



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - DCEN
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**CULTIVO ARTESANAL DE COGUMELOS COMESTÍVEIS DO
GÊNERO PLEUROTUS (SHIMEJI) EM ITAPETINGA-BA.**

MÁICON MORAES RIBEIRO

ITAPETINGA- BA
NOVEMBRO, 2021

MÁICON MORAES RIBEIRO

**CULTIVO ARTESANAL DE COGUMELOS COMESTÍVEIS DO
GÊNERO PLEUROTUS (SHIMEJI) EM ITAPETINGA-BA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado á Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia – UESB/
Campus de Itapetinga, para a obtenção
de aprovação na disciplina Iniciação à
Pesquisa II do Curso de Bacharelado
em Ciências Biológicas.

Orientadora: Ma. Letícia Magalhães
Fernandes

**ITAPETINGA- Ba
NOVEMBRO, 2021**

635.8
R37c Ribeiro, Máicon Moraes.
 Cultivo artesanal de cogumelos comestíveis do gênero
 Pleurotus (shimeji) em Itapetinga-BA. / Máicon Moraes
 Ribeiro. – Itapetinga, BA: Universidade Estadual do Sudoeste
 da Bahia, 2021.
 34fl.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como um dos requisitos avaliativos da disciplina Iniciação à Pesquisa II do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *Campus* de Itapetinga- BA. Sob a orientação da Prof^a. D. Sc. Letícia Magalhães Fernandes.

1. Cogumelo comestível. 2. Cogumelo comestível - Cultivo artesanal. 3. Cogumelo comestível - Gênero *Pleurotus*. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* de Itapetinga. II. Fernandes, Letícia Magalhães. III. Título.

CDD(21): 635.8

Catálogo na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Cogumelo comestível – Itapetinga-BA
2. Cogumelo comestível - Criação - Estufa artesanal
3. Cogumelo comestível - Guia prático de cultivo



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Recredenciada pelo Decreto Estadual
Nº 16.825, de 04.07.2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA –
COLEGIADO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

**Título: “Cultivo Artesanal de Cogumelos Comestíveis do Gênero Pleurotus
(shimeji) em Itapetinga-Ba”.**

Autor: MAICON MORAES RIBEIRO.

Aprovada como parte das exigências para aprovação na disciplina de Iniciação à
Pesquisa II, pela Banca Examinadora:

Profª. Leticia Magalhães Fernandes, Me., UESB
Orientador (a)

Nara Lina Oliveira Coutinho, Drª., UESC
2º Membro

Geni Alves Casteliano, Doutoranda, UESC
3º Membro

Data de realização: 11 de novembro de 2021.

RESUMO

RIBEIRO, M. M. **Cultivo Artesanal de Cogumelos Comestíveis do Gênero *Pleurotus* (shimeji) em Itapetinga-Ba**. 2021. 34 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual do sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga/Ba, 2021.

O consumo de cogumelos comestíveis no Brasil vem crescendo a cada dia pelo seu alto teor proteico, além disso, possuem propriedades medicinais e são muito apreciados no setor gastronômico pelo seu sabor acentuado. O cultivo desses organismos vem ganhando força, por gerar fontes de renda para os pequenos agricultores, onde ao mesmo tempo em que se aproveitam os resíduos orgânicos que podem causar impactos negativos no meio ambiente. O cultivo artesanal de cogumelos do gênero *pleurotus* mostrou-se viável em vários estudos feitos em diferentes lugares do mundo. Diante dos fatores ambientais, o cultivo artesanal possui etapas simples que vai desde a preparação de “sementes” até a colheita. Para tanto, foi realizado um cultivo utilizando bagaços de cana oriundas das lanchonetes da cidade de Itapetinga-Ba, sob as condições ambientais disponíveis na região. Com a realização do cultivo artesanal e consultas a especialistas foi possível a criação de uma cartilha técnica com métodos simples e viáveis como material informativo, mostrando a possibilidade da realização de práticas de cultivo de cogumelos comestíveis do gênero *Pleurotus* em estufas artesanais, utilizando como “sementes” o fungo da espécie *djamor* pré-cultivado em papelão, os resultados foram promissores e mostraram a viabilidade desta técnica. Os resultados obtidos revelam a potencialidades do cultivo artesanal desde que se ofereçam condições favoráveis para o desenvolvimento micelial, bem como: temperatura ambiente entre 25° a 30c°, umidade adequada em torno de 70% na fase de incubação e 90% no período de frutificação, local arejado e sempre mantendo assepsia do mesmo.

Palavras-chave: Cogumelo comestível, cultivo artesanal, cartilha técnica de cultivo.

ABSTRACT

RIBEIRO, M. M. **Artisanal Cultivation of Edible Mushrooms of the genus *Pleurotus (shimeji)* in Itapetinga-Ba.** 2021. 34 f. Monograph (Graduate in Biological Sciences), State University of southwest Bahia – UESB, Itapetinga/Ba, 2021.

The consumption of edible mushrooms in Brazil is growing every day due to their high protein content, in addition, they have medicinal properties and are highly appreciated in the gastronomic sector for their accentuated flavor. The cultivation of these organisms has been gaining strength, as it generates sources of income for small farmers, where, at the same time, organic residues that can cause negative impacts on the environment are used. The artisanal cultivation of mushrooms of the *pleurotus* genus proved to be viable in several studies carried out in different parts of the world. Faced with environmental factors, artisanal cultivation has simple steps ranging from the preparation of "seeds" to harvest. Therefore, a cultivation was carried out using sugarcane bagasse from snack bars in the city of Itapetinga-Ba, under the environmental conditions available in the region. With the completion of artisanal cultivation and consultations with specialists, it was possible to create a technical booklet with simple and viable methods as informative material, showing the possibility of carrying out cultivation practices of edible mushrooms of the genus *Pleurotus* in artisanal greenhouses, using them as "seeds" the fungus of the species *djamor* pre-cultured on cardboard, the results were promising and showed the viability of this technique. The results obtained reveal the potential of artisanal cultivation as long as favorable conditions for mycelial development are offered, as well as: room temperature between 25° and 30°C, adequate humidity around 70% in the incubation phase and 90% in the fruiting period, airy place and always keeping it aseptic.

Keywords: Edible mushroom, artisanal cultivation, Cultivation technical booklet.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 OBJETIVO GERAL.....	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3. JUSTIFICATIVA	7
4. REFERENCIAL TEÓRICO	8
4.1 COGUMELOS COMESTÍVEIS.....	8
4.2 CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA.....	9
4.3 CULTIVO DO <i>PLEUROTUS</i> NO BRASIL.....	10
4.4 CULTIVO ARTESANAL.....	10
4.5 PREPARAÇÃO DAS SEMENTES.....	11
4.6 PREPARAÇÃO E DESINFECÇÃO DO SUBSTRATO	12
4.6.1 Imersão em solução alcalina.....	12
4.7 EXIGÊNCIAS FÍSICAS DO GÊNERO.....	13
4.8 INOCULAÇÃO E INCUBAÇÃO.....	14
4.9 FRUTIFICAÇÃO.....	14
5. METODOLOGIA	15
5.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, PESQUISA EXPLORATÓRIA E CONSULTA Á ESPECIALISTAS.....	15
5.2 TÉCNICAS ARTESANAIS DE CULTIVO.....	15
5.3 OBTENÇÃO DAS SEMENTES.....	15
5.4 CRIAÇÃO DE UMA ESTUFA ARTESANAL.....	17
5.5 PREPARAÇÃO DOS SUBSTRATOS.....	18
5.6 DESINFECÇÃO DO SUBSTRATO.....	19
5.7 INOCULAÇÃO DAS SEMENTES NO SUBSTRATO.....	21
5.8 INCUBAÇÃO.....	21
5.9 FRUTIFICAÇÃO.....	23
6. RESULTADOS	24
6.1 EXPERIMENTANDO UM CULTIVO ARTESANAL.....	24
7. GUIA PRÁTICO	25
8. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Os cogumelos são apreciados por seu valor gastronômico e nutricional, porém nem todos podem ser consumidos, visto que alguns possuem toxinas que podem causar danos, sobretudo ao homem. Os cogumelos, também conhecidos como basidiomas ou ascocarpos são estruturas reprodutivas sexuadas de fungos que pertencem às classes dos Ascomycetes e Basidiomycetes e fazem parte de um grupo de seres vivos com grande diversidade de formas, cores e tamanhos. Segundo Miyaji et al. (2001), um dos primeiros alimentos colhidos e apreciados pelo povo pré-histórico foram os cogumelos.

Atualmente, são identificadas mais de dez mil espécies de cogumelos, no entanto, somente cerca de duas mil, pertencentes a 30 gêneros, são consideradas comestíveis. Destes, 20 são cultivadas comercialmente e menos de 10 são industrializadas (URBEN; SIQUEIRA, 2003). O cultivo de cogumelos pode ser considerado uma arte e uma ciência com várias etapas simples e distintas, que envolve diferentes fases, tais como a obtenção do micélio puro (isolamento), preparo do substrato, inoculação, incubação, frutificação e criação das condições de produção, variando de acordo com a espécie de fungo a ser cultivada (BEYER, 2003).

O modo de vida dos fungos pode se diferenciar de três formas: Saprófitos, Simbiontes e Parasitas. Os fungos saprófitos necessitam de matéria orgânica morta para decompor; simbiontes que vivem em uma associação com outros organismos como plantas, onde ambos são beneficiados; parasitas que dependem de outros organismos para sua sobrevivência, trazendo malefícios para o outro indivíduo. A maioria dos cogumelos comestíveis são saprófitos, eles decompõem as estruturas orgânicas, complexas, que restam de plantas e animais (OEI, 2006)

O gênero *Pleurotus* é bastante utilizado no comércio brasileiro, por causa do rápido retorno referente à produção comparado com outros gêneros. Além de serem bastante saborosos e possuírem um elevado teor de proteínas e vitaminas, as espécies que pertence a esse gênero são pouco exigentes em relação ao substrato que irão colonizar, e são super adaptadas ao clima

regional. Segundo Oliveira (2010) o consumo de cogumelos no Brasil passou de 20 toneladas para 10 mil toneladas entre os anos de 1968 até 2007.

Na natureza os cogumelos *Pleurotus ostreatus* e *P.djamor* decompõem matéria morta. Portanto, estes podem ser cultivados num grande leque de materiais residuais que contêm lignina-celulose. Para o cultivo deste fungo pode-se utilizar diversos substratos agrícolas, palhas de vários cereais, resíduos de algodão, resíduos de cana-de-açúcar, serragens, polpa e casca de frutas, restos de papel, resíduos cítricos, folhas de bananeira, polpa de café entre outros (FIGUEIRÓ, 2009).

De acordo com Ferreira-Leitão (2010) apud Bento e Casaril (2012) o consumo de cogumelos comestíveis vem aumentando significativamente no Brasil, considerando a importância nutricional e medicinal deste alimento. O cultivo de cogumelos comestíveis trás diversos benefícios, entre eles a diminuição de impactos ambientais negativos, uma vez que se reciclam resíduos orgânicos com pouco ou nenhum valor na geração de alimentos ao mesmo tempo em que se produz um alimento com rico valor nutricional, gerando rentabilidade para os produtores.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Pesquisar e experimentar técnicas artesanais para o cultivo de cogumelos comestíveis do gênero *Pleurotus* sob as condições ambientais regionais. De modo a produzir material informativo para difusão de conhecimento prático sobre cultivo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar técnicas artesanais para o cultivo dos cogumelos nas diferentes etapas necessárias, tais como: preparação dos substratos, produção de “sementes” e cultivo dos micélios;

- Produzir uma cartilha educativa com o intuito de tornar mais acessíveis as informações sobre as diferentes etapas do cultivo artesanal destes cogumelos.

3. JUSTIFICATIVA

A economia brasileira é fortemente baseada na agricultura, produzindo cerca de 273 mil toneladas de resíduos sólidos diariamente (MARCEDO, 2013). Onde são produzidos alimentos como café, cana de açúcar, soja, frutas entre outros, muitas dessas lavouras geram grandes quantidades de resíduos que muitas vezes não são aproveitados e conseqüentemente podem ser descartados de formas inadequadas ou em locais indevidos. O desperdício dessa biomassa, certamente se trata de uma falha no sistema produtivo, pois se trata de materiais que ainda contém grandes quantidades de recursos e energias que podem ser aproveitados por outras atividades produtivas. (SOARES, BRUNO KETSON LOPES et al, 2013)

O cultivo de cogumelos comestíveis pode ser feito através do aproveitamento de resíduos orgânicos, como o bagaço de cana, palhas e folhagens diversas. Esse aproveitamento além de prevenir danos ambientais, se constitui em um meio alternativo para a produção de fontes de proteínas capazes de gerar impactos ambientais positivos. Os cogumelos são bastante usados para fins medicinais e também podem ser usados como alternativa para incrementar a oferta de proteína alimentar.

Na região do médio sudoeste da Bahia, um dos principais pólos de produção pecuária do estado da Bahia, também encontramos produção de cachaça em alguns municípios. Em ambas as atividades produtivas abundam materiais orgânicos residuais em determinadas épocas do ano, como: capim seco e bagaço de cana, por exemplo.

Apesar do potencial de utilização destes materiais como fonte de recursos para a produção de proteína de maneira sustentável, o conhecimento sobre o cultivo de cogumelos de maneira artesanal ainda é muito restrito. Havendo registro da produção industrial de cogumelos na fábrica Hochibra em Vitória da Conquista (território sudoeste da Bahia). Sendo assim, o presente

trabalho cumpre o objetivo de produzir material técnico científico que seja acessível a qualquer produtor que deseja iniciar seu próprio cultivo, baseado em técnicas artesanais que foram experimentadas em Itapetinga, cidade do território médio sudoeste da Bahia.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 COGUMELOS COMESTÍVEIS

No Brasil existem algumas espécies que são as mais cultivadas e comercializadas, como Shiitake (*Lentinula edodes*) Champignon (*Agaricus bisporus*); Shimeji (*Pleurotus ostreatus*). Todos estes evoluíram como estratégia de reprodução sexuada a partir da formação de corpos de frutificação, também conhecidos como cogumelos. Estes, são estruturas reprodutivas dos fungos, formados por pequenos filamentos chamados micélios, constituídos de hifas. Cogumelos produzem esporos que durante um período são liberados ao meio para gerar novos descendentes. Segundo Oei (2005), existem espécies classificadas como: parasitas, as quais dependem de outros organismos vivos para sua sobrevivência; simbiontes que vivem em associações mutualísticas com algumas espécies de plantas e algas; e os saprófitos que se desenvolvem em matéria morta em decomposição, como madeira.

Visualmente os cogumelos comestíveis podem apresentar uma variedade de cores, tamanhos e formatos, toda via, alguns fatores, como temperatura, umidade, luminosidade e níveis de CO₂ durante o cultivo podem influenciar nas características desses organismos. O corpo de frutificação dos cogumelos possui partes visíveis a olho nu, denominados bulbo, estipe (talo), anel e píleo (chapéu). No píleo, existem as estruturas chamadas lamelas, que estão localizadas na parte de baixo dessa estruturas, onde são produzidos os esporos. (ALEXOUPOULOS, MIMS; BLACKWELL 1996; PUTZKE, J; PUTZKE, M. T. L., 2002).

Existem mais de 12.000 espécies de cogumelos identificadas, sendo que dentro deste número estão inclusos os cogumelos comestíveis, tóxicos e alucinógenos. Os comestíveis além de serem apreciados na área da gastronomia também são usados para fins terapêuticos. Mais de 200 espécies têm sido coletadas para o uso na medicina tradicional, no Extremo oriente são bastante usados para estes fins (TAVARES, 2015).

4.2 CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

Existem uma variedade de espécie de cogumelos do gênero *Pleurotus*, eles são abundantes em vários locais temperados, tropicais e subtropicais, tendo hábito saprófitos, decompondo matéria morta, como madeiras de árvores caídas. Há ocorrência natural de 38 espécies do gênero *Pleurotus*, sendo que 31 destas são comestíveis. A maioria das espécies dentro do gênero *Pleurotus* são bastante empregadas no cultivo para consumo humano, tendo uma ótima adaptação aos climas regionais brasileiros (FELINTO, 1999). É bastante comum o consumo de cogumelos comestíveis em tribos indígenas amazônicas, sendo feito a identificação e isolamento em meio de cultura de linhagens da espécie *Pleurotus* spp., como o *Pleurotus ostreatoroseus* que nos dias de hoje já estão sendo produzidos comercialmente em alguns locais de São Paulo, (Apud CAPELARI, 1986; CAPELARI & MAZIERO, 1990, MARTINEZ-CARRERA et al, 1992). Segundo Eira & Minhoni (1997), o *Pleurotus* spp. Mostra a seguinte classificação botânica: Reino: Fungi; Divisão: Eumycota; Subdivisão: Basidiomycota; Classe: Homobasidimycetidae; Subclasse: Himenomycetes; Ordem: Agaricales; Família: Tricholomataceae; Gênero: ***Pleurotus***.

Os corpos de frutificação dos cogumelos comestíveis são compostos de duas partes básicas: píleo ou chapéu e o estipe ou pé. O corpo de frutificação dos fungos possui variações de cores como, branco, amarelo, marrom, cinza, salmão, preto e azul escuro. O chapéu possui o formato de concha, com tamanho que pode variar entre 2 a 30 cm; o estipe é curto em relação ao chapéu, com dimensões variados de 1 a 10 cm de comprimento, com 1 a 3 cm de diâmetro, podendo também estar ausente. A tonalidade das lamelas variam de um tom mais esbranquiçado até o violeta e cinza. A margem

ou lateral do chapéu pode ser lisa, serrilhada, quebrada ou denteada, dependendo da espécie. Normalmente na fase reprodutiva a frutificação é em cachos (ZADRAZIL, 1978; RAJARATHNAM & BANO, 1987).

Alguns trabalhos mostram que é muito difícil considerar a coloração dos corpos de frutificação como características para identificação das espécies, visto que alguns fatores durante o cultivo podem influenciar na tonalidade dos cogumelos, tornando a cor um fator que pode variar no gênero *Pleurotus* spp. Dependendo de algumas condições durante o cultivo (temperatura, tipo de substrato, luminosidade, concentração de CO₂) os corpos de frutificação de uma mesma linhagem de *P. ostreatus* podem ser brancos, marrom, creme, cinza claro, marrom escuro, cinza escuro e até tons azuis. Em relação à diferenciação e identificação das diferentes espécies entre si, existe também o fator do intercruzamento entre espécies, que é bastante comum, formando novos descendentes viáveis, o que causa problemas taxonômicos (RAJARATHNAN & BANO, 1987).

4.3 CULTIVO DO *PLEUROTUS* NO BRASIL

Sabe-se que muitas espécies de cogumelos comestíveis vieram de fora do país e são bastante cultivadas no Brasil, a maioria é originária da Europa e da Ásia (BONONI et al., 1995). O gênero *Pleurotus* ganhou espaço no mercado nacional por seu sabor acentuado e principalmente pelo seu valor nutricional, pois possuem em sua composição alto teor de proteína, vitaminas A, B6, B12, C e E, também possuem minerais, zinco e cálcio (FURLANI; GODOY, 2007; SCHNEIDER et al., 2011; NAZ, 2014;). Existem muitas espécies nativas do gênero no país, mas algumas ainda são pouco estudadas, essas espécies teriam grande potencial para serem utilizadas, visto que sua ótima adaptação ao clima regional traria bons resultados, facilitando o trabalho dos produtores (MODA; HORII; SPOTO, 2003; UPADHYAY; SINGH, 2010).

4.4 CULTIVO ARTESANAL

Comumente o cultivo é denominado artesanal pelo fato do manejo ser feito de forma manual na maioria dos sistemas de produção, possuindo etapas sem muitas exigências, necessitando do produtor paciência, cuidados

de limpeza e disciplina (BETT, 2016). O cultivo de forma artesanal envolve algumas etapas simples e importantes, tais como obtenção do micélio, preparação do substrato, esterilização do substrato, inoculação e frutificação. Segundo Sánchez (2010) deve-se utilizar o máximo de cautela na execução de cada fase. Na primeira etapa pode-se obter o micélio através do isolamento de fragmentos de cogumelo da espécie a ser cultivada ou através de meios de cultura pura em placas de petri. Para que haja uma rápida colonização do fungo no substrato, primeiro é utilizado um inóculo, que geralmente são grãos de cereais já colonizados pelo fungo desejado, dessa forma, o fungo consegue colonizar de forma mais rápida e eficaz não permitindo a colonização de outros fungos indesejados.

Para bons resultados durante o cultivo é necessário que se tenha “sementes”(inóculos) de qualidade, já que o sucesso no cultivo depende, em grande parte, das sementes que devem, antes de tudo, estarem estéreis para diminuir as chances de contaminação por outros microorganismos. Alguns estudos mostram que cada substrato terá um grau de eficiência no que tange a disponibilidade de lignina - celulose, que é um componente importantíssimo para a alimentação do fungo. Entre os substratos com maior eficiência podemos citar: Palha de trigo (177%); polpa de café fresca (160%); Palha de melão-de-são-caetano (140%); entre outros (URBEN, 2017).

O cultivo pode ser feito de forma natural, sem controle rígido das condições ambientais, que devem ser amenas, no caso deste gênero que se desenvolve bem em temperatura ambiente entre 24 a 27 °C (OLIVEIRA, 2018). Cuidados especiais devem ser tomados com a assepsia do local e dos materiais a serem usados, para que não haja proliferação de outros organismos indesejados. Essa e outras modalidades de cultivos estão ligadas a reciclagem de resíduos agrícola, florestais e agroindustriais.

4.5 PREPARAÇÃO DAS SEMENTES

O termo semente é designado a algum tipo de grão colonizado por uma espécie de fungo a qual se deseja cultivar. O fungo desejado é pré-cultivado em um meio de cultura através de fragmentos de cogumelos saudáveis. Neste processo é necessário muita cautela, pois é comum a

contaminação por outros microrganismos competidores. Este método é utilizado por conta da eficiência em que o micélio se desenvolve, visto que é necessário que o fungo ao qual se deseja cultivar colonize o substrato de forma mais rápida que os microrganismos indesejáveis. A utilização de sementes no cultivo dá vantagem ao fungo que se deseja cultivar em comparação a outros fungos competidores (OEI, 2003).

4.6 PREPARAÇÃO E DESINFECÇÃO DO SUBSTRATO

O substrato é um recurso fundamental no cultivo de cogumelos comestíveis, por isso é importante que se escolha um bom substrato para que se tenha sucesso em cada etapa da produção. Existe uma variedade de resíduos orgânicos que podem ser usados como substratos para o cultivo de espécies do gênero *Pleurotus spp.*, entre eles podemos destacar o bagaço de cana, gramíneas, palha de trigo, resíduos de capim-limão, entre outros. A forma como preparar o substrato contribuirá positivamente ou negativamente na rentabilidade e no resultado final (BEYER, 2008).

Segundo Maziero (1990), é importante ter o máximo de cuidado possível na hora de escolher a matéria prima, visto que pode estar sofrendo ação de decomposição por outros microrganismos competidores. O substrato precisará ser exposto ao sol e triturado para que facilite o manejo e o desenvolvimento do fungo durante o processo de colonização. Nesta etapa é importante que se faça um pré-tratamento com o objetivo de eliminar ou reduzir os possíveis contaminantes, é comum usar técnicas de pasteurização, esterilização ou submergir o substrato em solução alcalina.

4.6.1 IMERSÃO EM SOLUÇÃO ALCALINA

Conforme Tavares (2015), a utilização de cal hidratado no processo de desinfecção tem sido algo inovador e estratégico, viabilizando o cultivo de cogumelos para produtores que queiram realizar o cultivo de forma artesanal e em pequena escala. A desinfecção de substratos através da imersão em água alcalinizada tem mostrado bons resultados, pois além de facilitar o manejo, também, reduz custos da produção.

Neste método o substrato ficará submerso em uma solução feita com água e cal hidratada por 12 a 48 horas distribuídas em sacos para cultivo. Este processo tem dado resultados promissores (TAVARES, 2015).

4.7 EXIGÊNCIAS FÍSICAS DO GÊNERO

a) Temperatura: é um dos fatores primordiais relacionados ao desenvolvimento micelial, cada espécie de cogumelo exige níveis diferentes de temperatura. A temperatura é um fator limitante para a distribuição geográfica dos cogumelos, limitando a capacidade do fungo em se desenvolver de forma vigorosa. Na fase de desenvolvimento do micélio no substrato as faixas ótimas de temperatura são largas, no entanto, na frutificação é mais estreito (FELINTO, 1999).

A temperatura ideal para a etapa de incubação (desenvolvimento do micélio vegetativo) varia de acordo com a espécie que se deseja cultivar, mas de modo geral, para o gênero *Pleurotus* deve-se manter a temperatura ambiente em ideal entre 20 – 30 C°. O micélio em temperaturas baixas, como 4 – 5 C° entra em um estado conhecido como dormência, nesta condição o micélio cessa completamente suas atividades metabólicas, sendo possível o armazenamento por um período que pode variar de espécie para espécie. Em temperaturas muito alta, acima de 35 – 40 C°, pode ser letal para algumas espécies (BONONI et al, 1995).

b) Umidade relativa: A importância de se manter a umidade tanto do substrato como do ambiente é, principalmente, para evitar a dessecação do resíduo e dos cogumelos (Rajarithnam et al., 1992). Segundo Stamets & Chilton (1983), para o cultivo de cogumelos em geral, a umidade deve ser mantida na fase de desenvolvimento micelial, em torno de 70%, já no período de frutificação manter a 95%.

c) Luminosidade: Segundo Chang & Miles (1984) em cada fase do desenvolvimento do micélio a exigência por luminosidade é distinta, sendo que durante a incubação não é necessário que se tenha luz. Recomenda-se deixar o substrato em locais com baixa luminosidade para que o fungo possa se desenvolver colonizando totalmente o substrato. No entanto, na fase de frutificação é necessário que se tenha intensa luminosidade, a exigência é de

50 a 500 lux para o surgimento e desenvolvimento dos primórdios. De acordo com os mesmos autores a cor do chapéu está diretamente ligada ao nível de luminosidade. Intensa luz deixa o píleo com uma coloração mais forte, um escurecimento gradual. Porém, com baixa luminosidade o píleo fica com uma coloração mais fraca, chegando a ficar pálido.

4.8 INOCULAÇÃO E INCUBAÇÃO

Após a viabilidade do substrato, as “sementes” devem ser transferidas para o composto para que o micélio possa se desenvolver. A quantidade de inoculante contribui para definir a velocidade com que o micélio irá se desenvolver no substrato. É preciso uma quantidade grande e uniforme para o rápido desenvolvimento do fungo, diminuindo os riscos de contaminação por fungos competidores (SILVA, 2011).

Nesta fase o substrato deve ser mantido em local com baixa luminosidade, temperatura entre 22 e 25 °C e mantendo sempre a assepsia do ambiente, afim de evitar possíveis contaminações e visitas inesperadas de outros organismos. Durante o desenvolvimento do micélio, o substrato ficará com uma coloração esbranquiçada, isso se deve ao fato do fungo estar colonizando o material, o que é conseguido dentro de 20 a 30 dias, dependendo do resíduo utilizado e dos fatores ambientais (Ribeiro & Horii, 1992).

De acordo com Bononi et al., (1995) alguns produtores perfuram os sacos com o intuito de acelerar a colonização do micélio no substrato, porém, isso aumenta os riscos de contaminação, pois expõe o composto antes de ser colonizado. Recomenda-se que não faça perfurações nos sacos até que o micélio tenha se desenvolvido por completo no substrato.

4.9 FRUTIFICAÇÃO

Deve-se manter uma boa luminosidade nesta fase e uma boa ventilação para o desenvolvimento dos basidiocarpos, lembrando sempre de que se faz necessário manter a umidade relativa entre 80 a 90% podendo ser através da aspersão de água para evitar dessa forma o ressecamento, sobretudo dos corpos de frutificação.

Após 20-30 dias, observando-se a colonização do substrato, é importante que se faça aberturas adequadas nos sacos ou baldes favorecendo a saída do micélio para que tenha acesso direto às condições de frutificação, a incidência de luz e difusão de oxigênio. Pode-se também tirar todo saco plástico, deixando o substrato colonizado totalmente exposto, neste caso, sendo obrigatório um rígido controle da umidade do ar (Bononi et al., 1995). Após o período de 30 dias, espera-se o brotamento dos primórdios dos cogumelos, e a formação dos “cachos” que estarão prontos para a colheita.

5. METODOLOGIA

5.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, PESQUISA EXPLORATÓRIA E CONSULTA A ESPECIALISTAS

Para realização deste trabalho, fez-se necessário a utilização de materiais técnicos de cultivo de cogumelos comestíveis que possibilitaram uma maior compreensão do assunto, com o objetivo de mostrar não somente as técnicas artesanais de cultivo, como também a importância da reciclagem de matérias agrícolas, agroindustriais e florestais. Foi feita uma pesquisa exploratória, onde foi possível colocar em prática métodos simples e artesanais, essenciais para a conclusão da pesquisa. Também foi possível contar com a avaliação, sugestões e correções de especialista da área, que nortearam a prática ao caminho a ser seguido em cada fase do cultivo.

5.2 TÉCNICAS ARTESANAIS DE CULTIVO

O cultivo foi realizado na residência do discente Máicon Moraes Ribeiro, bem como no setor Sete Cascas - Núcleo de Pemacultura da Uesb, na cidade de Itapetinga Bahia.

5.3 OBTENÇÃO DAS “SEMENTES”

O material inicial foi obtido em forma de sementes, das espécies djamor e shimeji, por intermédio do Laboratório de Biocontrole da CEPLAC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – Ilhéus. Também foram realizadas tentativas para a produção de sementes em condições artesanais, sendo uma etapa bastante delicada, tanto na esterilização do material como

também nos cuidados para evitar contaminações por microorganismos competidores.

As técnicas utilizadas foram:

5.3.1 Técnica 1: Utilização de grãos de arroz fino do tipo 1 não parborizado. Os grãos foram cozidos e esterilizado em sacos de polipropileno e em panela de pressão por 1 hora. Após o resfriamento, com o material ainda morno, o arroz foi quebrado ainda dentro do saco para evitar aderências entre os grãos, em seguida foram adicionados fragmentos de cogumelos, e os saquinhos foram colocados em local com baixa luminosidade e temperatura ambiente durante 8 dias.

5.3.2 Técnica 2: Utilização de grãos de milho de pipoca. Os grãos foram deixados de molho somente em água por 48 horas com o objetivo de hidratar e umedecê-los. Em seguida foi cozido e esterilizado dentro de sacos de polipropileno em panela de pressão por 1h20. Deixou-os esfriar e acionou-se fragmentos de cogumelos, deixando em local com baixa luminosidade e com temperatura em torno de 25 C°.

5.3.3 Técnica 3: Utilização de pedaços de papelão. Utilizou-se um recipiente de plástico para acomodar tiras de papelão cortadas na mesma medida do recipiente, de maneira a preencher mais da metade do volume do mesmo. Em seguida todas as tiras de papelão foram postas dentro da vasilha plástica de forma organizada e foi adicionada água até que todos os pedaços estivessem cobertos. Foi colocado um peso sobre os pedaços de papelão para que ficasse submersos por 20 minutos. Passado o tempo recomendado, retirou-se o excesso de água do recipiente e posteriormente as tiras de papelão foram intercaladas com fragmentos de cogumelos e reorganizadas dentro da vasilha. No final do processo, o material foi tampado e colocado em um local com baixa luminosidade, em temperatura ambiente, durante aproximadamente 5 dias.



Figura 1- colonização do fungo djamor no papelão

5.4 CRIAÇÃO DE UMA ESTUFA ARTESANAL

Estufa é definida como uma estrutura fechada que possibilita um controle de temperatura em seu interior. A estufa possibilita uma produção mais eficiente de cogumelos, visto que se pode oferecer um ambiente mais controlado com condições mais favoráveis para o desenvolvimento micelial. Para efetivar a etapa de incubação e desenvolvimento micelial, foi construída uma estufa artesanal no Sete Cascas Uesb.

Para que fosse feita a estufa ou casa de vegetação, como também é conhecida, foram necessários alguns troncos de madeira, pedaços de talas de madeira e lona. Os troncos foram erguidos e colocados um metro e meio de distância uns do outros, servindo como o esqueleto da estufa, depois foram adicionadas as talas para que posteriormente fosse coberta por lona. Em seguida com o auxílio de um martelo e pregos pequenos, a lona foi sendo posta até cobrir toda estrutura. Os páletes foram colocados como prateleiras no interior da estufa.



Figura 2- Estufa Artesanal

5.5 PREPARAÇÃO DOS SUBSTRATOS

Preparar um substrato para o cultivo de cogumelos foi o terceiro passo. O substrato mal preparado resultará em menor rendimento e má qualidade dos cogumelos. Há uma variedade de substratos que podem ser usados no cultivo de cogumelos comestíveis, entre eles o bagaço de cana, este por ser uns dos resíduos agrícolas mais abundantes na região foi escolhido para esta atividade. O bagaço de cana foi adquirido em algumas lanchonetes na cidade. O substrato foi deixado no sol para a secagem, depois de três dias exposto a radiações solares foi triturado em um moedor de pastagem.

Depois de triturado, o bagaço foi dividido e pesado em sacolas de supermercado no qual foram feitos furos pequenos. Foram três sacolas, contendo cada uma 500g de substrato.



Figura 3 - Bagaço de Cana exposto ao Sol



Figura 4 - Bagaço de cana triturado

5.6 DESINFECÇÃO DO SUBSTRATO

Para desinfecção os substratos foram utilizados 400g de cal hidratado para 20 litros de água, foi misturado em um balde grande com espaço suficiente para caber as três sacolas, contendo as 500g de substrato. As sacolas foram imersas e deixadas de molho por 24 horas com o objetivo de diminuir a probabilidade de contaminação por fungos indesejáveis durante o desenvolvimento do micélio. A solução com cal hidratado pode ser utilizada até três vezes na preparação do substrato, após o uso deve ser descartado com muita cautela evitando rios ou locais que podem sofrer impactos negativos. Alguns produtores recomendam que se deixe o cal decantar (pode ser reutilizado) e só depois descartar a solução no solo ou local apropriado.



Figura 5 - Cal Hidratado



Figura 6 - Cal Hidratado dissolvido em Água



Figura 7 - Substrato submerso em solução com Cal Hidratado

5.7 INOCULAÇÃO DA SEMENTE NO SUBSTRATO

A inoculação é a transferência do grão colonizado para o composto preparado para que o fungo se desenvolva e o colonize. Na prática do cultivo de cogumelos comestíveis não se utilizam esporos. O seu tamanho reduzido faz com que sejam difíceis de manusear. A utilização de semente dá uma vantagem de desenvolvimento ao cogumelo cultivado em comparação com outros fungos (Oei, 2003). Após a inoculação, o micélio desenvolve-se no substrato de forma vigorosa e livre de contaminações.

As sementes foram adquiridas na CEPLAC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaureira.

Depois de ter esterilizado e escoado todo excesso de água das sacolas contendo o bagaço, as sementes foram inoculadas no substrato. Utilizou-se 141g de sementes para cada sacola. As sacolas foram abertas e as sementes foram espalhadas de maneira que se misturasse tudo, permitindo que posteriormente o fungo colonizasse de maneira uniforme todo o substrato.



Figura 8 - Sementes de *Pleurotus spp*

5.8 INCUBAÇÃO

Após a inoculação as sacolas foram levadas para o local de incubação, foram penduradas no teto da estufa usando fios de plástico para mantê-las presas, depois foram mantidas sem movimentação por 20 dias. A sala de incubação foi mantida fechada durante esse período, impedindo a

entrada de luminosidade. Colocou-se três baldes com água para garantir que tivesse umidade.

Durante o seu desenvolvimento, o micélio coloniza o substrato, usando os nutrientes disponíveis. Esta fase é referida, geralmente, como colonização micelial, nela o micélio se alimenta da ligni-celulose presente no substrato. Quando alguns nutrientes se esgotam, ou quando há uma mudança de clima, o micélio atinge outra fase: a reprodução.

Durante a incubação foi observado que o substrato havia sido contaminado por outro fungo indesejado, o que bastante comum, porém, foi possível remover a parte contaminada e aguarda pela frutificação.



Figura 9 - Substrato Inoculado



Figura 10 - Substrato contaminado

5.9 FRUTIFICAÇÃO

No período de 30 dias foi possível observar o desenvolvimento da estrutura de frutificação, nesta fase o micélio se desenvolve formando pequenas estruturas chamadas de primórdios, que posteriormente irão se desenvolver formando o corpo de frutificação conhecido como cogumelos. Esta etapa é importante manter a umidade por isso foi usado um borrifador para aspergir a água diretamente no substrato em torno de três vezes ao dia e luminosidade média para que o cogumelo cresça de forma vistosa. O surgimento do primórdio e o período de crescimento do mesmo variam de acordo com a linhagem e as condições ambientais (MADUREIRA & SILVA, 2011).

A depender da espécie e das condições ambientais, é possível uma nova frutificação com o mesmo substrato colonizado. Alguns produtores obtêm uma nova colheita em torno de 3 – 4 dias, algumas espécies podem demorar um pouco mais para uma nova frutificação.

Após o uso do substrato, o descarte pode ser feito no solo, utilizando-se como cobertura vegetal ou transformando em adubo através da compostagem.



Figura 11 – substrato com corpos de frutificação e colheita (djamor)



Figura 12 – substrato com corpos de frutificação e colheita (shimeji)

6. RESULTADOS

6.1 EXPERIMENTANDO UM CULTIVO ARTESANAL

O cultivo artesanal foi realizado entre julho e outubro de 2021 mostrou bons resultados, visto que houve frutificação do material inoculado em temperatura ambiente na estufa artesanal montada no Sete Cascas - Núcleo de Permacultura da Uesb. Apesar da simplicidade da estrutura os cogumelos se desenvolveram bem nas condições locais.

Com relação a produção de “sementes”, das três técnicas experimentadas, na tentativa de produzir as próprias sementes, apenas uma apresentou baixa contaminação que foi a técnica utilizando papelão. A produção de sementes é uma etapa extremamente delicada, já que para produzir o inoculo faz-se necessário o isolamento do fungo em um meio de cultura para a produção de uma matriz primária. Nessa etapa é comum que haja contaminação especialmente se não for manipulada em condições de laboratório, como foi possível observar nos experimentos. No presente trabalho não obteve-se sucesso na produção de sementes utilizando os grãos de milho e arroz esterilizados na panela de pressão, por outro lado a técnica de replicagem a partir de papelão apresentou resultados promissores.

Diante dos resultados observados foram escolhidas as técnicas mais simples para a confecção do material informativo conforme o que está colocado a seguir.

7. GUIA PRÁTICO – Cultivo Artesanal de Cogumelo do gênero Pleurotus



Guia prático para cultivo artesanal de cogumelos do gênero Pleurotus (shimeji branco e salmão)



Autores:

Máicon Moraes Ribeiro
Leticia Magalhães Fernandes

Referencias:

RIBEIRO, M. M CULTIVO ARTESANAL DE COGUMELOS COMESTÍVEIS DO GÊNERO PLEUROTUS (SHIMEJI) EM ITAPETINGA-BA (Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas) - Departamento de ciencias Exatas e Naturais, Universidade Estadual do sudoeste da Bahia. Itapetinga, p. 30. 2021

Itapetinga-Ba
2021

A - Criação de uma Estufa Artesanal

O QUE É UMA ESTUFA?



Estufa é definida como uma estrutura fechada que possibilita um controle de temperatura e umidade em seu interior.



Passo 1

UTILIZE TRONCOS DE MADEIRA E DEIXE-OS ERGUIDOS COLOCANDO-OS 1,5 METRO DE DISTÂNCIA UNS DOS OUTROS. DEPOIS DE ERGUIDOS, ADICIONE TALAS E CUBRA TODA ESTRUTURA COM LONA.

Passo 2

UTILIZE PREGOS E MARTELO PARA AUXILIAR NA MONTAGEM DA ESTRUTURA. NO INTERIOR DA ESTUFA COLOQUE PALETES PARA SERVIR DE PRATELEIRAS

2

A - Cultivo do Micélio em papelão



AH, COLOQUE UM PESINHO SOBRE AS TIRAS PARA QUE FIQUEM TOTALMENTE DEBAIXO D'ÁGUA.



Passo 1

CORTE O PAPELÃO EM TIRAS



Passo 2

COLOQUE AS TIRAS DENTRO DE UMA VASILHA E ADICIONE ÁGUA ATÉ QUE O MATERIAL FIQUE TOTALMENTE SUBMERSO DEIXANDO POR 20 MIN.



Passo 3

PASSADOS 20 MIN, RETIRE TODO O EXCESSO DE ÁGUA DA VASILHA, DEIXANDO SOMENTE O PAPELÃO ÚMIDO

E o próximo passo?



EM CADA CAMADA DE PAPELÃO ADICIONE PEQUENOS FRAGMENTOS DE COGUMELOS. LEMBRANDO QUE AS TIRAS DEVEM ESTÁ ÚMIDAS PARA MELHORAR O DESENVOLVIMENTO MICELIAL. AS TIRAS DEVEM FICAR UMA POR CIMA DA OUTRA, CONTENDO EM CADA UMA, PEDAÇOS DE COGUMELO COMESTÍVEL.

Passo 4

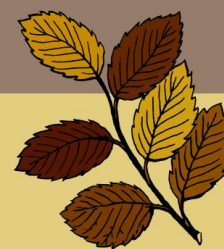


FECHE A VASILHA E COLOQUE EM LOCAL COM BAIXA LUMINOSIDADE, EM TEMPERATURA AMBIENTE POR 6 A 7 DIAS.





B - Preparação do Substrato



ALGUMAS ESPÉCIES DE COGUMELOS COMESTÍVEIS DO GÊNERO PLEUROTUS SE DESENVOLVE MUITO BEM EM UMA DIVERSIDADE DE SUBSTRATOS.

PARA NOSSO CULTIVO, ESCOLHEMOS O BAGAÇO DE CANA, JÁ QUE É UM DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS COM MAIOR DISPONIBILIDADE NA REGIÃO DO MÉDIO SUDOESTE.



Passo 1

DEIXE O BAGAÇO EXPOSTO AO SOL PARA SECAGEM. DESSA FORMA O BAGAÇO FICARÁ SEQUINHO PARA O PRÓXIMO PASSO.



Passo 2

ESTA É A ETAPA EM QUE SE TRITURA O BAGAÇO. PODE-SE USAR MOEDOR OU TESOURA PARA PICOTA-LOS.



DEPOIS DE TRITURADO, SEPARE 500 GRAMAS DE SUBSTRATO E COLOQUE EM UMA SACOLA. DEIXE-OS EM SOLUÇÃO ALCALINA POR 24 HORAS. UTILIZA-SE 400 GRAMAS DE CAL PARA 20L DE ÁGUA.



A SOLUÇÃO COM CAL PODE SER UTILIZADA ATÉ TRÊS VEZES, DEPOIS DEVE SER DESCARTADA DILUIDA NO SOLO OU NA REDE DE ESGOTO.



C - Inoculação e Incubação



APÓS TER FEITO TODA PREPARAÇÃO DO MICÉLIO E DO SUBSTRATO, VAMOS PRA MAIS UMA ETAPA SIMPLES, PORÉM É PRECISO TER MUITA CAUTELA PARA NÃO ERRAR.



Passo 1

DEPOIS DE TER ESTERILIZADO E ESCOADO TODO EXCESSO DE ÁGUA DAS SACOLAS CONTENDO O BAGAÇO, ADICIONE AS TIRAS DE PAPELÃO CONTENDO O MICÉLIO EM DESENVOLVIMENTO.



Passo 2

AMARRE AS SACOLAS E LEVE PARA UM LOCAL COM BAIXA LUMINOSIDADE, TEMPERATURA AMBIENTE E UMIDADE RELATIVA DO AR ENTRE 70%. AGUARDE EM TORNO DE 20 A 30 DIAS PARA QUE O MICÉLIO SE DESENVOLVA POR COMPLETO NO SUBSTRATO.



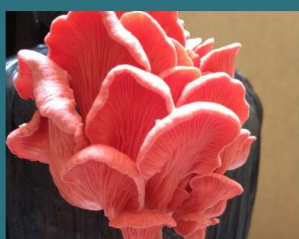
? CURIOSIDADE

DURANTE O SEU DESENVOLVIMENTO, O MICÉLIO COLONIZA O SUBSTRATO, USANDO OS NUTRIENTES DISPONÍVEIS. ESTA FASE É REFERIDA, GERALMENTE, COMO COLONIZAÇÃO MICELIAL, NELA O MICÉLIO SE DESENVOLVE DEGRADANDO A LIGNI-CELULOSE E HEMICELULOSE PRESENTE NO SUBSTRATO

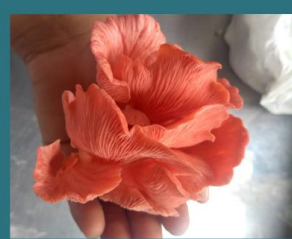
D - Frutificação e colheita



Cogumelos devem ser colhidos antes da total expansão do chapéu.



Frutificação



Colheita

PASSADO O PERÍODO DE 25 A 30 DIAS O SUBSTRATO PRECISARÁ SER EXPOSTO À UMA MAIOR LUMINOSIDADE, UMIDADE E TEMPERATURA EM TORNO DE 25 À 30°C. RECOMENDA-SE QUE A LUZ SEJA SUFICIENTE PARA LER UMA FOLHA DE JORNAL E A UMIDADE DEVE AUMENTAR ATÉ 90%. PODE-SE UTILIZAR BORRIFADORES PARA ASPERGIR A ÁGUA, NESSA ETAPA É NECESSÁRIO QUE SE BORRIFE ÁGUA NO SUBSTRATO NO MÍNIMO 3 VEZES AO DIA.

O PROCEDIMENTO ADEQUADO PARA A COLHEITA CONSISTE EM SEGURAR A BASE DO ESTIPE FAZENDO UM GIRO SUAVE DE 180° COM A MÃO E ARRANCAR GENTILMENTE, OU CORTANDO O TALO COM OBJETO CORTANTE PREVIAMENTE ESTERILIZADO.



EM CONDIÇÕES AMBIENTAIS FAVORÁVEIS O MICÉLIO SE DESENVOLVE DE FORMA VIGOROSA E O COGUMELO CRESCE PELAS ABERTURAS FEITAS NAS SACOLAS. NESTA FASE O SUBSTRATO MUDA DE COR FICANDO COM UMA COLORAÇÃO ESBRANQUIÇADA POR CONTA DO MICÉLIO.

8. REFERÊNCIAS

BETT, Celso Ferraz et al. **Cultivo artesanal do cogumelo Shiitake: uma potencial atividade para agroecossistemas sustentáveis**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BONONI, Vera Lúcia et al. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. Ícone, 1995.

COSTA FILHO, Djalma V. et al. Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos. In: **II Congresso Internacional das Ciências Agrárias–COINTER–PDVAgro**. 2017.

CHANG, ST; MILES, PG. **Um novo olhar sobre cogumelos cultivados**. Bioscience , v. 34, n. 6, pág. 358-362, 1984.

DIAS, Eustáquio Souza et al. Cultivo do cogumelo Pleurotus sajor-caju em diferentes resíduos agrícolas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 6, p. 1363-1369, 2003.

EIRA, A. F.; MINHONI, M. T. A. **Manual teórico-prático do cultivo de cogumelos comestíveis: modulo de cogumelos**. Botucatu, FEPAF-Unesp, 1997.

EIRA, Antônio Ferreira. **Cultivo de cogumelos (compostagem, condução e ambiente)**. Anais da III Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, p. 83-95, 2000.

FAN, Leifa; SOCCOL, Carlos Ricardo. **Produção de cogumelo comestível Pleurotus, Lentinus, Flammulina em casca e borra de café**. 2001.SABESP., V. I. A. "Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo." (2021).

FELINTO, Alex Salvany. **Cultivo de cogumelos comestíveis do gênero Pleurotus spp em resíduos agroindustriais**. 1999. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FIGUEIRÓ, Gláucia Garcia. **Influência do substrato no cultivo e na composição química do cogumelo Pleurotus florida**. 2009.

MADUREIRA, Michelle et al. **Cultivo de cogumelos comestíveis pela técnica Jun-Cao**. 2011.

MACEDO, ANA RAQUEL. Produção de lixo no Brasil aumentou em 60 mil toneladas desde 2007. **Câmara Notícias: revista eletro Brasil**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/MEIOAMBIENTE/444229-PRODUCAO-DE-LIXO-NO-BRASIL-AUMENTOU-EM-60-MILTONELADAS-DESDE-2007.html>. Acesso em, v. 30, n. 08, 2013. MADUREIRA, Michelle et al. Cultivo de cogumelos comestíveis pela técnica Jun-Cao. 2011.

NIEUWENHUIJZEN, Bram van; OEI, Peter. **O cultivo de cogumelos em pequena escala: pleurotus, shiitake e orelha-de-pau**. 2006.

OEI, Peter et al. **Manual on mushroom cultivation: techniques, species and opportunities for commercial application in developing countries**. Tool, 1991.

OLIVEIRA, Ricardo da Silva. **Inclusão do substrato de Pleurotus ostreatus na cinética de fermentação in vitro do feno de braquiária**. 2010.

OLIVEIRA, Caio Cardoso. **Produção de cogumelos comestíveis utilizando resíduos agroindustriais**. 2018.

RAJARATHNAM, Somasundaram; SHASHIREKA, Mysore Nanjarajurs; BANO, Zakia. **Biopotentialities of the basidiomacromycetes**. *Advances in Applied Microbiology*, v. 37, p. 233-361, 1992.

SANTOS, Luana Carolina Rocha Marinho dos et al. **Resíduos produzidos nas feiras abertas da cidade de Manaus como substrato para o cultivo e produção de lacase por Pleurotus ostreatus**. 2016.

SOARES, Bruno Ketson Lopes et al. **Reutilização dos resíduos orgânicos das feiras livres na agricultura**. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSAOJEPEX, 2013.

STURION, Gilma Lucazechi. **Utilização da folha da bananeira como substrato para o cultivo de cogumelos comestíveis (Pleurotus spp.)**. 1994. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

STAMETS, Paul; CHILTON, JS. **O cultivador de cogumelos**. Primeiro Washington , 1983.

TAVARES, Anne Caroline Dantas et al. **Cultivo do cogumelo comestível *Pleurotus ostreatus* INPA 1467**: Produção, composição centesimal e mineral. 2015.

URBEN, A. F.; SIQUEIRA, P. **Cogumelos e suas delícias**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003.

URBEN, A. F. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**: biotecnologia e aplicações na agricultura e na saúde. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Livro técnico (INFOTECA-E), 2017.