 2009.

ROSTAGNO, H. S.; et al. **Tabela Brasileira para Aves e Suínos – Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais.** UFV. 2005.

SAITO, M. L. **O uso do lodo de esgoto na agricultura: precauções com os contaminantes orgânicos.** Jaguariúna: Embrapa. 2007.

SAMBUICHI, R. H. R.; OLIVEIRA, M. Â. C.; SILVA, A. P. M.; LUEDEMANN, G.: **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: Impactos, políticas públicas e desafios**, Texto para Discussão, No. 1782, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2012.

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. **Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura.** Curitiba (PR); 1999.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **BrazilJournalFood Technology**. v. 15, nº 1, p. 1-14; 2012.

SEBRAE. **Conheça o catálogo brasileiro de hortaliças**. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2015. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/conheca-o-catalogo-brasileiro-dehortalicas,db7a438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. [Acesso em: 22 de Fevereiro de 2022].

SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N. C. P.; VIDIGAL, S. M.; MATOS, A. T. **Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos**. *ScientiaAgricola*, 57:185-189. 2000.

SEDIYAMA, M. A.; N, SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. **Cultivo de hortaliças no sistema orgânico**. *Revista Ceres [online]*. v. 61, n. supp, pp. 829-837; 2014.

SILVA, C. R. M.; NAVES, M. M. V., **Suplementação de vitaminas na prevenção de câncer**. *Revista de Nutrição*. v. 14; p. 135-143; 2001.

SILVA, A. F.; PINTO, J. M.; FRANÇA, C. R. R. S.; FERNANDES, S. C.; GOMES, T. C. A.; SILVA, M. S. L.; MATOS, A. N. B. **Preparo e uso de biofertilizantes líquidos**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p. 4, 2007.

SILVA, E. B.; RAPOSO, M. C. M.; CONCEIÇÃO, M. M.; SANTOS, V. O. **Capacidade antioxidante de frutas e hortaliças**, *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.10, n. 5, p. 93-98, dez. 2015

SILVA, P. H. M.; et al. Crescimento de *Eucalyptus grandis* tratado com diferentes doses de lodos de esgoto úmido e seco, condicionados com polímeros. **ScientiaForestalis**. v. 36, n. 77, p. 79-88; 2008.

TERSO, M. M.; LEITE, M. L. Horta Orgânica: Alimentação Saudável Qualidade de Vida. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: artigos. p. 1 -1 8. 2013.

UNAL, M. & KATKAT, A. V. The effects of food industry sludge on soil properties and growing of maize (*Zea mays* L.). **Journal of Food Agriculture & Environment**. v. 7, n. 2, p. 435-440; 2009.

Valor mercado. Alagoas também produz biscoitos wafer Bauducco. Fábrica em Rio Largo é a primeira no Norte-Nordeste, junho/2013. Disponível em: <http://valormercado.com.br/destaque/2013/06/alagoas-tambem-produz-biscoitos-wafer-bauducco-fabrica-em-rio-largo-e-a-primeira-no-norte-nordeste/>. Acesso em: 29/05/2022.

VAN ASSELDONK, M. A. P. M. et al. Understanding Preferences for Interventions to Reduce Microbiological Contamination in Dutch Vegetable Production. **Journal of Food Protection**. v. 81, n. 6, p. 892–897; 2018.

VERGOPOLAN, P. R. **Análise dos sete desperdícios da produção em uma indústria de biscoitos**. 2018. 92p. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2018.

VILELA, N. J.; HENZ, G. P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. v. 17, p. 71-89; 2000.

VILELA, N. J.; et al. Perdas na comercialização de hortaliças em uma rede varejista do Distrito Federal. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**. v. 20, p. 521-541; 2003.

VOLPATO, R. M.; et al. **Coprodutos da agroindústria na alimentação de leitões**. Ciência Rural. v. 45, n. 1, p. 86-91; 2015.

WADE, P. Biscuits, cookies and crackers: Vol.1 The principles of the craft.

England: Elsevierappliedscience publishers, 1988.

WILKINSON, J. M & RINNE, M. Highlights of progress in silage conservation and future perspectives. Grass And Forage Science, v.53, p42-52, 2017.