

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRARIAS**

**CONSTRUÇÃO DE UM SECADOR DO TIPO ESTUFA COM  
EXPOSIÇÃO DIRETA AO SOL PARA SECAGEM DE  
PLANTAS MEDICINAIS**

**JOÃO PEDRO BRAGA BEZERRA  
MATHEUS RUFINO MEDEIROS**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL**

**2024**

# **CONSTRUÇÃO DE UM SECADOR DO TIPO ESTUFA COM EXPOSIÇÃO DIRETA AO SOL PARA SECAGEM DE PLANTAS MEDICINAIS**

João Pedro Braga Bezerra

Matheus Rufino Medeiros

Orientador: Prof. Dr. André Luis Duarte Goneli

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados, como  
parte dos requisitos para obtenção do título de  
Engenheiro Agrícola.

Dourados

Mato Grosso do Sul

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

B574c Bezerra, João Pedro Braga

CONSTRUÇÃO DE UM SECADOR DO TIPO ESTUFA COM EXPOSIÇÃO DIRETA AO SOL PARA SECAGEM DE PLANTAS MEDICINAIS [recurso eletrônico] / João Pedro Braga Bezerra, Matheus Rufino Medeiros. -- 2024.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: André Luiz Duarte Goneli.

TCC (Graduação em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2024.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Protótipo. 2. Construção. 3. Resultados. I. Medeiros, Matheus Rufino. II. Goneli, André Luiz Duarte. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**CONSTRUÇÃO DE UM SECADOR DO TIPO ESTUFA COM EXPOSIÇÃO DIRETA  
AO SOL PARA SECAGEM DE PLANTAS MEDICINAIS**

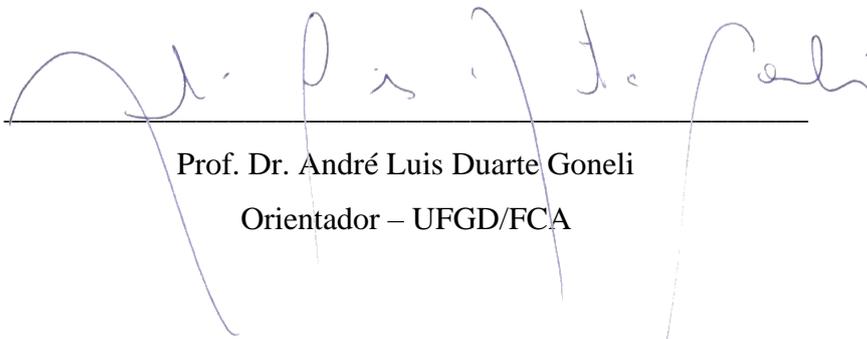
Por

João Pedro Braga Bezerra

Matheus Rufino Medeiros

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÍCOLA

Aprovado em: 04 de março de 2024.



---

Prof. Dr. André Luis Duarte Goneli

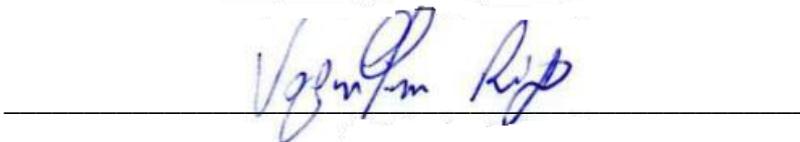
Orientador – UFGD/FCA



---

Prof. Dr. Elton Aparecido Siqueira Martins

Membro da banca – UFGD/FCA



---

Eng. Agrônomo Vagner Freitas Rigo

Membro da banca – UFGD/FCA

## **AGRADECIMENTOS**

À Instituição de Ensino, Universidade Federal da Grande Dourados, pelos anos de experiência, aprendizagem e crescimento a nós direcionados.

Ao nosso orientador Dr. André Luis Duarte Goneli, que não poupou esforços em nos ajudar, sempre disponível e nos direcionando.

Aos nossos amigos e familiares que nunca nos desampararam, nos fizeram se manter firmes mesmo em meio as várias dificuldades. Nós amamos vocês e somos imensamente gratos a cada um.

Ao senhor José pelo auxílio e ensinamentos durante a execução do projeto.

BEZERRA, João Pedro; MEDEIROS, Matheus Rufino. **Construção de um secador do tipo estufa com exposição direta ao sol para secagem de plantas medicinais**. 2024. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2024.

## RESUMO

Sabe-se que as plantas medicinais assumem um papel de suma importância dentro da medicina, seja ela no Brasil ou no mundo, possuindo também um menor custo de aquisição, entre as várias relevâncias que a temática apresenta, compreende-se que o alto teor de água faz com que essa planta tenha uma má conservação pós-colheita, pois a água é o agente mais importante na atividade metabólica, que pode prejudicar esse produto durante o seu armazenamento, surgindo assim a importância da secagem. A secagem das plantas medicinais permite conservação por um longo período. Até chegar ao uso das plantas medicinais, várias etapas são necessárias. Os cuidados começam no plantio e passam pela colheita e a secagem, antes de serem aproveitadas medicinalmente, tendo visto tais aspectos o se tem como objetivo construir e avaliar um secador do tipo estufa com exposição direta ao sol para secagem de plantas medicinais, sendo assim alicerçado na busca por tornar mais viável e sustentável a agricultura praticada em pequenas propriedades e ou assentamentos rurais, visando soluções tecnológicas de baixo custo capazes de serem aplicadas em seus empreendimentos e que possam agregar valor e tornar o processo mais rentável. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo sendo tal um estudo de caso, tendo como âmbito o artigo técnico. O trabalho apresentado traz um protótipo de secador do tipo estufa baseado no aquecimento proporcionado pela energia solar. O mesmo apresenta como resultados a afirmação dos benefícios da construção de secadores do tipo estufa solar chegando à conclusão da eficiência da mesma mediante as necessidades iniciais de tal.

**Palavras-chave:** Protótipo. Construção. Resultados.

BEZERRA, João Pedro; MEDEIROS, Matheus Rufino. **Construction of a greenhouse-type dryer with direct exposure to the sun for drying medicinal plants**. 2024. 25 f. Course Completion Work (Bachelor's Degree in Agricultural Engineering) – Faculty of Agricultural Sciences, Federal University of Grande Dourados, Dourados, 2024.

## **ABSTRACT**

It is known that medicinal plants play an extremely important role within medicine, whether in Brazil or around the world, also having a lower acquisition cost. Among the various relevances that the topic presents, it is understood that the high level of Water causes this plant to have poor post-harvest conservation, as water is the most important agent in metabolic activity, which can harm this product during storage, thus arising the importance of drying. Drying medicinal plants allows them to be preserved for a long period. Before reaching the use of medicinal plants, several steps are necessary. Care begins with planting and goes through harvesting and drying, before being used medicinally. Having seen these aspects, the present work aims to build and evaluate a greenhouse-type dryer with direct exposure to the sun for drying medicinal plants, thus based on the search to make agriculture practiced on small properties and/or rural settlements more viable and sustainable, aiming for low-cost technological solutions capable of being applied in their enterprises and that can add value and make the process more profitable. This is qualitative research, being a case study, with the scope of the technical article. The work presented presents a prototype of a greenhouse-type dryer based on heating provided by solar energy. The results present the affirmation of the benefits of the construction of solar greenhouse dryers, concluding its efficiency based on the initial needs of such.

**Keywords:** Prototype. Construction. Results.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 USO DAS PLANTAS MEDICINAIS PELO MUNDO.....	3
2.2 SECAGEM DE PLANTAS MEDICINAIS.....	4
<b>2.2.1 Secagem solar.....</b>	<b>5</b>
<b>3 DESCRIÇÃO DO ASSUNTO.....</b>	<b>6</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>16</b>
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Buscando uma forma mais econômica e eficaz para secagem de produtos agrícolas, os pequenos produtores tendem a encontrar maneiras alternativas para a secagem dessas matérias. Esses que são responsáveis por uma grande parte da produção nacional de qualidade de tais produtos, e que precisam dessas diferentes alternativas para ter uma diferenciação dos grandes produtores nacionais. A produção de plantas medicinais vem como um desses recursos para os produtores de pequenas propriedades e ou assentamentos, isso pois a busca por esses produtos naturais tem aumentado cada dia mais a sua demanda, seja por questões de qualidade ou econômicas (Lima , 2019).

As plantas medicinais e aromáticas tem uma grande representatividade no mercado, isso por serem utilizadas principalmente na indústria de cosméticos e farmacêutica, também por possuir um baixo custo para ser adquirida. Quando usamos plantas medicinais para cosméticos e medicamentos, voltamos para os primórdios da humanidade, porém até hoje esses conhecimentos são passados por várias gerações (Lemos, 2021).

A Organização Mundial da Saúde estima que 80% da população mundial utiliza plantas medicinais de alguma forma (OMS, 1998). O aumento nessa demanda faz com que o mercado de plantas medicinais esteja sempre em produção e com certa padronização de qualidade. Para suprir essa demanda do mercado, é necessário um aumento de áreas com essas cultivares no país, aumentando/melhorando também as práticas de fornecimento da matéria prima para as empresas que vão transformar esse subproduto em produtos industrializados.

Segundo Pedroso et al. (2021), a parte aérea das plantas fitoterápicas são as mais utilizadas na produção de seus produtos, entretanto qualquer parte da planta que venha a ser utilizada foi colhida com alto teor de água. O alto teor de água faz com que essa planta tenha uma má conservação pós-colheita, pois a água é o agente mais importante na atividade metabólica, que pode prejudicar esse produto durante o seu armazenamento.

A secagem é o processo de maior importância para conservação do produto pós-colheita, pois deve-se reduzir o nível de água do produto até uma quantidade segura para que se tenha um armazenamento satisfatório sem danificar esse produto em aspecto algum, fazendo com que se tenha um controle melhor e mais duradouro para comercialização desse produto (Fonseca, 2021).

A secagem é um processo de transferência do ar para o produto, fazendo com que o mesmo seja seco, ou seja, reduzindo a quantidade de água do produto para minimizar a ação de agentes depreciadores. Durante essa secagem, o produto deve ser exposto a alta temperatura para que se tenha um gradiente entre a água do produto e do ambiente. Existem diversas variáveis que se aplicam nesse processo, como temperatura, ambiente de secagem, produto, radiação, etc. Para que fosse decidido o melhor método/temperatura de secagem foi necessário conhecer os efeitos desses processos na própria planta, para que se obtivesse uma baixa degradação do produto e uma alta produtividade (Fonseca, 2021).

Se tem por objetivo construir e avaliar um secador do tipo estufa com exposição direta ao sol para secagem de plantas medicinais. Tendo como base agricultura praticada em pequenas propriedades e ou assentamentos rurais, visando soluções tecnológicas de baixo custo capazes de serem aplicadasç

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Uso das plantas medicinais pelo mundo

Sabe-se que as plantas medicinais ocupam um lugar terapêutico de suma importância na vida do homem desde a antiguidade. Tal utilização ultrapassou as linhas do tempo e está presente na atualidade em todas as classes sociais e nos mais variados casos, seja ele *in natura* ou até mesmo com suas propriedades modificadas para sua utilização (Lima, 2019).

Entende-se por plantas medicinais todas as plantas, sejam silvestres ou curativas, que venham a conter alguma substância que possa ser utilizada com propósitos terapêuticos (BRASIL, 2016).

Desde a pré-história o homem realiza este uso com função terapêutica, isso é capaz de mostrar como os costumes eram importantes, uma vez que tal ação era passada do mais idoso ao mais novo, seja na busca pela prevenção de doenças quanto na cura e tratamento, sendo este passado de forma verbal e logo após o surgimento da escrita passa a ser registrado e consultado também por médicos (Silva, 2022).

Silva (2022) aponta que diante aos fatos mencionados, compreende-se que estudos que possam abranger o lado terapêutico das plantas são de grande valia dentro do contexto não tão somente medicinal, mas também em fatores históricos das questões terapêuticas e dos tratamentos que possam surgir com os mesmos.

As plantas medicinais são utilizadas por civilizações há muitos séculos, podendo ser citadas Índia, China, Egito e Brasil. Observa-se um legado importante nesse contexto por comunidades indígenas e quilombolas. Essas plantas estão cada vez mais ganhando seu poder através da implementação de métodos naturais na rotina de autocuidado e prevenção, sendo mais procurada com a intenção do cultivo de espécies curativas até mesmo dentro de casa (Cock et al., 2021).

Dentre os fatos mencionados sobre as plantas medicinais, sabe-se que as mesmas acabam por serem facilmente encontradas em pontos comuns de comercialização, existindo também uma preocupação com a má utilização da mesma, bem como acredita-se o uso de forma indiscriminada desses produtos pode acarretar sérios malefícios à saúde (Santos et al, 2011).

Observa-se que surge uma grande necessidade de estratégias que sejam capazes de auxiliar no enfrentamento de algumas doenças. Mediante ao uso de plantas medicinais,

ressalta-se a falsa crença de que as mesmas são isentas de reações adversas e efeitos tóxicos (Cherobin et al., 2022).

No ano de 1967, foi criada no Brasil a primeira regulamentação de fitoterápicos, por meio da Portaria nº 22, do Ministério da Saúde, entre o período de 1967 e 2004, época em que antecede a PNPMF (Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos). Dentre essas regulamentações que foram criadas, estão inseridas 2 RDCs e 2 Portarias, que apontam a fitoterapia e entre elas explana sobre: os dados fundamentais para o registro dos medicamentos fitoterápicos, um guia completo com os devidos esclarecimentos sobre como elaborá-los e a descrição da fórmula fitoterápica e utilização para a mesma (Santos, 2018 p. 25).

É levado em consideração a importância dos conhecimentos ancestrais com relação às plantas medicinais, observou-se que essa prática possui comprovação dos potenciais terapêuticos, ou seja, não se baseia apenas no saber popular, mas também encontra respaldo em estudos científicos. Por fim, é importante ressaltar que a valorização dessa herança cultural é fundamental para o desenvolvimento da política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos.

## 2.2 Secagem de plantas medicinais

Compreende-se que o processo de secagem para as plantas medicinais assume um papel de suma importância tendo visto que o teor de água das mesmas recém-colhidas é alto, atingindo cerca de 60 a 80%, propiciando, assim, um ambiente favorável ao crescimento de microrganismo e a ocorrência de reações enzimáticas que levam a degradação dos princípios biologicamente ativos de interesse (Poós & Varju, 2017).

Partindo dos aspectos pressupostos, para que se garanta um armazenamento seguro e que possua uma manutenção de qualidade é necessário que estas plantas sejam secas até atingir um teor final de água em torno de 0,11 b.s., para que a deterioração microbiana e as reações químicas sejam minimizadas. É notório o fato em que grande parte dos materiais biológicos, observa-se que o período de secagem com taxa constante é praticamente inexistente. A maioria dos métodos de secagem utiliza a forma convectiva para o fornecimento de calor, todavia, esta energia necessária para que ocorra a evaporação da água contida no objeto de secagem também pode ser fornecida por condução (contato), radiação ou ser gerada no interior do produto através de sua exposição a um campo eletromagnético (microondas ou radiofrequência (RF) (Karima et al., 2016).

### **2.2.1 Secagem solar**

Entende-se por leitos de secagem unidades projetadas e construídas geralmente em formato de tanques retangulares, destinadas à desidratação natural. Na sua dinâmica de operação, a percolação é o processo mais favorável na remoção de água no início do processo, sendo a evaporação outro mecanismo fundamental na concentração de sólidos (Vieira, 2020)

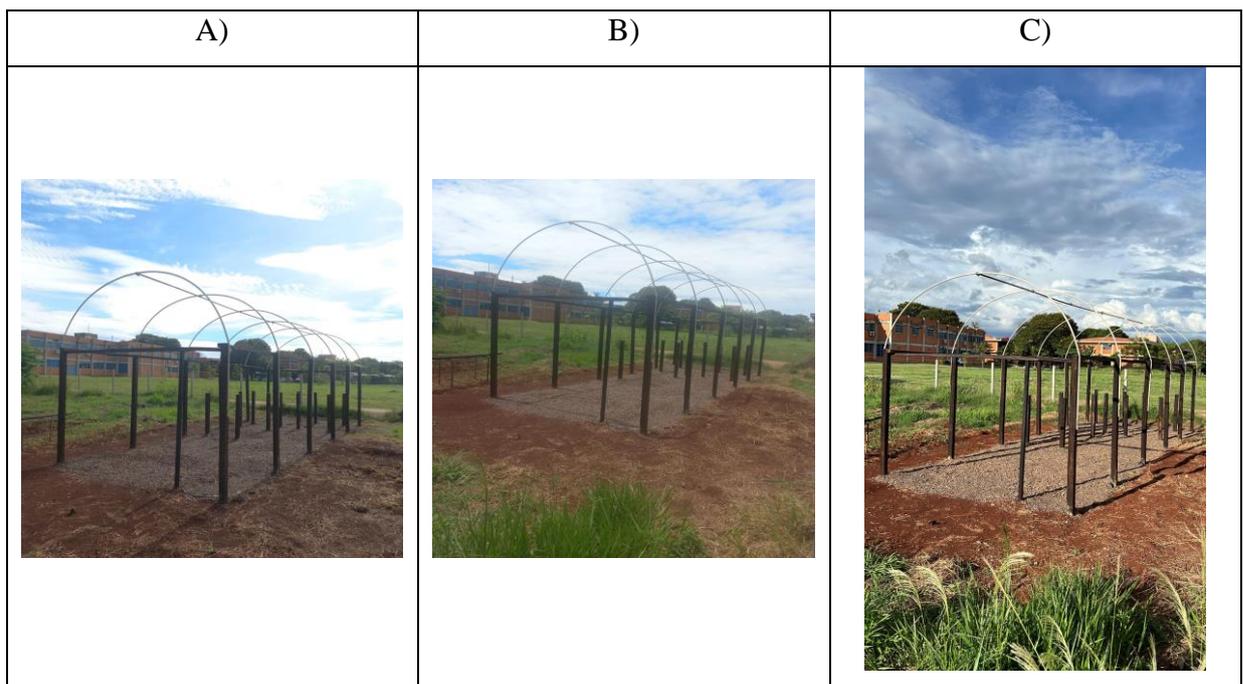
Vieira (2020) afirma que a secagem natural é um dos métodos mais utilizados nos países em desenvolvimento, nota-se as mais diversas justificativas para tal utilização tendo visto que trata-se de uma técnica tanto quanto simples tendo visto as mais modernas que surgem de forma avassaladoras. As condições climáticas permitem, em boa parte desses países, a secagem natural; além disso, os investimentos para realizá-la são mínimos.

Um dos pontos positivos para esta técnica é o fato em que o Brasil há um grande potencial de uso de energia solar em grande parte do seu território, sendo uma fonte vantajosa e viável. A secagem por exposição ao sol é um dos mais antigos métodos de uso de energia solar para a conservação de alimentos, como grãos, vegetais, frutas, etc. Desde os tempos pré-históricos a humanidade usou a radiação solar como única fonte de energia térmica disponível para secar e preservar todos os gêneros alimentícios necessários para o inverno (Cherobin et al., 2022).

### 3 DESCRIÇÃO DO ASSUNTO

O trabalho apresentado traz um protótipo de secador do tipo estufa baseado no aquecimento proporcionado pela energia solar. Este protótipo, possui por objetivo utilizar a energia solar como fonte de aquecimento do leito de secagem. Segundo Goneli et al. (2021) o mesmo gera perda de água e conseqüentemente traz a possibilidade de melhor conservação dos produtos.

Partindo das pesquisas realizadas compreende-se que, para a construção do secador do tipo estufa com exposição direta ao sol (Figura 1). As medidas aproximadas da estufa a ser construída podem possuir 10 metros de comprimento por 3,5 metros de largura, por 3,5 metros de altura, aproximadamente.



**Figura 1.** Análise de incidência de raios solares na área de alocação da estufa, as 07:00h (Figura A), as 12:00 (Figura B), e as 17:00 (Figura C).

Fonte: Autores, 2024

No interior da estufa, o produto ficará disposto em leitos planos de 1,0 por 2,0 metros, onde iram ser submetidos ao processo de secagem sobre tela de sombreamento suspensa em relação ao solo. A suspensão perante o solo possibilita o escoamento da água retirada do produto durante a secagem, possibilitando também a passagem de correntes de ar pelo produto, que irão auxiliar na otimização do processo de secagem (Goneli et al., 2021).

Foi feito um estudo sobre a área, para que pudéssemos encontrar o local com maior incidência de luminosidade durante todo o dia. Nesse estudo analisamos o ponto em específico que tem incidência solar durante todo o dia das 07:00h até as 17:00h (Figura 1 A, B e C).

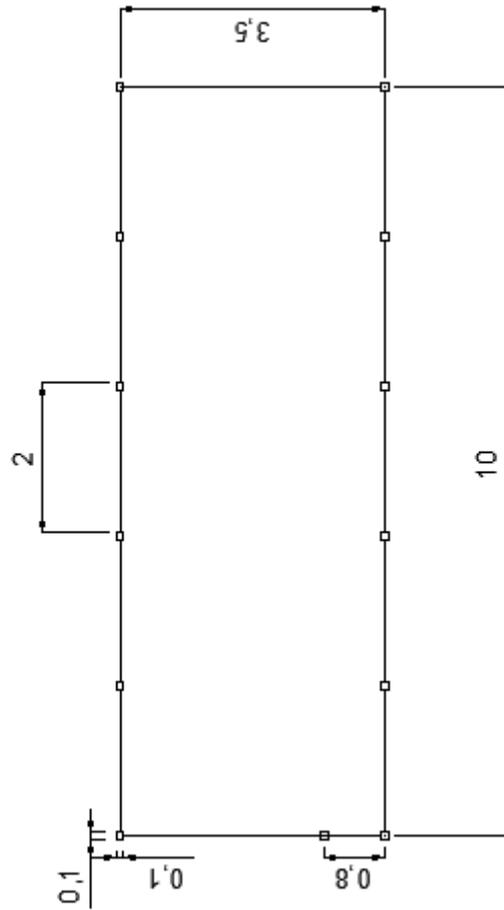
O LAPREP (Laboratório de Pré-Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas) (Figura 2) possui uma área disponível para a realização de atividades onde se desenvolve pesquisas relacionadas à secagem de produtos agrícolas (grãos, sementes, frutas, plantas medicinais, etc...), caracterização física e mecânica de produtos agrícolas, análises de qualidade fisiológica de sementes (germinação, vigor, etc.), análise da qualidade tecnológica de produtos agrícolas e seus subprodutos (análise de óleo, perda de matéria seca, massa específica aparente, cor) e de armazenamento de produtos agrícolas (UFGD, 2023).



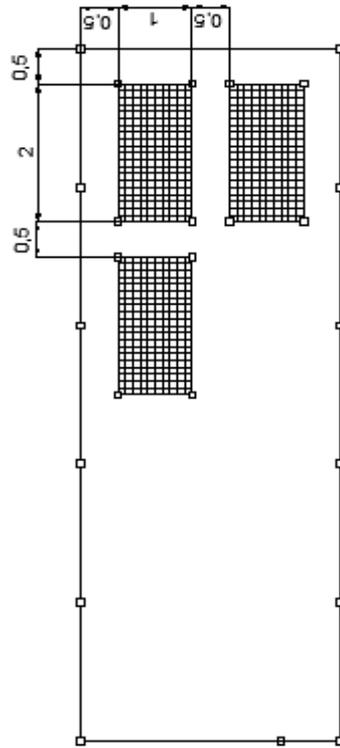
**Figura 2.** Área experimental LAPREP (Laboratório de pré-processamento e armazenamento de produtos agrícolas).

Fonte: Autores, 2024.

Nas Figuras 3, 4, 5 e 6 são apresentadas a planta baixa e a vista frontal do protótipo de secador do tipo estufa utilizando a energia solar, que será construído para uso nos trabalhos de pesquisa com plantas medicinais na UFGD.

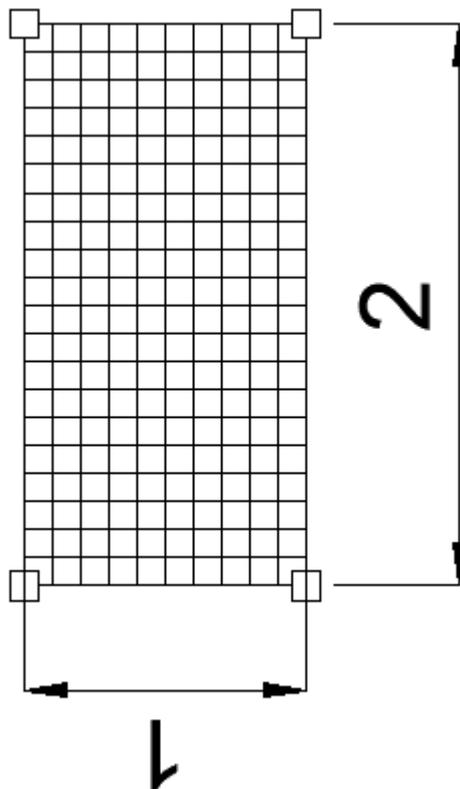


**Figura 3.** Planta baixa do secador de tipo estufa para plantas medicinais.  
Fonte: Autores, 2024



**Figura 4.** Planta baixa do secador de tipo estufa para plantas medicinais, com os leitos de secagem alocados.

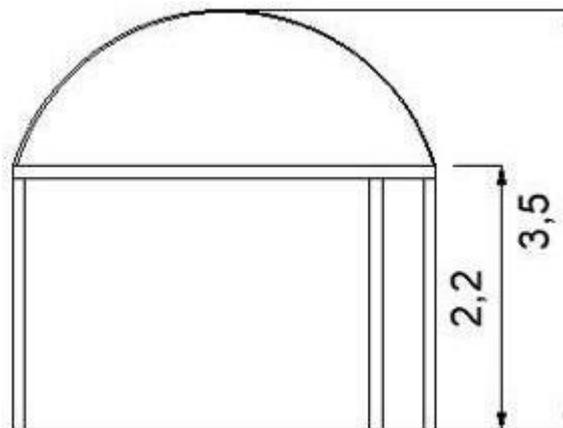
Fonte: Autores, 2024



**Figura 5.** Ilustração de um quadro móvel, que será acoplado ao leito.

Fonte: Autores, 2024

Plano frontal da estufa, ilustrando as dimensões para seguir o projeto, analisando por um ângulo diferente.

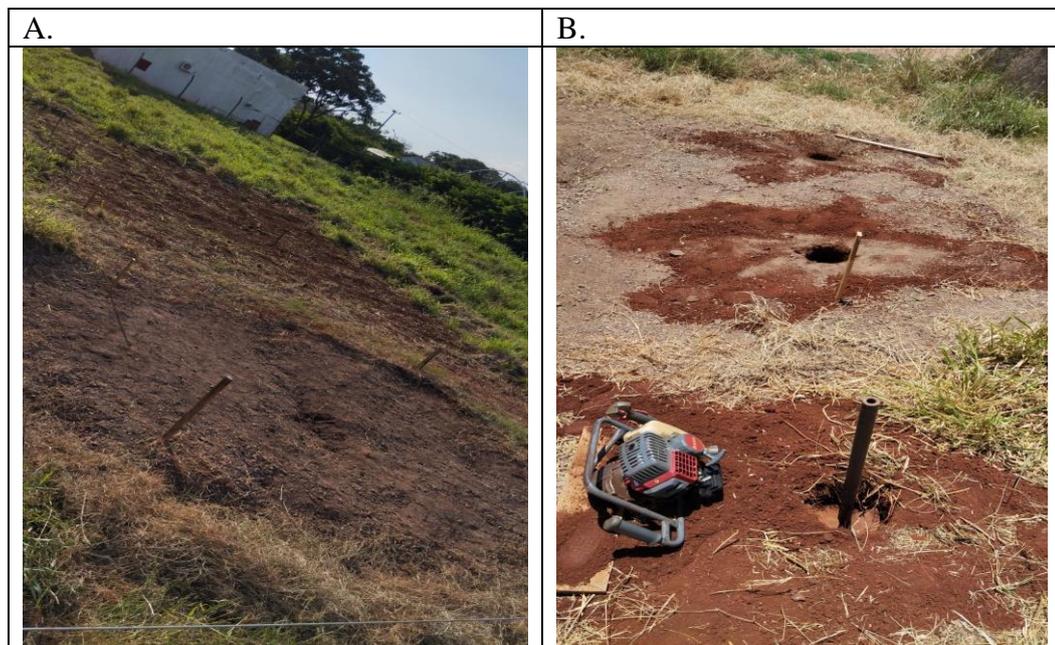


**Figura 6.** Vista frontal do secador de tipo estufa para plantas medicinais

Fonte: Autores, 2024

De acordo com Magalhães e Sá (2022) é recomendável que o secador seja posicionado de forma a receber maiores quantidades de raios UV durante todo o dia. Além disso, os três compartimentos do secador solar devem ser suspensos do chão, de forma a evitar o contato direto do leito de secagem com a superfície do solo.

Como mencionado inicialmente, nessas perfurações são alocados postes de madeira Guaicara 10X10 de 3,50 metros de comprimento (Figura 7 A e B).



**Figura 7.** Demarcação dos locais onde serão alocados os pilares de madeira (A) e perfuração do solo para fixação dos pilares da estufa (B).

Fonte: Autores, 2024.

As vigas são impermeabilizadas com Novatrol para que não haja uma degradação precoce da mesma (Figura 8 B).



**Figura 8.** Vigas sem impermeabilização (A) e vigas impermeabilizadas após a aplicação de Novatrol (B).

Fonte: Autores, 2024.

- Poste de madeira Guaicara 10X10 de 3,50 metros de comprimento (para funcionar com as vigas de sustentação da estufa);
- Poste de madeira Guaicara 10X10 de 2,00 metros de comprimento (para funcionar com as vigas de sustentação dos leitos de secagem);
- Multitrol / Novatrol (impermeabilizante de madeira para aumentar a vida útil da estufa).

Depois de impermeabilizadas, as vigas são devidamente colocadas em seus locais, sendo assim observado se estão bem fixas para que não corra o risco de queda provocando desestabilização em toda estrutura (Figura 9).



**Figura 9.** Vigas de sustentação da estufa, impermeabilizadas e alocadas em seus devidos lugares.

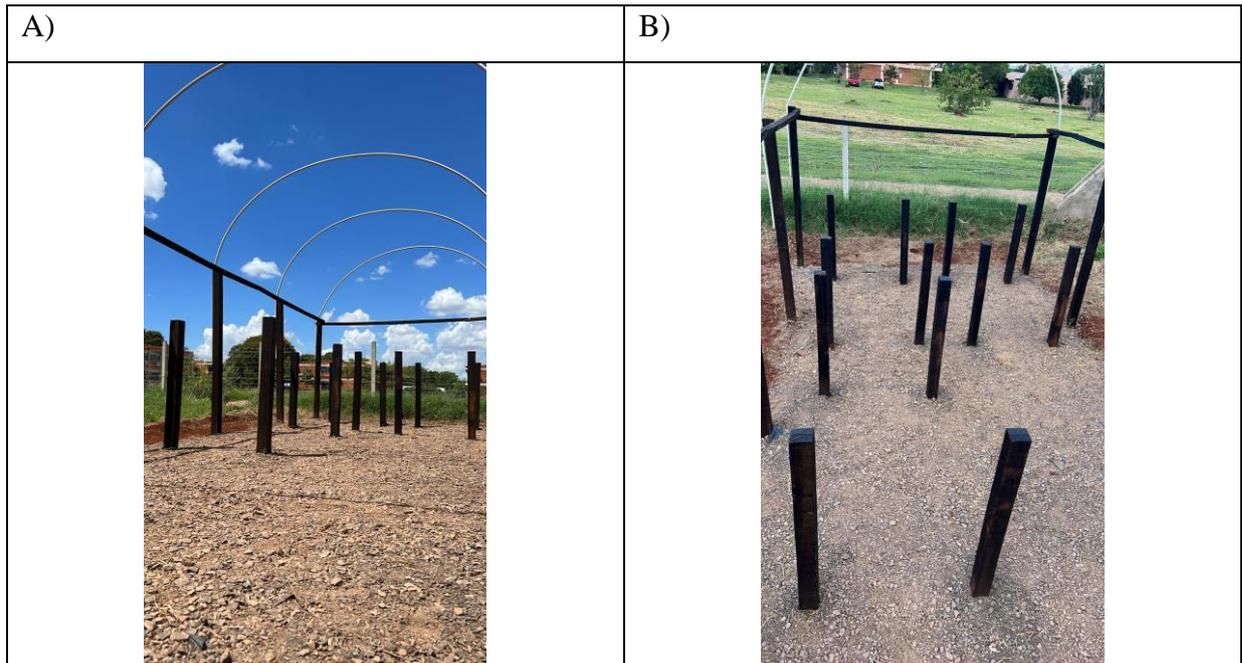
Fonte: Autores, 2024

Os leitos de secagem (bandejas) são os locais onde os materiais que serão secos estão alocados, esses leitos de secagem serão construídos em formatos retangulares, de medidas 1 metro de largura por 2 metros de comprimento, construídos a partir de um sombrite perfurado, com uma estrutura de bordas elevadas e perfuradas a base de barras de metalão,

Os leitos de secagem (estruturais) foram todos posicionados com um padrão de 1,20m de altura, isso para que possamos alocar os suportes de secagem em diferentes alturas dentre 30cm (leito inferior) e 1,20m (leito superior), tudo isso para analisarmos as diferenças existentes perante essas alturas, e o que isso modifica na secagem desses produtos, para que possamos obter uma secagem mais satisfatória.

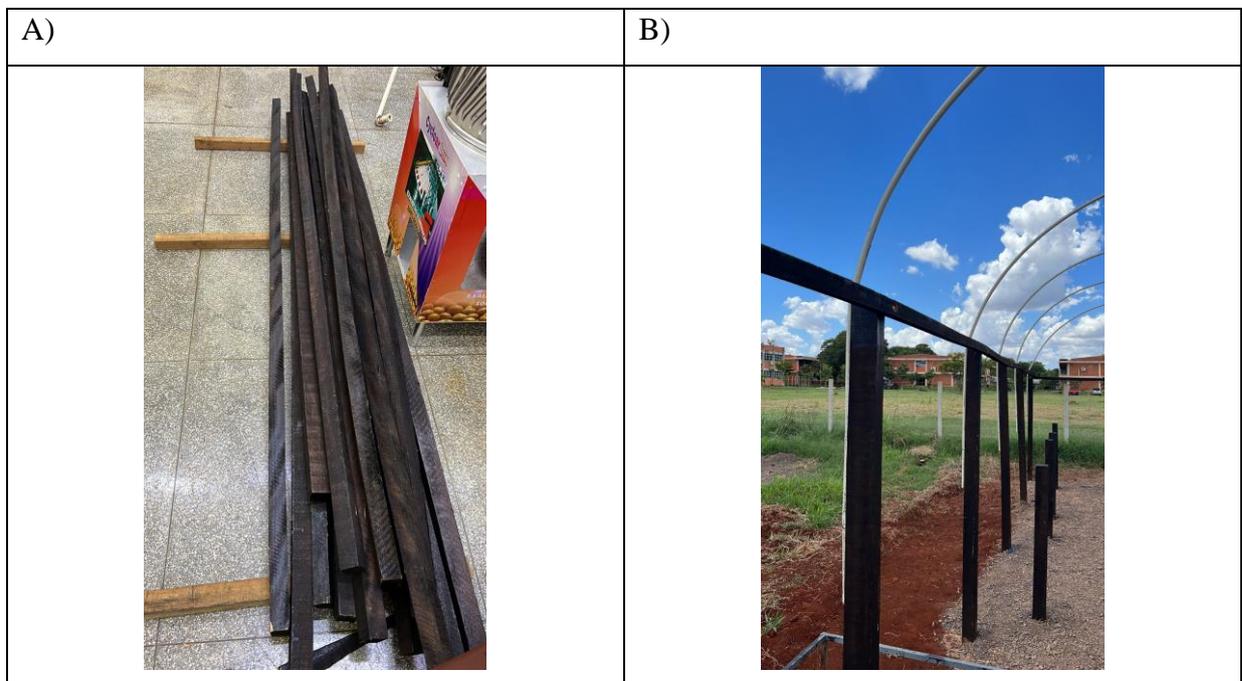
Esses leitos de secagem (bandejas) serão alocados em 3 tipos diferentes de altura, isso para que possamos analisar se a diferença do recebimento de incidência solar, ou um fluxo maior de vento, pode afetar diretamente na qualidade/tempo de secagem.

As vigas utilizadas para o encaixe dos leitos serão as mesmas para o travamento da estrutura da estufa (Figura 10A e B).



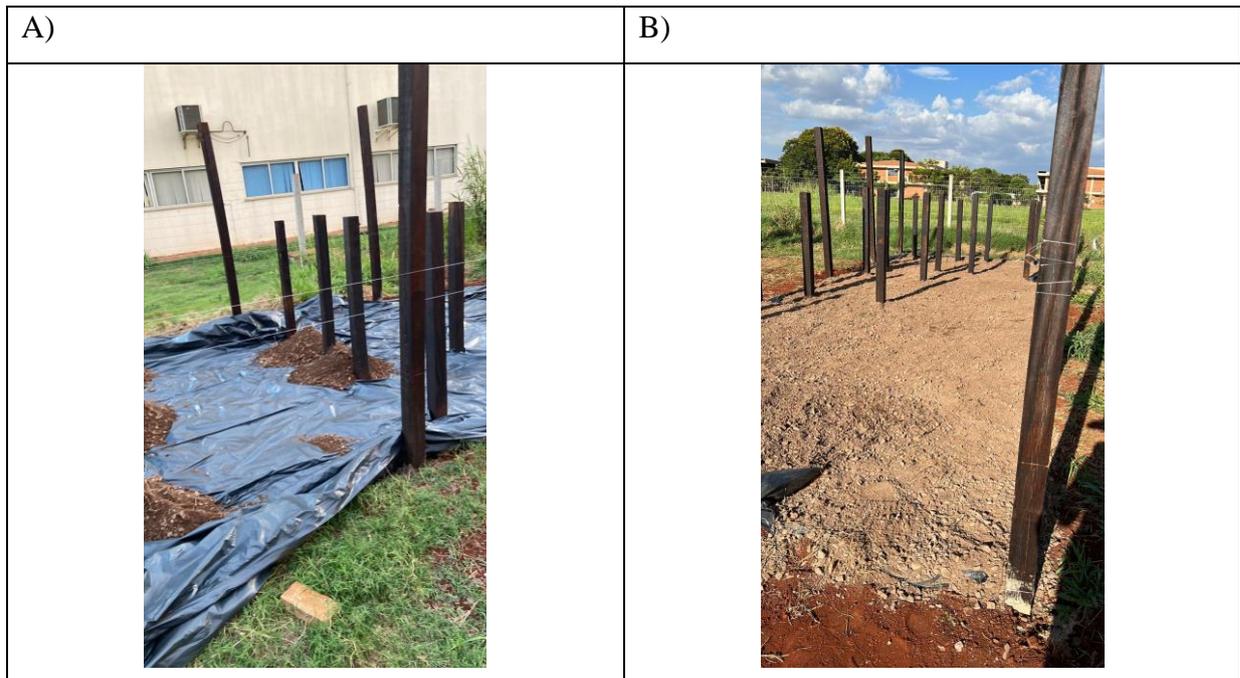
**Figura 10.** Alocação dos pilares para montagem dos leitos de secagem (A) e (B).  
Fonte: Autores, 2024.

Todas as vigas fora alocadas na estufa para que se obtenha uma melhor sustentação estrutural (Figura 11 B).



**Figura 11.** Vigas de guaiçara para travamento da estrutura (G) e vigas já instaladas e travadas na estrutura da estufa (H).  
Fonte: Autores, 2024.

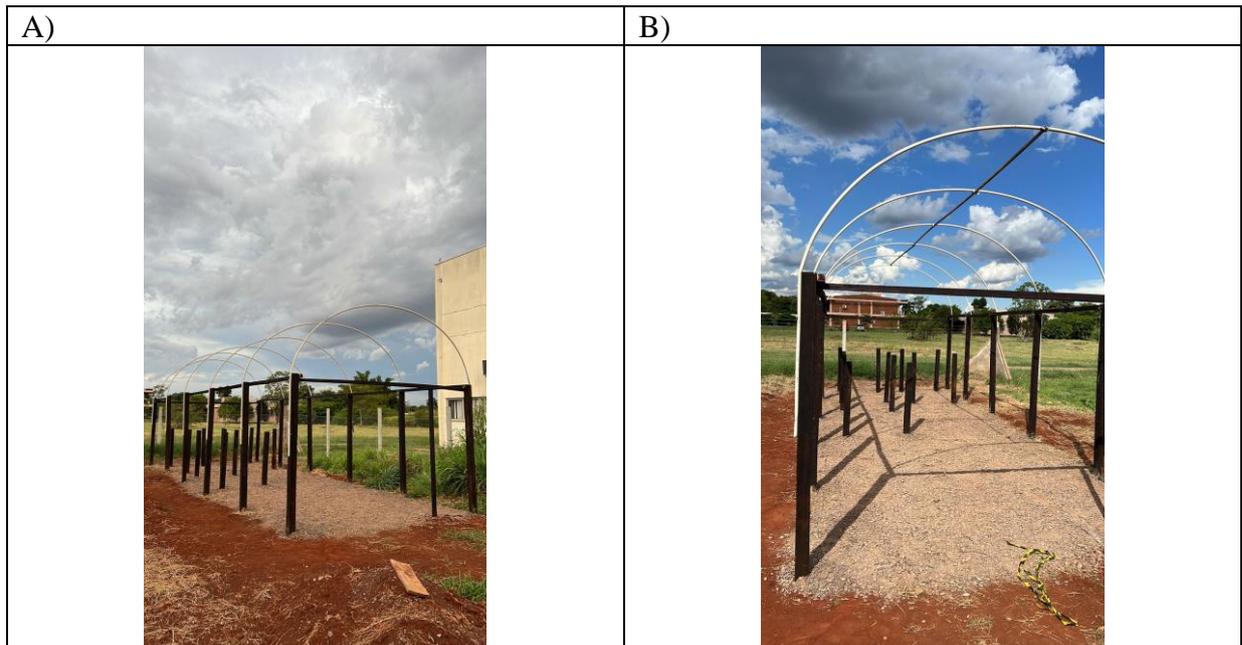
Chega-se assim ao processo de enlonação do solo (Figura 12 A), para se evitar a propagação de espécies indesejadas, tendo visto que há também a necessidade de perfuração da mesma para que no caso de haver humidade dentro da estufa, essa possa se infiltrar no solo. As pedras britas foram sobrepostas às lonas para que se tenha um controle ainda maior de espécies indesejadas e para uma melhor locomoção dentro da estufa (Figura 12 B).



**Figura 12.** Processo de enlonação do solo (A) e aplicação de pedras britas sobre a lona (B)  
Fonte: Autores, 2024.

A utilização dos arcos na parte superior da estufa vem para que se tenha uma maior disponibilidade de espaço dentro da mesma, a sua forma curva possibilita que o sol atinja as plantas em diferentes posições durante o dia, e faz com que se tenha um melhor escoamento de água das chuvas (Figura 13 A)

Arcos superiores foram travados entre si com metalão, que foi parafusado com abraçadeiras em toda a estrutura, para que se tenha uma maior estabilidade na mesma (Figura 13 B).



**Figura 13.** Alocação dos arcos na parte superior da estufa.

Fonte: Autores, 2024.

- Arcos de ferro com 7 metros de comprimento (que proporcionarão uma largura aproximada de 3,5 metros da estufa);
- Filme agrícola com proteção UV e difusor de 150 micras (para ser utilizado na cobertura da estufa);
- Tela de sombreamento de 50% (para ser utilizado nas laterais da estufa e como leito de secagem);

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo construir e avaliar um secador do tipo estufa com exposição direta ao sol para secagem de plantas medicinais, foi possível a realização e montagem de uma estufa tendo como intuito apresentar e alicerçar tanto sua viabilidade de construção visando a sustentabilidade, e uma maior rentabilidade para o produtor de pequeno porte.

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Total Atual</b>
Postes de guaiçara 10x10 por 3m	12	R\$ 1.755,60
Postes de guaiçara 10x10 por 2m	12	R\$ 1.029,60
Postes de guaiçara 5x5 por 3m	20	R\$ 970,00
Saco de cimento	1	R\$ 22,90
Barra de rosca sem fim 5/16	5	R\$ 83,30
Porcas 5/16	100	R\$ 10,00
Arruelas	100	R\$ 20,00
Impermeabilizante Novatrol (18L)	1	R\$ 229,00
Abraçadeiras tipo U	10	R\$ 5,67
Parafuso brocante (cx com 100uni)	1	R\$ 46,10
Arcos de 22mm por 7m	6	R\$ 360,00
Plástico e 150micras UV (8M <sup>2</sup> )	256	R\$ 3.840,00
Sombrite (4M <sup>2</sup> )	80	R\$ 1,200,00
Barra de metalão 15x15 (6m)	2	R\$ 49,80
Pedra brita (1m <sup>3</sup> )	1	R\$ 186,15
Lona (1M <sup>2</sup> )	40	R\$ 208,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 10.016,12</b>

Fonte: Autores, 2024.

Buscando a inclusão dessa tecnologia até mesmo para o produtor que tenha uma condição financeira menor, podemos trabalhar com algumas outras alternativas que deem uma acessibilidade financeira maior, a troca dos pilares de guaiçara por pilares de bambu é um

exemplo claro, pois mostra que o produtor possui parte desses recursos já em sua propriedade, basta apenas adequá-los nas demandas do projeto.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Manual de diagnóstico laboratorial das Coagulopatias Hereditárias e Plaquetopatias**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

11 CHEROBIN, F.; BUFFON, M. M.; CARVALHO, D. S. de ., & RATTMANN, Y. D.. (2022). Plantas medicinais e políticas públicas de saúde: novos olhares sobre antigas práticas. Physis: **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 32(3),

COCK, Juliana Cristina Araujo do Nascimento; Bonamino, Alicia Maria Catalano de (Orientador). **Quem conduz e para onde vai o Pibid?** Arranjos de implementação e modelos formativos de professores: um estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior. Rio de Janeiro, 2022. 332p. Tese de Doutorado

FONSECA, M.J.O.F. **Secagem e Armazenamento**. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/colheita-e-pos-colheita/secagem-e-armazenamento>> Acesso em: 01 fev. 2024

GONELI, A.L.D.; MARTINS, E.A.S.; GONÇALVES; DORNELES, L.N.S. Secador tipo estufa utilizando energia solar: Alternativa para pequenos produtores de plantas medicinais no assentamento Itamarati. In: Juliana Roa Carrijo Mauad; Rosilda Mara Mussury. (Org.). **Centro de desenvolvimento rural do Itamarati: Relatos e vivências**. 1ed. Dourados: Seriema, 2021, v. 1, p. 179-191.

KARIMA, SAMIA, H., C., FATMA, K., IMEN, BH, INES, B., HANEN, S., et a Les pleuropneumopaties comunitárias da criança: Défis bactériologique et thérapeutique. **La Tunisie Médicale**, 94, 290-297, 2016.

LE MOS, S.M. Plantas Medicinais: **Regulamentações e Arranjos que Transformam Experiências em Mercados**. Tese (Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. Rio de Janeiro, 2021.

LIMA, T.P. **Produção e qualidade de plantas medicinais em cultivo**, Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, . - Campos dos Goytacazes, RJ 2019.

MAGALHÃES, W.L.E; SÁ, F.P. **Construção de secador solar para desidratação de produtos agrícolas e florestais**. EMBRAPA. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmninnkcbpcqjplcgiclfidmkaj/https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145471/1/EmbrapaFlorestas-2022-ComunicadoTecnico479-1.pdf> Acesso em 20 fev. 2024

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Bulletin of the World Health Organization: Regulatory situation of herbal medicines-A worldwi- de review**. Geneva, 1998

PEDROSO, R. DOS S., ANDRADE, G., & PIRES, R. H.. (2021). Plantas medicinais: uma abordagem sobre o uso seguro e racional. Physis: **Revista De Saúde Coletiva**, 31(2), e310218. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312021310218>

POÓS, T.; VARJU, E. Drying characteristics of medicinal plants. **International Review of Applied Sciences and Engineering**, v. 8, n. 1, p. 83-91, 2017.

SANTOS, R. L.; GUIMARÃES, G. P.; NOBRE, M. S. C.; PORTELA, A. S. Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Maringá, 13(4), 486–491, 2011.

SANTOS, J. T. dos, et al. Estudo sobre os dez anos de implantação da política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos (PNPMF) no Brasil. Rio de Janeiro, 2018.

SILVA, V.V. **Perspectiva E Desafios dos profissionais envolvidos na implementação da assistência farmacêutica em fitoterapia no Município de Vitória de Santo Antão, Pernambuco**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) Enfermagem Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória - Vitória de Santo Antão, Pernambuco, 2022.

UFGD. **Laboratórios utilizados pelo programa de pós-graduação**, 2023. Disponível em: <https://portal.ufgd.edu.br/pos-graduacao/mestrado-doutorado-agronomia/infraestrutura>. Acesso em 20 marc. 2024

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997

VIEIRA, R.M. **Aplicação da lignina da palha do milho como polímero condicionante no desaguamento do lodo de estação de tratamento de esgoto**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Engenharia Ambiental na Universidade Federal de São Carlos. Buri, 2020