

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PÓLO UAB CANOINHAS-SC
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA:
IMPORTANCIA DA PRODUÇÃO DOS FUNGOS COMESTÍVEIS EM
PEQUENA PROPRIEDADE**

CANOINHAS – SC
2021

MICHELI HANEMANN

**APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS NA INDÚSTRIA ALIMENTICIA:
IMPORTANCIA DA PRODUÇÃO DOS FUNGOS COMESTIVEIS EM
PEQUENA PROPRIEDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção de título no curso de Curso de Graduação em Ciências Biológicas.

Orientador: Professor Ms.Vitor Sartor

CANOINHAS – SC
2021

Hanemann, Micheli

Aplicações biotecnológicas na indústria alimentícia: importância da produção dos fungos comestíveis em pequena propriedade / Michele Hanemann: orientador, Ms. Vitor Sartor, 2021.
37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2021.

Inclui referencias.

1 Ciências Biológicas. 2. Ciências Biológicas. 3 Abordagem de Ensino. 4. Conhecimento Científico. I. Sartor. Vitor. II Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III Título.

MICHELI HANEMANN

**APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA:
IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO DOS FUNGOS COMESTÍVEIS EM
PEQUENA PROPRIEDADE**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de
"Licenciada em Ciências Biológicas" e aprovado em sua forma final pelo Curso Ciências

Biológicas Licenciatura - EAD

Canoinhas, 12 de dezembro de 2021.

Prof. Dr^a. Viviane Mara Woehl
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Me. Vitor Sartor
Orientador

Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR



Documento assinado digitalmente
Assinador: Andrei Taschetto Gomes
Data: 14/12/2021 16:05:21-0300
CPF: 087.312.800-82
URL para se verificar a assinatura: <https://www.br>



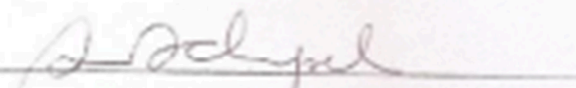
Prof^a. Dr Andrei Taschetto Gomes
Avaliadora

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC



Prof^a. Karina Baraczek de Lima
Avaliadora

Centro Universitário Internacional Uninter



Prof^a. Sueli dos Santos Schupel
Suplente

Universidade do Contestado -UNC

AGRADECIMENTOS

A Deus...

“... por ter me abençoado e jamais me abandonado”

A meus pais (in memoriam)...

“... que sempre me apoiaram, ajudando-me e incentivando-me nos momentos de alegria e também nos momentos difíceis”

Aos professores e mestres

“...que tornaram possível a conclusão deste trabalho”

Aos proprietários do Sítio Dico Groscopf

“... que tornaram possível a realização e conclusão deste trabalho”

RESUMO

A crescente demanda da utilização da biotecnologia na produção de fungos e nas indústrias de alimentos produzindo alimentos saudáveis é cada vez mais buscada assim como a demonstração de sua importância nessa questão visando os benefícios a saúde. A biotecnologia é a aplicação de organismos e de sistemas biológicos na produção de bens e serviços. Nas indústrias alimentícias pode-se citar os fungos comestíveis como o caso do champignon e shitake. No setor agrícola e ecológico os fungos têm grande destaque, mantendo o equilíbrio do meio ambiente, assim fazendo a decomposição de restos vegetais, degradando substâncias tóxicas, com isso ajudando no crescimento das plantas, no seu desenvolvimento e na proteção de ataques de opositores como em outro caso micro-organismos patogênicos. O interesse na realização desse trabalho parte do crescente papel dos fungos nas indústrias e na sua produção em pequenas propriedades e também em pequenas quantidades para o consumo próprio, exaltando como são importantes nessa questão, analisando a aplicação e comercialização dos mesmos em pequenas propriedades rurais. Porém a produção de cogumelos comestíveis vem crescendo com o passar dos anos principalmente no que tange as pequenas propriedades rurais no Brasil já que o consumo tem aumentado com a onda vegana e vegetariana. Isso aumenta a demanda e conseqüentemente a produção. Vê-se nesse campo possibilidades de ampliação da produção pois, em nossa região pode ser considerada pequena e a mesma possui campo para crescer o mercado consumidor. Nos procedimentos metodológicos, definiu-se como pesquisa exploratória devido ao fato da busca de análise das informações. Caracterizou-se como pesquisa bibliográfica. A abordagem do problema está classificada como qualitativa. O universo a ser estudado serão as possibilidades encontradas nos procedimentos realizados na produção dos fungos em propriedade rural.

Palavras chave: Fungos Comestíveis; Impactos Ambientais; Champignon.

ABSTRACT

The growing demand for the use of biotechnology through the use of fungi in the production and food industries producing healthy foods is increasingly sought, as well as the demonstration of its importance in this issue aiming at health benefits. Biotechnology is the application of organisms and biological systems in the production of goods and services. In food industries, edible fungi such as mushrooms and shitake can be mentioned. In the agricultural and ecological sector, fungi have great prominence, maintaining the balance of the environment, thus causing the decomposition of plant debris, degrading toxic substances, thereby helping the growth of plants in their development and protecting against attacks from opponents as in others case pathogenic microorganisms. The interest in carrying out this work stems from the growing role of fungi in industries and in their production in small properties and also in small quantities for their own consumption, exalting how important they are in this issue, analyzing their application and commercialization in small rural properties. However, the production of edible mushrooms has been growing over the years, especially with regard to small rural properties in Brazil, as consumption has increased with the vegan and vegetarian wave, which increases demand and consequently production. It is possible to see in this field possibilities of expansion of production because, in our region, it can be considered small and it has space to grow the consumer market. In the methodological procedures, it was defined as exploratory research due to the fact that it seeks to analyze the information. It was characterized as a bibliographic research. The approach to the problem is classified as qualitative. The universe to be studied will be the possibilities found in the procedures performed in the production of fungi in rural properties.

Keywords: Edible Fungi; Environmental impacts; Champignon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de mesma espécie Amanita: possui alucinógeno.....	14
Figura 2: Exemplo de mesma espécie Amanita: possui veneno.....	14
Figura 3: Exemplo de mesma espécie Amanita: comestível.....	15
Figura 4: Mostra da estufa com a próxima leva de blocos.....	23
Figura 5: Fase de crescimento dos cogumelos.....	25
Figura 6: Estufa tipo estante com iluminação e piso de cimento.....	26
Figura 7: Processo produtivo em fase de colheita.....	26
Figura 8: Mostra do processo de iluminação cogumelos em plena produção.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparativa nutricional dos principais tipos cogumelos para 100g	18
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO GERAL	11
1.1.1 Objetivos Específicos	11
1.2.3 Procedimentos Metodológicos.....	11
2 DESENVOLVIMENTO	13
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.2 DEFINIÇÃO DOS COGUMELOS	16
2.3 BENEFÍCIOS DOS COGUMELOS PARA A SAÚDE	17
2.4 PROCESSO PRODUTIVO	20
2.5 BIOTECNOLOGIA APLICADA AO MEIO AMBIENTE	21
3 RESULTADOS E DISCUSSOES	22
3.1 DESCRIÇÃO DA PROPRIEDADE ANALISADA.....	22
3.2 ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO NA PROPRIEDADE	23
3.2.1 CULTIVO DE COGUMELOS EM ESTUFAS.....	23
3.2.1.1 Análise na Propriedade: sistemas de cultivo	24
3.2.2 Manejo do Plantio a Colheita	24
3.2.3 Colheita e Pós-colheita	27
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda da utilização da biotecnologia, aqui destacando-se na produção dos fungos e nas indústrias de alimentos saudáveis, é cada vez mais buscada, assim como a demonstração de sua importância nessa questão.

A biotecnologia é a aplicação de organismos e de sistemas biológicos na produção de bens e serviços. Tradicionalmente, a aplicação da biotecnologia na indústria de alimentos se restringia à produção de pães, queijos, álcool, vinagre e iogurte. Mais recentemente, houve um aumento do interesse pelo uso dessa tecnologia na extração e produção de ingredientes não nutritivos, biologicamente ativos.

Existem muitos progressos nas técnicas de produção de alimentos e bio-ingredientes por fermentação, por processos enzimáticos e por engenharia genética a partir de sistemas biológicos derivados do DNA recombinante (SANTOS, ALVES, SILVEIRA, 2009).

Percebe-se que novas soluções sustentáveis para os impactos ambientais são cada vez mais procuradas por grandes empresas ou em pequenas propriedades rurais e/ou familiares e até mesmo pelos órgãos governamentais pelo mundo.

Nas indústrias alimentícias pode-se citar: fungos comestíveis como o caso do champignon e shitake; fungos que são usados na fabricação de vinhos, cervejas, queijos, pães; fungo *Saccharomyces cerevisiae* que realiza o método de fermentação e em qualidades de sabor temos como exemplo o *Penicillium roqueforti*.

No setor agrícola e ecológico os fungos têm grande destaque, mantendo o equilíbrio do meio ambiente, assim fazendo a decomposição de restos vegetais, degradando substâncias tóxicas, com isso ajudando no crescimento das plantas no seu desenvolvimento e na proteção de ataques de opositores como em outro caso micro-organismos patogênicos (ABREU, ROVIDA e PAMPFILE, 2015).

O interesse na realização desse trabalho parte do crescente papel dos fungos nas indústrias e na sua produção em pequenas propriedades e também em pequenas quantidades para o consumo próprio, exaltando como são importantes nessa questão, analisando sua aplicação e comercialização nas fábricas alimentícias e pequenas propriedade rurais.

Neste sentido, a produção de cogumelos comestíveis vem crescendo com o passar dos anos principalmente no que tange as pequenas propriedades rurais no Brasil, já que o consumo tem aumentado devido às dietas vegana e vegetariana, aumentando a demanda e conseqüentemente a produção.

Considerando que, quando se fala em fungos e bolores a maioria da população pensa em comida estragada e prejudicial à saúde, pode-se comprovar através de estudos quais são seus benefícios para saúde.

1.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar os procedimentos desenvolvidos no processo de produção em pequena propriedade aproveitando fungos comestíveis e descrever a importância dos mesmos nos benefícios a saúde e qual sua relação com o meio ambiente.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Promover a reunião de informações que auxiliem na produção de fungos em pequenas propriedades para a alimentação;
- Entender as vantagens da biotecnologia associadas à produção de cogumelos comestíveis;
- Realizar uma ampla pesquisa bibliográfica, procurando enfatizar a importância dos fungos no setor alimentício descrevendo seu trabalho nesse setor;
- Demonstrar como funciona o processo para produção de fungos na alimentação contribuindo para a qualidade dos produtos para a população;

1.2.3 Procedimentos Metodológicos

Devido à necessidade de expor essa pesquisa, utilizou-se de procedimentos metodológicos sendo definidos quanto ao objetivo como exploratória, devido ao fato da busca de análise das informações e ao pouco conhecimento sobre o assunto e por razões da flexibilidade e necessidade de considerar diversos aspectos das várias situações “[...] a pesquisa exploratória realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma”. (CERVO; BERVIAN, 2005, p. 72).

Caracterizou-se como pesquisa bibliográfica. A abordagem do problema está classificada como qualitativa caracterizando-se por conceber “[...] análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado” (BEUREN, 2009, p. 92).

Em relação ao procedimento será adotada a pesquisa documental e o estudo de caso, pois este procedimento explica o problema com base em referenciais teóricos.

O universo a ser estudado serão as possibilidades encontradas nos procedimentos realizados na produção dos fungos em propriedade rural.

O estudo de caso segundo Barros e Lehfeld (2000, p.95) define como “[...] uma técnica de pesquisa realizada através de avaliação de dados coletados em documentos e depoimentos realizados pelo pesquisador, ou seja, quando se trata de uma instituição que se deseja ser examinada”.

A coleta dos dados dar-se-á através de fontes bibliográficas, internet e pesquisas relativas à área de realização desse estudo, assim como na observação dos métodos empregados na propriedade rural.

Após o delineamento dos estudos através de metodologia específica, apresentam-se os dados para análise e discussão.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Os fungos (cogumelos comestíveis) geralmente crescem na natureza, no jardim ou em criadouros especializados e estão disponíveis nos supermercados e feiras.

Eles não são vegetais, mas fazem parte do reino dos fungos, por isso a distinção entre cogumelos comestíveis e venenosos é crucial. Sendo que podem-se encontrar espécies comestíveis, alucinógenas e espécies venenosas.

Como existem muitas espécies de cogumelos – fala-se em 1,5 milhão – e nenhuma característica física denuncia a presença de veneno ou substâncias alucinógenas, é muito difícil (e perigoso) diferenciá-los no “olhômetro”. Para piorar as coisas, estima-se que nem 5% das espécies estejam classificadas na literatura biológica. Isso significa que nem um micologista (especialista em fungos) muito experiente pode enfiar na boca um cogumelo achado no meio da floresta. Mesmo que ele se pareça muito com uma espécie comestível, é bom desconfiar, afinal um mesmo gênero pode ter espécies que matam, deixam doidão ou, simplesmente, encham a barriga (LOPES, 2018).

Então, percebe-se a dificuldade de analisar as espécies de cogumelos sem conhecimento, devendo-se ater a produção dos já conhecidos. Apenas testes realizados em laboratório podem ter valia nessa escolha de cogumelos silvestres. Existem diferentes tipos de cogumelos comestíveis, cada um com seu sabor específico. Eles podem ser usados para cozinhar ou serem consumidos in natura. Os mesmos podem ser produzidos em larga escala e também em pequenas quantidades de modo caseiro seguindo alguns procedimentos.

Os cogumelos são alimentos utilizados principalmente por vegetarianos e/ou veganos e mesmo por apreciadores. Trazem vantagens como sua facilidade de uso e seu alto teor de proteínas, fibras e minerais. Existem diversos tipos de cogumelos comestíveis e todos podem ser encaixados em dietas para emagrecer porque têm poucas calorias e são muito nutritivos.

Figura 1: Exemplo de mesma espécie Amanita: possui alucinógeno

ALUCINÓGENO



Amanita muscaria: Um pedacinho de 1 grama pode te deixar zureta por várias horas. É um dos alucinógenos mais antigos da humanidade

Fonte: LOPES, 2018

Na espécie Amanita apresenta-se as três formas indicando o cuidado extremo que se deve ter ao colher e mesmo manusear essa espécie, pois a identificação das mesmas somente é possível através de exames laboratoriais.

Figura 2: Exemplo de mesma espécie Amanita: possui veneno

VENENOSO



Amanita phalloides ou "chapeu-da-morte": 50 gramas são suficiente para matar uma pessoa. O papa Clemente VII morreu depois de comer um

Fonte: LOPES, 2018

Percebe-se aqui a extrema importância de se trabalhar com as espécies mais conhecidas, buscar maneiras de aumentar a produção, investir em um mercado promissor na região do Planalto Norte, pois existe campo amplo para a produção e para a comercialização do mesmo.

Figura 3: Exemplo de mesma espécie Amanita: comestível

COMESTÍVEL



Amanita caesarea: Não existe no Brasil, mas faz muito sucesso nas cozinhas européias. Pode ser comido cru, em saladas, sem perigo de intoxicação

Fonte: LOPES, 2018

A indústria de alimentos é uma associação complexa e ampla onde seu principal objetivo é a produção de alimentos saudáveis, saborosos, seguros e disponíveis. Os componentes de tais atividades incluem o aprimoramento e desenvolvimento de variedades de animais e, sobretudo, de plantas com maior eficiência na agricultura ecologicamente sustentável e altamente produtiva.

Os fungos já foram classificados como vegetais e também como protistas. Atualmente são agrupados num reino à parte, chamado o reino Fungi. Este grupo inclui organismos diversos, que vivem em quase todos os ambientes terrestres e apresentam uma grande variação de formas e tamanhos. Podem ser desde fungos microscópicos, formados por uma única célula (unicelulares), como é o caso das leveduras, até formas pluricelulares que atingem um tamanho considerável, como os bolores e os cogumelos (BRITES 2015, p. 1).

Existem inúmeros fungos utilizados na alimentação, fabricação de pães, bebidas, medicamentos, etc. Muitos fungos são comestíveis e utilizados na alimentação humana. É o caso dos cogumelos, como o champignon e o shitake sendo os mais conhecidos.

As propriedades medicinais ou nutracêuticas de alguns cogumelos também vêm incrementando o seu valor agregado. Os cogumelos já eram utilizados desde os tempos mais remotos com finalidades medicinais para combater hemorragias, cólicas, feridas, asma e outros problemas. Algumas tribos indígenas brasileiras usavam

Pycnoporus sanguineus (orelha-de-pau, cor vermelho intenso) para cicatrização de feridas. Pesquisas recentes indicam atributos medicinais de diversas espécies de cogumelos, como efeitos antivirais, antibacteriano, antiparasitários, antitumorais, anti-hipertensivos, antiateroscleróticos, hepatoprotetores, antidiabéticos, anti-inflamatórios e moduladores do sistema imune. Contudo, algumas espécies destes fungos podem ser venenosas ou com substâncias alucinógenas (ABREU, ROVIDA, PAMPHILE, 2015, p. 55).

Com a expansão do mercado de consumo, com o aumento de veganos e vegetarianos buscando a substituição de carnes, a produção de cogumelos de modo caseiro ou em pequenas propriedades rurais no Brasil e fora dele vem aumentando.

2.2 DEFINIÇÃO DOS COGUMELOS

Cogumelo é um termo conhecido para indicar o *basidioma* ou *ascoma* (antigamente referido como corpo de frutificação) de fungos, que são as estruturas de reprodução sexuada e que pertencem ao grupo dos *basidiomicetos* ou *ascomicetos*, concomitantemente. As menções feitas aos cogumelos competem em sua maioria aos *basidiomicetos* e para *ascomicetos*, o cogumelo mais experimentado é uma espécie comestível (SILVA, 2012).

Os fungos são formados por células conhecidas como hifas e o conjunto destas hifas forma o micélio. A partir do micélio ocorre diferenciação celular que originará estruturas de reprodução sexuada (ascomas e basidiomas) ou assexuada (conidiomas). Para basidiomicetos as estruturas de reprodução sexuada (basidiomas) são macroscópicas e observadas como cogumelos, orelhas de pau e os pouco conhecidos, fungos gelatinosos, gasteromicetos, ferrugens e carvões, os dois últimos patógenos devastadores de plantações importantes economicamente.

Como características gerais entre os fungos, os cogumelos são organismos heterótrofos, ou seja, dependem de outros seres vivos para a nutrição. O modo como obtém nutrientes acontece quando liberam enzimas no ambiente, que degradarão a matéria orgânica e também inorgânica para posterior absorção através da parede celular das hifas. Quando decompõem restos de matéria orgânica são referidos como *sapróbios* e quando degradam restos de material vegetal são *saprófitos*. A grande produção e variedade de substâncias permitem que os cogumelos se desenvolvam em ambientes onde a degradação é complexa, como tronco de árvores e até mesmo solos contaminados (SILVA, 2012, p. 02).

Assim como os outros fungos, os cogumelos produzem esporos, que são referidos como basidiósporos para os basidiomicetos; estruturas microscópicas que se dispersam no ambiente pelo ar, água, ou com auxílio de animais ao se alimentarem, ou simplesmente

carregarem estes esporos presos aos corpos. Os esporos são células haplóides (n) que germinam formando o micélio, que por sua vez se diferencia na estrutura de reprodução às vezes macroscópica como os cogumelos (basidiomas). Os basidiomas apresentam diferentes formas.

No entanto, para melhor compreensão e estudos, os especialistas dividiram os cogumelos em partes mencionadas como: píleo ou chapéu; himênio, a parte inferior do píleo onde se formam basídios e basidiósporos; o estipe ou pé, que pode ter a presença de um anel localizado na porção superior do estipe e a volva na base. A origem do anel e da volva acontece quando algumas espécies de cogumelo, ainda jovens, estão cobertas por uma membrana que se rompe durante o crescimento formando então estas estruturas.

O clima tropical favorece o desenvolvimento dos cogumelos, o que indica grande diversidade quando comparado à regiões de clima temperado.

Em um sistema de classificação biológica, os cogumelos estão no domínio: *Eukarya*, reino: Fungi e filo: *Basidiomycota*. Na Europa, os cogumelos (os basidiomas) comestíveis são cultivados desde o século XVII e no Brasil os mais conhecidos são o champignon (*Agaricus bisporus*), shiitake (*Lentinulus edodes*) e o shimeji (*Pleurotus sp.*). Em inglês, os cogumelos comestíveis são designados como *mushroom*, enquanto que os não comestíveis e muitas vezes tóxicos são referidos como *toadstool*. Dentre os cogumelos venenosos, o mais conhecido pertence ao gênero *Amanita* (figura 1), onde o menor consumo pode ser fatal; existem também outros tipos que causam alucinações em seres humanos.

2.3 BENEFÍCIOS DOS COGUMELOS PARA A SAÚDE

Segundo estudos, os cogumelos possuem poucas calorias, são muito nutritivos trazendo diversos benefícios para a saúde de seus consumidores devido à presença de vitaminas do complexo B, substâncias antioxidantes e fibras, além de ser uma excelente fonte de proteínas. Por isso, os cogumelos são muito utilizados por pessoas vegetarianas/veganos como uma das fontes de proteína quando não há consumo de carnes, por exemplo (ZANIN, 2020).

Pode-se dizer que o shiitake é um dos cogumelos comestíveis de maior aceitação no Brasil por seu sabor acentuado e suas propriedades. Ele também é utilizado na medicina chinesa há mais de seis mil anos, até algum tempo atrás era raramente conhecido dos

brasileiros, mas hoje em dia é encontrado com relativa facilidade e pode ser considerado um excelente alimento para fazer parte da alimentação diária.

No Brasil, a produção de cogumelos ainda é escassa. Seu cultivo tem sido quase que exclusivamente em madeira e em serragens, com adição de outros substratos como palha de trigo, farelo de arroz e de componentes orgânicos, o que induz ao corte desnecessário de árvores (URBEN *et al*, 2017 p. 15).

Destaca-se o Shitake que além de ser um alimento de poucas calorias e rico em fibras, ainda há uma grande variedade de benefícios desse cogumelo para a saúde, que vão desde a perda de peso até o combate ao câncer. Muito conhecido como a carne dos vegetarianos, os cogumelos são muitos. No Brasil, há uma infinidade deles e nem todos são comestíveis e boa parte é tóxica.

Assim, devido a sua composição, os cogumelos podem vir a auxiliar no controle os níveis de açúcar no sangue, prevenindo o desenvolvimento da diabetes do tipo 2, controlar os níveis de colesterol, melhorar a saúde óssea e fortalecer o sistema imune, por exemplo, São vários os tipos de cogumelos que, devido à composição de nutrientes diferentes, pode ter benefícios diferentes, além de poderem ser consumidos de formas variados. Os tipos de cogumelos mais conhecidos e consumidos no dia a dia são o champignon, o shimeji, o shiitake, o funghi secchi e o Portobello. Os cogumelos são ricos em vitaminas do complexo B, principalmente B2, B3 e B5, vitamina C, minerais, como selênio, cobre e potássio, além de conter beta-glucanos, que são fibras solúveis. (ZANIN, 2020).

Em suas inúmeras espécies (que se diferenciam por formatos, tamanhos, cores, sabores e aromas) eles também se destacam pelos benefícios que trazem à saúde e sua utilização continua só traz melhorias.

Observando a tabela comparativa percebe-se que eles se adaptam às várias necessidades de componentes nutricionais da alimentação humana, cabendo a escolha do que mais amolda-se as necessidades de cada um.

Tabela 1: Comparativa nutricional dos principais tipos cogumelos para 100g

Nutriente	Champignon	Shiitake	Shimeji	Funghi secchi
Energia	25 kcal	34,5 kcal	16,8 kcal	284 kcal
Carboidrato	4,66 g	4,4 g	1,7 g	73 g
Proteína	2,1 g	3,1 g	2,5 g	9,25 g
Gordura	0,4 g	0,5 g	0 g	0,7 g
Fibras	1,3 g	3,8 g	1,12 g	70 g
Ferro	1,24 mg	0,4 mg	0,1 mg	5,88 mg
Fósforo	104 mg	0 mg	0 mg	184 mg

Fonte: ZANIN, 2020.

Cada vez mais os benefícios são destacados e sua utilização vem crescendo no Brasil. Pessoas adeptas a alimentação mais saudável, bem como veganos e vegetarianos, veem neste alimento uma forma de substituir a carne sem perder os nutrientes que nela contém.

De acordo com Zanin (2020) p.2:

Ajuda no processo de emagrecimento, já que é uma fonte importante de proteínas, possui poucas calorias e gordura, além de serem ricos em água, fibras e minerais;
 Previne doenças cardíacas, pois são ricos em antioxidantes, como o selênio, principalmente, além e vitaminas do complexo B, que atuam promovendo a saúde do coração. Além disso, o beta-glucano presente nos cogumelos é responsável pela regulação dos níveis de colesterol, prevenindo, por isso, a formação de placas ateromatosas e complicações cardíacas;
 Melhora o funcionamento do sistema imunológico, por serem ricos em nutrientes importantes como vitamina do complexo B e selênio;
 Previne o câncer, por ser rico em antioxidantes e ter propriedades anti-inflamatórias;
 Previne o desenvolvimento da diabetes do tipo 2, já que o beta-glucano também atua regulando os níveis de glicose circulantes no sangue;
 Melhora o funcionamento do sistema digestivo, pois é rico em niacina;
 Melhora a saúde óssea, pois é rico em cobre, vitamina D e fósforo;
 Previne o desenvolvimento da anemia, pois possuem em sua composição vitamina B2 e cobre que atuam diretamente na formação das hemácias, além de ferro, o que tem impacto direto no transporte de oxigênio para o organismo.
 Mantém a saúde do sistema nervoso, pois é rico em potássio, cobre, e vitamina B5, que influenciam diretamente na atividade do sistema nervoso (ZANIN, 2020, p. 02).

A busca por alimentação saudável cada vez mais ocupa as metas de pessoas de todas as faixas etárias induzindo a busca constante por alimentos que contribuam de forma mais ampla para a obtenção desses resultados.

Conforme o site da Prefeitura de Canoinhas, em destaque estão 46 (quarenta e seis) opções de estabelecimentos cadastrados na gastronomia, tais como padarias, restaurantes, churrascarias, pizzarias (2021), sendo que no município existe um mercado mais amplo com maior número de estabelecimentos demandando maior produtividade de cogumelos (PMSC, 2021).

Considera-se um mercado em franca expansão, já que aqui utilizou-se apenas o município em questão, sendo que outros municípios que também fazem parte da Associação dos Municípios do Planalto Norte Catarinense (AMPLANORTE) poderiam vir a ser alvo desse aumento produtivo.

Assim como a demanda aumenta, a produção também deveria aumentar nas mesmas proporções e os indivíduos tem buscado habituar-se desde a produção em suas casas como também nas pequenas propriedades rurais.

2.4 PROCESSO PRODUTIVO

A produção de fungos comestíveis vem crescendo com o passar dos anos, já que a demanda do mercado consumidor vem aumentando a passos largos.

O cultivo destes fungos é relativamente simples, sendo necessário ter controle/atenção sobre a temperatura, umidade e ventilação. Sendo o fungo muito sensível, o cogumelo cresce bem com uma temperatura entre 20°C e 24°C, com umidade de 70% a 80%. Uma boa ventilação é também necessária para não haver acumulação de gases nocivos liberados pelo fungo (OMAIA, 2018, p. 1).

Os cogumelos silvestres desenvolvem-se no interior de pinhais e bosques, onde existam folhas secas e manta morta em decomposição. Geralmente, são apanhados logo de manhã, passam pelo arrefecimento e são embalados, chegando ao circuito de distribuição ao fim da tarde. O consumidor usufrui deste modo, de um produto de qualidade, pois encontra-se disponível no próprio dia.

Os fungos produzidos em pequenas propriedades também exigem um processo de produção que deve ser seguido à risca para manter suas propriedades e para a quantidade seja a esperada.

Segundo a indústria de fungos este:

[...] poderá tornar-se uma das principais atividades nas áreas rurais em decorrência das seguintes vantagens: • Altas taxas de utilização de recursos biológicos. • Ciclo curto de produção. • Rápido retorno do investimento. • Uso de pouca terra, mas com alta eficiência produtiva. • Benefício para o desenvolvimento de outras atividades agrícolas, como fertilização orgânica de diversas culturas e alimentação de animais (URBEN, et al, 2017 p. 73).

Neste caso, serão buscadas pesquisas quanto à produção e as técnicas utilizadas na produção de fungos comestíveis.

No cultivo profissional, os cogumelos são sujeitos a uma seleção rigorosa, um controle permanente durante todo o processo, adequada conservação no frio e um embalamento ótimo, para que o produto se mantenha nas melhores condições possíveis (OMAIA, 2018, p. 1).

Sendo assim, o processo produtivo pode ocorrer tanto na natureza de forma espontânea como em ambientes criados para que os mesmos se desenvolvam de forma mais lucrativa.

2.5 BIOTECNOLOGIA APLICADA AO MEIO AMBIENTE

A biotecnologia vem propiciando procedimentos que visam auxiliar na eficácia da produção de alimentos, destacando-se aqui na produção de cogumelos, como ao aplicar os resíduos provenientes da fabricação de cerveja. Com intuito de contribuir para sustentabilidade do planeta foi realizado um estudo que concretizou converter o bagaço de malte, resíduo produzido pelas cervejarias, em nutrientes para produção de cogumelos.

Os cogumelos são seres pertencentes ao reino *Fungi* com grande potencial de benefícios para a saúde humana, pois podem ser utilizados em diversas aplicações. Criou-se um meio de cultivo para produção de cogumelos com a adição do bagaço de malte, onde comparou o meio convencional e com bagaço de malte puro, sendo este de maior rentabilidade.

Existem várias técnicas utilizadas para a produção em pequenas quantidades, auxiliando as pessoas a terem produtos de qualidade e frescos, para isso bastando a aplicação de técnicas e seguindo os procedimentos pode-se produzir alimentos saudáveis.

O cogumelo é um fungo que se alimenta de matéria orgânica em decomposição. A produção de substrato para o cultivo de cogumelos como champignon de Paris, Portobelo, Pleurotes e Cogumelo do sol é feito a partir de palhas, esterco líquido e sólido, e gesso. A princípio, pode-se produzir substrato para o cultivo destes cogumelos com qualquer tipo de palha, no entanto a palha que melhor se adapta, é a palha de trigo, triticale ou centeio, amplamente disponível na região de Castrolanda (COMPOBRAS, p. 03, 2021).

O processo produtivo inicia-se na compostagem do composto da Compobras que se destaca pela qualidade dado as matérias primas (palha de trigo), a tecnologia empregada no processo minuciosamente controlado por computadores onde o controle de qualidade é verificado diariamente através de uma rotina de análises laboratoriais, e a busca permanente de melhorias através de uma consultoria especializada em produção de composto que é fornecido em blocos de em média 16 kg. O preço é cobrado por quilo, independentemente da quantidade (COMPOBRAS, 2021).

Esse controle de qualidade engloba todo o processo desde a mistura das matérias prima ao desenvolvimento do composto controlando até a temperatura em que o mesmo deve ser mantido, garantindo a qualidade e resultando produto final que melhor obtenha a eficácia.

A temperatura deve ficar em 60°C por algumas horas para pasteurizar o composto. Logo após, regular o composto para que a temperatura fique entre 48 e 52°C por alguns dias. É necessário ventilação no ambiente, mas não permita que a superfície

do composto fique muito seca. A umidade deve ser entre 90 e 100% (COMPOBRAS, 2021).

O produtor deve seguir as regras ditadas pelo fabricante do insumo para obtenção de uma melhor produtividade, pois inúmeras análises e testes já foram realizadas pela mesma.

Antes da chegada do composto, recomendamos enfaticamente uma rigorosa higienização das instalações que irão receber o mesmo. Uma especial atenção para o sistema dos dutos de ar condicionado. Não deixe o composto sofrer um impacto de contaminação. Sempre que for possível, feche frestas, portas, coloque filtros nas entradas externas de ar, quaisquer furos, frestas ou trincas. É uma porta de entrada para moscas, que se sentem atraídas pelo cheiro do composto. Junto com as moscas, vêm as larvas. As moscas também são vetores de contaminações por fungos concorrentes, como trichoderma, verticilium e outros. Testar o funcionamento dos ar-condicionados. Deixar a sala de cultivo esfriando antes mesmo de receber o composto, sobretudo no verão. Uma vez que durante o transporte, sobre longas distâncias, a temperatura do composto pode elevar a níveis críticos. Descarregar o caminhão imediatamente após a chegada, para poder esfriar o composto o mais rápido possível, caso necessário (COMPOBRAS, 2021).

Todos os cuidados necessários à produção devem ser seguidos a risca pelos produtores, pois, disso depende a rentabilidade do negócio.

3 RESULTADOS E DISCUSSOES

3.1 DESCRIÇÃO DA PROPRIEDADE ANALISADA

O sítio em questão denomina-se Sitio Dico Groscopf sendo de propriedade do Senhor Anderson Groscopf, situada na localidade de Salto da Água Verde, município de Canoinhas/SC.

Possui área de 6 hectares sendo que a produção de cogumelos constitui 4 câmaras com área de 10x5 com 3 metros de altura e o restante da propriedade produz verduras e legumes diversos.

Iniciou o processo produtivo de cogumelos em dezembro de 2017 com um total de 100 blocos de substrato, sendo que hoje utiliza 1500 blocos alcançando um total de 800kg em cada câmara.

A produção *In natura* é vendida somente na feira municipal e o restante da produção é vendida para indústria beneficiadora Santa Clara.

3.2 ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO NA PROPRIEDADE

3.2.1 CULTIVO DE COGUMELOS EM ESTUFAS

Na propriedade em questão ocorre a produção em estufas, e a comercialização é feita em conserva na Feirinha Municipal de Produtos orgânicos, em pequenas quantidades, pois é mais simples de manter e distribuir já que as perdas são mínimas, porém, a opção da comercialização *in natura* é bem lucrativa sendo também considerada mais saudável onde a maior parte da produção é direcionada para a empresa Cogumelos Santa Clara Ltda., localizada no mesmo município.

Segundo informações via telefone da Epagri, o sítio Dico Groscof é a única empresa cadastrada nesse município como produtora de cogumelos, podendo vir a aumentar a produção da mesma como também auxiliar novas propriedades a entrarem nesse mercado.

Figura 4: Mostra da estufa com a próxima leva de blocos



Fonte: dados da pesquisa, 2021

Desta forma, fatores como temperatura, umidade e iluminação são fundamentais para o cultivo dos cogumelos. Eles precisam principalmente de temperaturas amenas e muita umidade para se desenvolverem. Por isso, a produção é feita em estufas, o que garante a produção o ano inteiro. A espécie de cogumelo cultivada nesta propriedade é o champignon (*Agaricus bisporus*).

3.2.1.1 Análise na Propriedade: sistemas de cultivo

Para o cultivo dos cogumelos comestíveis em ambientes protegidos, a estufa pode ser construída no local de cultivo. As opções pré-fabricadas podem antecipar o processo de implementação do negócio e vem nas medidas certas, assim, a escolha do tipo de estufa depende do capital que o investidor terá à disposição.

Os cogumelos são cultivados no escuro, em salas climatizadas, e o inóculo fúngico é adicionado a um substrato pasteurizado em camas de crescimento.

Desta forma, uma propriedade que produz cogumelos deve ter uma linha de escoamento de fácil acesso ao mercado e aos fornecedores de compostagem. As instalações no interior da estufa devem possuir sala climatizada com controle de temperatura e umidade, sendo organizadas em prateleiras com distâncias padronizadas.

A produção de cogumelos de forma mais organizada tem várias vantagens, como a utilização de estufas climatizadas com controle de temperatura, umidade e concentração de gases, garantindo uma maior produtividade e melhor qualidade. Em estruturas rústicas, ou com infraestrutura inferior, a produtividade é menor devido às condições ambientais variáveis, contaminação do meio de cultivo por organismos competidores e ataque de pragas e doenças. Além disso, salas com ambiente controlado (umidade e temperatura) são necessárias para a produção eficiente de cogumelos de alta qualidade.

Desta forma, fatores como temperatura, umidade e iluminação são fundamentais. O cogumelo precisa, principalmente, de temperaturas amenas e muita umidade para se desenvolver e gerando produção que garante a rentabilidade o ano inteiro.

3.2.2 Manejo do Plantio a Colheita

O ciclo de cultivo de cogumelo está entre 45 e 180 dias. A produção de cogumelos apresenta várias etapas, que incluem o preparo do substrato, produção de inóculos, inoculação, incubação e colheita. Os substratos são originados de material vegetal, incluindo as toras de madeira e resíduos agrícolas.

Figura 5: Fase de crescimento dos cogumelos



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

O substrato precisa ser preparado e esterilizado na sala de preparo. Um caminhão transporta os resíduos agrícolas secos até essa sala e esses resíduos são empilhados em um local com baixa umidade. O substrato esterilizado e úmido será então embalado em sacos plásticos próprios para a produção de cogumelos. Após o preparo do substrato, os sacos plásticos são transportados para a sala de inoculação. Cada saco será inoculado com o fungo selecionado.

Essa sala deve permanecer sempre limpa e desinfetada. Pode-se utilizar luz ultravioleta ou agentes químicos, como água sanitária, por exemplo, antes da inoculação. Os inóculos, denominados sementes ou *spawn*, serão obtidos diretamente de empresas produtoras visando à redução do custo e da probabilidade de contaminação inicial da produção. Esses *spawns* serão armazenados na sala de inoculação.

Da sala de inoculação os sacos serão levados para a sala de incubação, onde são colocados em estantes e distribuídos nas prateleiras. Na sala de incubação estão presentes fileiras de estantes de aço inoxidável ou madeira.

Figura 6: Estufa tipo estante com iluminação e piso de cimento



Fonte: dados da pesquisa, 2021

Cada prateleira tem capacidade para suportar os sacos de substratos. A temperatura da sala de incubação será entre 21 e 26,5°C. Todo o processo de incubação e colonização do substrato será de 30 dias.

A colheita é uma operação delicada, pois os cogumelos são sensíveis e podem quebrar durante esse processo perdendo valor comercial. Após ser iniciado o processo este leva de 90 a 120 dias para o início da colheita, sendo necessários cuidados com temperatura, luz para que a produção tenha o resultado desejado.

Figura 7: Processo produtivo em fase de colheita



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Esse produto exige que a quantidade de luz utilizada seja mínima, proporcionando um ambiente propício a proliferação dos cogumelos. O ambiente úmido e escuro faz com que as sementes germinem.

Figura 8: Mostra do processo de iluminação cogumelos em plena produção



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

A deterioração dos cogumelos (descoloração acastanhada e alongamento da haste) pode ser reduzida por resfriamento. Desta forma, os cogumelos são perecíveis e devem ser consumidos o mais rápido possível após a colheita.

3.2.3 Colheita e Pós-colheita

Uma camada de solo preparado ou musgo de turfa é espalhado sobre o composto para protegê-lo de secar e permitir a formação dos cogumelos. A colheita do cogumelo ocorre quando ele atinge o estágio botão, em ciclo de 07 a 10 dias, podendo durar de 45 a 60 dias. Também podem ser colhidos nos estágios xícara e plano, dependendo das exigências do mercado. Os cogumelos crescem rapidamente, duplicando o seu tamanho em 24 horas.

Os botões são pequenos cogumelos não abertos, enquanto as xícaras são botões um pouco mais maduros, em que a tampa começou a abrir e os plenos cogumelos expandidos por completo expõem todas as brânquias. Os corpos de frutificação devem ser colhidos

manualmente com um movimento de torção. As hastes são aparadas e os cogumelos são separados em caixas para transporte e venda.

Cogumelos no estágio botão são embalados em volume, em qualquer posição, enquanto xícaras e plenos são embalados com as brânquias voltadas para cima para evitar que os esporos caiam nas camadas inferiores. A colheita pode ser influenciada pela profundidade e qualidade do composto, comprimento da cultura e estágio dos cogumelos colhidos, produtividade da semente, umidade, condições climáticas e doenças ocasionais.

O rendimento é cotado em quilogramas de cogumelos por metro quadrado de composto. Um rendimento médio seria de cerca de 16 kg/m² (composto de 15 cm de profundidade) durante um período de colheita de seis semanas. A maioria dos cogumelos é colhida nos primeiros três intervalos (cerca de quatro semanas).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para iniciar uma atividade de produção e comercialização de cogumelos, é preciso um bom investimento em estrutura, estudo constante e muita dedicação em todas as etapas de produção. A rentabilidade depende de muitas variáveis e os produtores obtêm da produtividade em consonância com a rentabilidade sobre os custos de produção.

Uma alternativa para os pequenos produtores interessados na atividade seria formar uma associação para que possam enfrentar o mercado e sempre ter produto para entregar em maior escala nos estabelecimentos.

A produção de cogumelos demonstra ser uma alternativa extra na alimentação e renda das famílias produtoras. Com pouca exigência de espaço e diversas opções de materiais para montagem das estufas, a atividade apresenta boa rentabilidade.

Os cogumelos ainda não fazem parte da dieta da maioria da população brasileira, pois o seu cultivo no país ainda é pouco divulgado e conseqüentemente considerado caro ou produto de luxo, isso porque a produtividade é pequena quando comparado ao seu potencial de consumo.

Com o emprego do desenvolvimento de novas técnicas de cultivo, o mercado desses produtos tornou-se uma cultura cara, sendo que a sua popularidade depende da redução do preço de comercialização, que poderia ser alcançado com o aumento da produtividade.

A produtividade de cogumelos vem aumentando nos últimos anos, principalmente no Brasil. O *Agaricus bisporus* também conhecido como “champignon”, lidera o ranking mundial de produção e consumo de cogumelos, com elevados índices de produtividade.

O cultivo de *A. bisporus* contribui com 31,8% da produção mundial de cogumelos. Entretanto, no Brasil a produção ainda necessita de mais pesquisas para a expansão dessa atividade.

Assim, o sucesso para a produção de cogumelos necessita aliar conhecimento científico com a experiência prática. A maioria dos fungicultores são pequenos e médios agricultores que fornecem para feiras municipais, supermercados, shoppings e restaurantes de culinária japonesa e vegana.

Desta forma, pode-se investir na produção de cogumelos e aproveitar os resíduos agrícolas da propriedade para substrato, construir infraestrutura adequada para produzir melhor, com qualidade e com rápido retorno de investimento. O mercado está em expansão

porque possui poucos produtores no País, com alta demanda pelos consumidores, e os cogumelos são alimentos de qualidade diferenciada e boa produtividade.

Ao crescer a produção na região com o aumento de número de propriedades cadastradas, já que segundo a EPAGRI existe apenas uma cadastrada, a propriedade em questão, poderia vir a atender as escolas incluindo na merenda escolar, pela sua capacidade de nutrir e balancear as dietas.

Poderia oportunizar aos vários estabelecimentos utilizar-se desse produto na elaboração de pratos e lanches. Segundo o site da prefeitura há apenas 46 estabelecimentos cadastrados, porém o número de pizzarias, restaurantes lanchonetes são bem maiores podendo ampliar essa demanda.

Conclui-se que o mercado tanto de consumo quanto produtivo pode ser ampliado haja vista que maior produtividade pode ser alcançada através de incentivos nas pequenas propriedades. Isto pode gerar mais opção de renda para essas famílias e concomitantemente induzir o consumo a fazer uso deste produto trazendo maiores benefícios a saúde dos usuários.

Este trabalho não encerra o assunto deixando campo aberto para que novos estudos e análises sejam realizados nesse campo.

REFERÊNCIAS

ABREU, Jéssica Aline Soares De, ROVIDA, Amanda Flávia Da Silva, PAMPHILE, JOÃO ALENCAR. FUNGOS DE INTERESSE: aplicações biotecnológicas. Vol.21, n.1, pp.55-59 (Jan – Mar 2015) Revista UNINGÁ Review. Disponível em https://www.mastereditora.com.br/periodico/20150101_115351.pdf. Acesso em 28/06/2020.

BARROS Aidil da Silveira, LEHFELD Neide Aparecida de Souza. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas 2000

BEUREN, Ilse Maria. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3º ed. São Paulo: Atlas, 2009

BRITES Alice Dantas. Fungos - O que são e qual é a importância dos fungos. Universidade de São Paulo. Disponível em <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/fungos-o-que-sao-e-qual-e-a-importancia-dos-fungos.htm?>. Acesso em 15/05/2020

CERVO, Amado L., BERVIAN, Pedro A. Metodologia científica, 5 ed. São Paulo: Pearson Education, 2005

COMPOBRAS PROD E COM DE COMPOSTO ORGANICO BIODIGESTAO. Processo produtivo. Disponível em <https://www.compobras.com.br/processo>. Acesso em 23/04/2021

LOPES, Artur Louback. Qual a diferença entre cogumelo comestível, venenoso e alucinógeno? Atualizado em 4 jul 2018, 20h22 - Publicado em 18 abr 2011, 18h48. Disponível em <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-a-diferenca-entre-cogumelo-comestivel-venenoso-e-alucinogeno/>. Acesso em 14/10/2021.

OMAIA, Edson. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE COGUMELOS. Disponível em <https://marketingagricola.pt/producao-e-comercializacao-de-cogumelos/> Acesso em 12/05/2020.

PMSC. Prefeitura de Canoinhas/SC. Portal de Turismo. Disponível em <https://turismo.pmc.sc.gov.br/onde-comer/categorias/restaurante,bares,bistro,cafe-colonial,cafeteria,cantina,confeitarias-e-padarias>. Acesso em 19/10/2021.

SANTOS, Rosemary Neves dos, ALVES Aldenir de Oliveira, SILVEIRA Elineide Barbosa da, MICRORGANISMOS DE USO BIOTECNOLÓGICO. Especialização em Microbiologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. Disponível em <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0122-3.pdf>. Acesso em 10/05/2020

SILVA, Priscila da. COGUMELO. Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente (Instituto de Botânica-SP, 2012).Reino Fungi. Disponível em <https://www.infoescola.com/reino-fungi/cogumelo/>. Acesso em 05/05/2021

SILVA, Rodrigo Santos da. VÍTOLA, Francisco Menino Destéfanis. SILVA, Michelli Aparecida Bertolazo Da. BIOTECNOLOGIA CONVERTENDO BAGAÇO DE MALTE EM NUTRIENTES PARA PRODUÇÃO DE COGUMELOS. Revista Científica

URBEN, Arailde Fontes et al. PRODUÇÃO DE COGUMELOS POR MEIO DE TECNOLOGIA CHINESA MODIFICADA: biotecnologia e aplicações na agricultura e na saúde /3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2017.274 p. il. color. Disponível em <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Producao-de-COGUMELOS-por-meio-de-tecnologia-chinesa-modificada-ed-03-2017.pdf>. Acesso em 21/09/2021.

ZANIN, Tatiana. TIPOS DE COGUMELO E 9 PRINCIPAIS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE. Nutricionista. Julho 2020. Revista Tua Saúde. Acesso em 02/04/2021. Disponível em <https://www.tuasaude.com/beneficios-dos-cogumelos/>