

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96.  
Reconhecimento: Portaria 909/95, DOU 01/08-95

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E  
CIÊNCIAS SOCIAIS

CAMPUS III – JUAZEIRO

Colegiado de Engenharia Agrônômica



**ANA GARDÊNIA SAMPAIO DE OLIVEIRA**

**UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO NA  
PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS**

**Juazeiro – BA**

**2024**

**ANA GARDÊNIA SAMPAIO DE OLIVEIRA**

**UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO NA PRODUÇÃO DE  
PLANTAS MEDICINAIS**

Projeto de pesquisa apresentado à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como pré-requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Orientador(a): Flávio José Vieira de Oliveira

**Juazeiro – BA**

**2024**

ANA GARDÊNIA SAMPAIO DE OLIVEIRA

UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO NA PRODUÇÃO  
DE PLANTAS MEDICINAIS

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS campus III, Curso de Engenharia Agrônômica, como um dos pré requisitos para a disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCC.


Aprovado em 03/10/24

BANCA EXAMINADORA



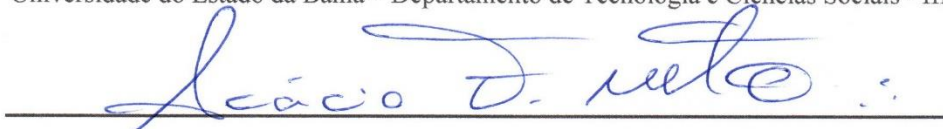
Prof. Dr. Flávio José Vieira de Oliveira (Orientador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III



Prof. Dr. Pedro Humberto Felix (Primeiro examinador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III



Prof. Dr. Acácio Figueiredo Neto (Segundo examinador)

Universidade Federal do Vale do São Francisco

Juazeiro – BA  
2024

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta monografia à Deus, “o caminho, a verdade e a vida”; à minha filha, meu esposo, meus pais e meus irmãos, por todo suporte, amor e acolhimento.

## AGRADECIMENTOS

Meus mais puros agradecimentos à Deus, que me carrega no colo quando minhas pernas falham e guia minhas direções em meio a percalços.

Gratidão à meu grande amor, minha filha, Ana Flor. Quem me faz querer mais, para ela e por ela. Minha dose diária de alegria, minha maior motivação e felicidade!

Ao meu esposo, José Jackson, meu companheiro, quem me dá forças a todo momento e com quem eu tenho o prazer de compartilhar a vida.

À minha mãe, Delma Almeida, minha primeira morada, pelos incontáveis esforços e por todo o suporte. Meu exemplo de amor, apoio e dedicação.

Ao meu pai, Agnaldo Nativo, pelo amor e palavras de calma que me fazem saber que de um jeito ou de outro, tudo fica bem.

Aos meus irmãos, Ronald Bernardo e Adilma Sampaio, minha base e cumplicidade, que sempre estão ao meu lado independente de distância.

À Universidade do Estado da Bahia – DTCS III e ao corpo docente, pelos anos de ensinamento.

Ao Prof. Dr. Flávio José Vieira, por ter concordado em me orientar e instruir na escrita deste trabalho. À Profa. Dra. Lindete Míria Vieira pela dedicação ao ministrar a matéria de TCC.

Aos amigos que estiveram comigo nessa trajetória, Raiane, Juliane, Tia Júlia, Natalie, Sandy, Thalita, Marivânia, Regiane, Paulo, Naiara, e tantos outros presentes em minha vida.

Meu muito obrigada!

## RESUMO

Há atualmente estudos científicos que validam o conhecimento empírico ao corroborarem com os benefícios de tratamentos feitos com plantas medicinais. Essa validação acaba encorajando cada vez mais a população ao consumo, fazendo então com que haja um aumento na demanda e, conseqüente crescimento na produção dessas plantas medicinais e fitoterápicos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), aproximadamente 80% da população utiliza plantas medicinais para os cuidados primários de saúde. Com isso o presente trabalho objetivou mostrar a otimização na produção de plantas medicinais com a inserção dos artifícios da Agricultura de Precisão. Tendo como metodologia pesquisa mediante consulta, o presente trabalho se faz composto de uma síntese, resultado de um levantamento bibliográfico e análise de informações relevantes alcançadas em livros, revistas, artigos, dissertações e teses presentes no Google Scholar (Acadêmico), Periódicos CAPES, Embrapa, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), SciELO, dentre outros portais renomados. O material devorante apresentado foi buscado através da aplicação de palavras-chave combinadas. A pesquisa concedeu conhecimento a respeito da viabilidade da implantação de métodos não convencionais e seus benefícios.

Palavras – chave: “Tecnologia”, “Inovação”, “Fitoterápicos”, “Produção”, “Crescimento” e “Qualidade”.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária**

**CNS - Conselho Nacional de Saúde**

**EUA - Estados Unidos da América**

**GIS - Sistema de Informações Geográficas**

**GPS - Sistema de Posicionamento Global**

**OMS - Organização Mundial de Saúde**

**SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária**

**PNPIC - Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares**

**PNPMF - Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**

**SUS - Sistema Único de Saúde**

**UVs - Ultravioleta**

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 METODOLOGIA.....	11
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
<b>3.1 IMPORTÂNCIA PLANTAS MEDICINAIS NA AGRICULTURA: REMÉDIOS CASEIROS E FITOTERÁPICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS – BAHIA E BRASIL.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 ASCENSÃO DE PLANTAS MEDICINAIS NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 USO DE PLANTAS MEDICINAIS EM TRATAMENTOS DE ANSIEDADE E EMAGRECIMENTO .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4.1 PLANTAS MEDICINAIS COMO ANSIOLÍTICO .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4.2 USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.5 IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA DE PRECISÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>3.6 ARTIFÍCIOS DA AGRICULTURA DE PRECISÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>3.7 AGRICULTURA DE PRECISÃO NA PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS .....</b>	<b>19</b>
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

## 1 INTRODUÇÃO

Após o avanço dos medicamentos sintéticos no pós-guerra, o mercado de fitoterápicos enfraqueceu. No entanto nas últimas décadas tem se revelado um notável crescimento, emergindo como alternativa de tratamentos convencionais para inúmeras doenças. Vários fatores impulsionaram o marcante crescimento do mercado de plantas medicinais no Brasil, como o aumento de consumo de produtos naturais, a acessibilidades para a população de baixa renda e a eficácia no tratamento de doenças (BORGES, 2018).

De acordo com Organização Mundial de Saúde (OMS), 9,3% dos brasileiros sofrem com transtorno de ansiedade, enquanto que 26,8% da população adulta sofre de obesidade. Em busca de melhor qualidade de vida esses dois grupos recorrem a atividades fitoterápicas. Estudos mostram que os compostos das plantas medicinais podem atuar no sistema nervoso central exercendo tanto ações calmantes, quanto moderadoras de apetite e aceleradoras de metabolismo (SOARES, 2022).

O mercado de plantas medicinais alcançou um valor estimado em cerca de 84,6 bilhões de dólares em 2020, e espera-se uma taxa anual de 7,2% até 2028. Entende-se que com o crescente reconhecimento público do arsenal de benefícios para a saúde que é possibilitado através de alternativas naturais, é previsto que o uso de plantas medicinais continue aumentando. Pode-se então contar com o avanço da tecnologia, com função de aprimorar a produção e extração de compostos ativos, resultando em produtos de maior qualidade e segurança, ao mesmo tempo em que se reduz os custos e evita a exploração de espécies (VALENTE, 2023).

Em pesquisa, Sousa (2019), fala sobre a produção do alecrim (*Rosmarinus officinalis*) em um cenário de escassez de água, onde requer a aplicação de métodos tecnológicos de controle de rega a exemplo de sensores de identificação de umidade do solo e sistema de monitorização correlacionando dados climáticos e dados de umidade do solo, para maior eficiência no controle de irrigação e desenvolvimento da planta, alcançando um dos objetivos principais que é a redução e controle do uso de água.

Nesse cenário, a agricultura de precisão emerge como uma perspectiva promissora. Por meio de um conjunto de técnicas, possibilita o gerenciamento localizado dos cultivos. Ferramentas como Sistema de Posicionamento Global (GPS), Sistema de Informações Geográficas (GIS) e máquinas de aplicação localizada de insumos em taxas que variam de acordo com a necessidade da subárea, são utilizadas para tratar individualmente cada área da

propriedade agrícola. Dessa forma considera-se cada particularidade do solo, resultando na otimização dos gastos da produção (LAMPARELLI, 2022).

Objetiva-se com este trabalho explicitar, através de revisão bibliográfica, as vantagens da implantação da Agricultura de Precisão na produção de Plantas Medicinais.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza basilar de caráter exploratório, partindo de uma revisão bibliográfica de tema “UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO NA PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS”, que refere-se a uma abordagem informativa com base na exploração de ideias a respeito das vantagens de utilização da agricultura de precisão nos cultivos extensos de plantas medicinais.

Por tratar-se de uma revisão bibliográfica, a obtenção de dados e informações contidos no presente trabalho foi dada a partir de coleta, análise, comparação e compilação dos mesmos já existentes em outros materiais publicados, além de demais leituras a fim de estudo e clareza do assunto.

O ponto de partida que norteou a presente revisão foi a utilização de palavras-chave como “Tecnologia”, “Inovação”, “fitoterápico”, “produção”, “crescimento” e “qualidade”, que abriu um leque de informações dispostas em revistas, artigos, teses, dissertações, e artigos atrelados a portais como SciELO, Google Acadêmico, Embrapa, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Periódicos CAPES, entre outros.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 IMPORTÂNCIA PLANTAS MEDICINAIS NA AGRICULTURA: REMÉDIOS CASEIROS E FITOTERÁPICOS

As plantas medicinais têm como característica a presença de substâncias naturais que ajudam no tratamento de doenças, e são tradicionalmente usadas *in natura* por diversas populações e comunidades, bem como para a produção de fitoterápicos (ANVISA, 2020).

O Conselho Nacional de Saúde (CNS) consolidou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) do SUS, que serve como um instrumento orientador e potencializador das iniciativas de saúde, e inclui o uso de plantas medicinais e a fitoterapia. O uso de fitoterápicos é regulamentado pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), coordenado pela Anvisa (SOARES, 2022).

A fitoterapia é a ciência que estuda as plantas dentro do conceito de uso para tratamentos de saúde em busca de sanar ou amenizar sintomatologias. As plantas medicinais têm compostos antimicrobiano, antivirais, anti-inflamatório, anticancerígeno e antioxidante. A heterogeneidade ambiental do Brasil carrega uma amplitude nas possibilidades de utilização de plantas medicinais de forma terapêutica. Dentre a diversidade de plantas em nosso país, é possível encontrar atuantes em elevado teor nutricional, antioxidante, entre outros (CASTRO E FIGUEIREDO, 2019).

O avanço da fitoterapia ocorreu devido a lucidez da população sobre o uso de plantas medicinais. A valorização da qualidade de vida na sociedade e o destaque negativo de remédios sintéticos proveniente de seu alto custo e agressividade ao organismo, somatizados à aprovação científica da efetividade de plantas medicinais, facilidade de acesso, baixo custo e livre comercialização, resultaram no aumento do uso de plantas medicinais e fitoterápicos nos últimos anos (NOBREGA, 2022).

Os componentes químicos encontrados nas plantas de diversos biomas são responsáveis por suas propriedades medicinais, funcionando como medicamentos. Portanto, é fundamental a utilização de uma matéria prima de qualidade e correta execução das sugestões de preparo para que seja evitado perda desses componentes ativos.

### 3.2 PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS – BAHIA E BRASIL

A Bahia possui uma larga variedade de espécies de ervas medicinais que são utilizadas para fins terapêuticos. Tendo como principais biomas caatinga, cerrado e mata atlântica, o uso dessas ervas no estado constitui a cultura local e vem do conhecimento popular acerca de tratamentos eficazes com plantas medicinais. Uma grande variedade de plantas é utilizada na forma de chás e xarope para tratar distúrbios respiratórios, inflamatórios e gastrointestinais. Os componentes químicos dessas plantas são comumente usados pelas indústrias farmacêutica, médica, cosmética e de aromatizantes. Hortelã (*Mentha spp.*), arruda (*Ruta graveolens*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis*) são algumas das plantas medicinais mais utilizadas na Bahia e no Brasil. Apesar da biodiversidade brasileira ter grande potencial, são baixos os investimentos e pesquisas acerca de produção e uso para aproveitar seus recursos naturais garantindo um manejo adequado e crescimento de produção das plantas medicinais (SALVINO, 2020).

Entre 2015 e 2018 a Fiocruz mapeou as 26 espécies de plantas medicinais, aromáticas e condimentares mais utilizadas no Brasil. Entre elas, 18 são de uso extrativista e apenas 8 espécies são cultivadas. O uso extrativo desses produtos tem rendido sérias consequências como queimadas e desmatamento, além de estar caminhando para a extinção de algumas espécies. Para reverter esses problemas, é essencial a implantação de manejo adequado, capacitação pessoal, adequação à normas sanitárias e investimento na produção dessas plantas (TOKARNLA, 2021).

### 3.3 ASCENSÃO DE PLANTAS MEDICINAIS NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

Nos últimos anos tem sido crescente a procura de plantas medicinais pela indústria cosmética a fim de extrair compostos naturais bioativos que são usados como insumo na fabricação de cosméticos tanto para a pele quanto para os cabelos, já que estes vão desde antimicrobianos e antivirais até anti-inflamatórios e antioxidantes (SÁ, 2023).

É possível encontrar no mercado produtos cosméticos a base de extrato de plantas, com propostas variadas como tornar mais suave a aparência geral da pele, proteger de raios UVs, cicatrizar acne, ação antienvhecimento, e ainda oferecer prevenção ou até tratamento para doenças cutâneas. A pele, por ser o órgão mais externo do corpo, está mais suscetível a danos ambientais como luz solar e poluição. Seu envelhecimento resulta de fatores internos, que

ocorre em todos os tecidos do corpo no decorrer dos anos, e fatores externos, também chamado de fotoenvelhecimento, causado pela exposição à substâncias nocivas, tendo como destaque a luz solar. Diversos ingredientes bioativos contidos em plantas medicinais (vegetais, ervas, frutas e especiarias) foram identificados como potenciais reguladores da homeostase da pele, da síntese de ácido hialurônico, elastina e colágeno, além de hidratar a pele, uniformizando e reduzindo rugas (SOARES, 2021).

Há atualmente a introdução da comercialização de produtos cosméticos veganos, utilizados principalmente por pessoas naturalistas que têm preferência por consumir produtos sustentáveis, produzidos sem ingredientes animais, direcionados à conservação meio ambiente e respeitando a natureza como um todo. As adversidades ambientais influenciam na inclinação dos consumidores pela procura por esses produtos naturais e sustentáveis (AMARAL, 2023).

Em âmbito de produtos para tratamento capilar, é comum em sua composição a presença de fontes nutritivas obtidas através de plantas. Mas a prática do consumo de muitas dessas fontes não é novidade, elas são utilizadas há milênios em diversas culturas para diversos fins. A exemplo de uma planta bastante usada no Brasil é o *Aloe vera (L.) Burm F.* Que possui em sua composição um espesso gel constituído por água, polissacarídeos, aminoácidos, lipídeos, enzimas, vitaminas e outros mais, sendo então utilizada tanto na pele quanto nos cabelos, com finalidade de cicatrização, emoliente de psoríase e alergias cutâneas, tratamento de queimadura e hidratação para fortalecimento capilar de aminoácidos e vitaminas ( CERPIS, 2019).

Ainda para tratamento mais profundos com danos mais severos, a exemplo da alopecia, é explorado o potencial das plantas medicinais diversas que contém compostos que promovem o crescimento capilar, redução de perda de cabelo e diminuição de inflamação, a exemplo do jamborandi (*Pilocarpus sp.*), urtiga (*Urtica dioica L.*) e babosa (*Aloe Vera (L.) Burm. F.*), que integram a base de diversos cosméticos capilares (SÁ, 2023).

### **3.4 USO DE PLANTAS MEDICINAIS EM TRATAMENTOS DE ANSIEDADE E EMAGRECIMENTO**

As plantas medicinais são costumeiramente usadas como alternativa de tratamento para diversas enfermidades. Atualmente, a fitoterapia e o uso de plantas medicinais em forma de chá são recursos frequentemente utilizados para tratar transtorno de ansiedade e auxiliar no processo de emagrecimento.

A utilização de chás associados a dietas auxilia na redução de peso. Estudos indicam

que os fitoterápicos atuam no organismo como moderadores de apetite ou aceleradores do metabolismo, favorecendo a diminuição da ingestão alimentar, e possibilitando a redução dos níveis séricos de colesterol e oferecendo ação antioxidante, diurética e lipolítica, em decorrência dos princípios ativos de cada fitoterápico, desempenhando uma função específica e dentro das doses recomendadas, resultando em ação terapêutica (VERRENGA, 2013).

Segundo Carvalho (2021), a utilização de plantas medicinais para tratar ansiedade e depressão tem crescido em várias partes do mundo, visto que elas têm a mesma eficácia e menor risco de efeitos nocivos em comparação aos medicamentos convencionais.

### **3.4.1 PLANTAS MEDICINAIS COMO ANSIOLÍTICO**

Segundo dados da OMS, 9,3% dos brasileiros possui transtorno de ansiedade, doença que acaba comprometendo a qualidade de vida das pessoas. As plantas medicinais contêm componentes que podem atuar de maneiras diversas nas áreas do sistema nervoso: As folhas secas do Maracujá (*Passiflora incarnata*) são utilizadas com fim ansiolítico e agem como um depressor inespecífico do sistema nervoso central; A Erva Cidreira (*Melissa officinalis L*) possui em suas folhas óleos voláteis, flavonóides, taninos e ácidos católicos que ajudam com a ansiedade e a insônia e também contribuem para a memória; A Camomila (*Matricaria recutita*) tem suas flores utilizadas como calmante natural suave que ajudam a estabilizar pequenos quadros de ansiedade (SOARES, 2022).

Há comprovações de que alguns pacientes não suportam o efeito rebote ou não têm boa resposta a tratamentos com fármacos sintéticos. Também por esse motivo, a utilização de plantas medicinais como medicação terapêutica no tratamento de ansiedade e depressão tem se mostrado uma alternativa viável aos tratamentos farmacológicos (NOBREGA, 2022).

Figura 1: Plantas medicinais utilizadas no tratamento de ansiedade e depressão.

Nome científico	Nome popular	Benefício	Autores
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Erva-de-são-joão, hipérico ou hipericão	Combate a depressão leve a moderada, bem como os sintomas relacionados à ansiedade, tensão muscular, déficit de atenção, síndrome da fadiga crônica, síndrome do intestino irritável e TPM.	Klemow et al. (2011) e Alves (2014)
<i>Passiflora incarnata</i> L.	Maracujá ou Flor da paixão	Possui propriedades sedativa, calmante, sonífera e hipnótica. São utilizadas no tratamento de ansiedade, depressão, tensão nervosa, insônia e déficit de atenção.	Oliveira et al., (2020)
<i>Melissa Officinalis</i> L.	Erva-cidreira	Possui propriedade calmante, sonífera, ansiedade, digestiva, sedativa e antiespasmódica.	Cases et al. (2011)
<i>Chamomilla recutita</i> L.	Camomila	Redução de sintomas do transtorno de ansiedade	Lima et al., (2019)
<i>Piper methysticum</i> G.	Kava-kava	Tratamento da ansiedade, agitação, epilepsia, psicose, depressão e distúrbios nervosos, como estresse ou cansaço	Barbosa et al., (2013)
<i>Humulus lupulus</i> L.	Lúpulo ou pé-de-galo	Alívio de insônia, excitação e inquietação associadas a dores de cabeça de tensão e nervosismo	Kyrou et al. (2017)
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Espinheiro branco ou Pilriteiro	Tratamento de ansiedade e insônia, com propriedade relaxante.	Pereira et al. (2018)

Fonte: Nobrega, 2022.

### 3.4.2 USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO

O conceito de obesidade estabelecido pela OMS é excesso de gordura corporal que tem consequente dano à saúde. Em busca de melhoria de qualidade de vida através de plantas medicinais com ação no controle do peso, consumidores têm agregado uma crescente necessidade de aumento de produção e disponibilidades dessas plantas para comercialização tanto *in natura* quanto se fazendo presente em medicamentos, que são cosmumente usados durante o processo de emagrecimento. No entanto os efeitos colaterais de medicamentos sintéticos utilizados no tratamento da obesidade, resultou na retirada de grande parte desses produtos do mercado, implicando no aumento da procura por alternativas naturais (PAUMGARTEN, 2011).

No organismo, de acordo com a substância ingerida, a ação de fitoterápicos funciona de

5 formas distintas: diminuição da absorção de lipídeos, diminuição da absorção de carboidratos, aumento do gasto energético, diminuição da diferenciação e ploriferação de pré-adipócitos, diminuição da lipogênese e aumento da lipólise.

A exemplo de plantas medicinais utilizadas no tratamento da obesidade, temos: Chá-da-Índia (*Camelia sinensis*), competente promotor do emagrecimento, utiliza-se as folhas para chá verde ou preto e as flores para chá branco; Já a planta Hibiscos (*Hibiscus sabdariffa*), além do preparo de chá, suas folhas e flores são consumidas refogadas ou em saladas, seu extrato contribui para a redução dos níveis de lipídeos totais, colesterol e triglicerídeos; Tendo os povos do sudeste asiático precursores no uso de sua casca, a Camboge (*Garcinia cambogia*) é utilizada como aromatizante e conservante de alimentos, além de possuir o componente ativo hidroxicítrico (HCA) que atua na perda de peso (SOARES, 2022).

### **3.5 IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA DE PRECISÃO**

A utilização de material tecnológico avançado como drones, sensores e GPS, auxilia na obtenção de informações a respeito do clima, do solo e das condições em que se encontram o cultivo. Com a vantagem de aprimorar e tornar mais sustentável e eficiente o uso de água e fertilizantes, a agricultura de precisão viabiliza a aplicação localizada de insumos, resultando em cultivos mais produtivos e econômicos (THE QUANTIC HUB, 2023).

Consistindo em um arsenal de técnicas que viabilizam o gerenciamento localizado das tarefas agrícolas, a Agricultura de Precisão, cujas ideias surgiram antes da Revolução Industrial a fim de tratar a cultura visando seu melhor redimento, fez-se viável em 1980, na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA), após o avanço tecnológico de microcomputadores, sensores e softwares (LAMPARELLI, 2022).

Evoluções tecnológicas vêm proporcionando à agricultura um jeito diferente de enxergar e lidar com a propriedade e as culturas. Para que seja mantida a competitividade comercial, é necessário o aumento da eficiência nos cuidados com o plantio e melhores resultados de produção, atributos alcançados pela agricultura de precisão, juntamente com melhoria no desempenho econômico.

Na agricultura convencional é calculada por uma média a quantidade de aplicação com base na área cultivadas, e as aplicações são então feitas de maneira homogênia sobre toda a área. Na agricultura de precisão o agricultor aplica apenas a quantidade necessária para cada zona específica do terreno, utilizando mapas de produtividade e fertilidade para determinar o

insumo, a quantidade e a posição exata para aplicação. São então utilizadas sementes, calcário, adubo, herbicida e inseticida na quantidade adequada para cada talhão, contando com a presença de máquinas agrícolas com capacidade para aplicação de insumos em taxa variável ao longo do talhão, de forma automática e considerando a posição no campo (TERASSI, 2011).

Há propriedades agrícolas em que o solo não é uniforme, fazendo com que o método da agricultura convencional não seja interessante para esse tipo de terreno. Dessa forma, a agricultura de precisão está revolucionando o mercado agrícola ao trazer maior eficiência para um cultivo mais direcionado e econômico.

Com a chegada da modernização agrícola, nasce o temor de que os trabalhos exercidos pelo homem sejam substituídos por maquinários e influencie diretamente no desemprego de trabalhadores rurais. No entanto, há um crescimento na procura de profissionais para a constante manutenção desse maquinário e profissionais para o manuseio dos mesmos (LAMPARELLI, 2022).

### **3.6 ARTIFÍCIOS DA AGRICULTURA DE PRECISÃO**

A agricultura de precisão, através da utilização de maquinário avançado para a obtenção de melhor e maior produtividade e otimização de investimentos, oferece inúmeras vantagens como a coleta de dados de subdivisões de área, informações georreferenciadas e geográficas, maior detalhamento, ampliação de interpretação e direção precisa para resolução de problemas referentes a irrigação, necessidade de aplicação de defensivos e propriedades físicas do solo.

O uso da agricultura de precisão tem como consequência a menor necessidade de sementes, economia de corretivos e outros insumos agrícolas, aumento da produtividade devido a otimização dos recursos do solo e a sustentabilidade da terra a longo prazo, utilizando-a de forma otimizada. Máquinas e implementos são controlados com precisão para operar sempre na mesma faixa, sem vazios ou superposição, economizando combustível. Essa forma de conduzir também resulta na redução do consumo de energia, redução de utilização de recursos, agrotóxicos e insumos, melhorando a conservação da terra e limitando sua depreciação. Essas vantagens são comprovadas tanto cientificamente quanto na prática, com experimentos mostrando aumento de produtividade de 20% a 29% e economias de 13% a 23% de insumos agrícolas (TERASI, 2011).

Dos artifícios utilizados na agricultura de precisão é possível contar com a ajuda do GPS, com função de analisar e pontuar latitude e longitude; GIS, *softwares* que estudam dados

geográficos; Técnica de taxas variáveis, que analisa os dados de produtividade, auxilia na aplicação de adubos, sementes e corretivos de acordo com a necessidade do solo; Sensores remotos, utilização de drones, aviões de aplicação e satélites para a leitura de dados mais precisos; Sensores do solo, fornecer dados como pH do solo, compactação e presença de nitrogênio, fósforo e potássio; Sistema de mapeamento de colheita, com função de analisar produtividade, colheita e armazenamento (LAMPARELLI, 2022).

Dentre os benefícios da agricultura de precisão em diferentes fases do processo, é possível citar o plantio, colheita, aplicação de fertilizantes, pulverização, análise geográfica e de solo, entre outros artifícios que resultam em diminuição de custo, controle efetivo de pragas, longevidade do solo, redução do uso de defensivos, aumento de produtividade, entre outros.

### **3.7 AGRICULTURA DE PRECISÃO NA PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS**

A agricultura de precisão ocupa um espaço de grande importância na produção de plantas medicinais como a cannabis, fornecendo como resultado material de alta qualidade através do controle de umidade, nutrientes e temperatura, que implica no aumento de concentração dos componentes medicinais presentes na planta. O monitoramento das plantas e o diagnóstico precoce de problemáticas auxilia na ação rápida do produtor, garantindo produtos terapêuticos finais eficazes. A aplicação de menor quantidade de insumo, além de diminuir impactos ambientais, ameniza desperdícios, agindo tanto na conservação de recursos naturais, quanto em âmbito financeiro com redução de valores gastos com esses insumos (THE QUANTIC HUB, 2023).

O aumento da demanda de plantas medicinais e fitoterápicos para diversos fins tem sido significativo. Nota-se, a partir de estudos a respeito de oferta e procura, um defasamento na forma de produção dessas plantas, estando o produtor despreparado para atender a crescente demanda. Surge com isso a necessidade de desenvolvimento no meio de produção para a obtenção de melhores resultados qualitativos e quantitativos, tanto para grandes produtores quanto para o pequeno produtor (CORRÊA, 2008).

Locais com escassez e racionamento de água pedem medidas tecnológicas na irrigação garantindo uma produção sustentável e que não afete negativamente a produtividade do solo. Sousa (2019) utilizou um sistema de monitoramentos climático e de umidade do solo para tornar possível a monitorização da evapotranspiração e adequação de rega objetivando a redução do uso de água na produção de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), atentando-se ainda ao equilíbrio

ideal para precaver sintomas de *Phytophthora spp* que aparecem quando há deficiência de rega.

A agricultura de precisão não é restrita a grandes produtores, ela pode também ser aplicada em pequenas hortas. Entre técnicas de simples aplicação estão: adubação personalizada, observação da saúde das plantas, monitoramento de umidade do solo, compostagem e rotação de cultura. A otimização de recursos e diminuição de impactos ambientais podem andar lado a lado com a alta produtividade através do intermédio da agricultura de precisão (THE QUANTIC HUB, 2023).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o crescimento na procura e nos critérios exigidos para uma produção de excelência que satisfaça o consumidor, tornou-se fundamental a investigação sobre a aplicação de mecanismos da Agricultura de Precisão com intuito de otimizar a produção, diminuir perdas e atender de forma eficaz às exigências de cada subdivisão da área de cultivo.

Para manter a competitividade na economia, é crucial o aumento da eficiência em todos os setores, inclusive na produção de plantas medicinais. Visto que há nas últimas décadas uma crescente demanda no mercado, a inserção da agricultura de precisão no cultivo de plantas medicinais teria como vantagem o aumento de produção, redução de uso de água de irrigação e insumos, redução de impactos ambientais e melhoria da qualidade do produto final, combatendo a limitação de mecanismos de crescimento e desenvolvimento para o suprimento do consumidor.

A aplicação da agricultura de precisão se faz essencial no trabalho de Sousa (2019), que utilizou-se do artifício de monitorização de rega para a redução do consumo de água, visto que a produção se encontra em uma área de escassez.

Embora sejam levantadas discussões sobre o desemprego causado pela modernização agrícola e substituição do trabalhador rural por máquinas e instrumentos tecnológicos, é relevante destacar que há uma ampla demanda por profissionais especializados em manuseio e manutenção dessas máquinas e equipamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. Et al. Cosméticos Veganos. Brazilian Journal of Natural Sciences, 2023. Disponível em: <https://www.bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/167/136>. Acesso em: 21/06/2024.

BORGES, F. V. Et al. Políticas Públicas de Plantas Medicinais e Fitoterápicos no Brasil: Sua História no Sistema de Saúde. Pensar Acadêmico, Manhuaçu, v. 16, n. 1, p. 13-27, 2018. Disponível em: <https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/18/439>. Acesso em: 24/04/2023.

Carvalho, L. G et al. Principais fitoterápicos e demais medicamentos utilizados no tratamento de ansiedade e depressão. Revista de Casos e consultoria, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/25178/14519>. Acesso em: 16/06/2024.

CERPIS. Farmácia Viva do Cerpis, 2019. Roda de Conversa Sobre Plantas Medicinais. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/1118391/FOLHETO-BABOSA.pdf/60ba0eb5-eb74-c766-376a-7ffdfced98e0?t=1652136751165#:~:text=A%20Babosa%20%C3%A9%20uma%20planta%20medicinal%20de%20uso%20milena%20por%20diversas%20culturas>. Acesso em: 23/06/2024.

CORRÊA, Cynthia C. Et al. Plantas Medicinais como Alternativa de Negócios: Caracterização e Importância. AgEcon Search, 2008. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/record/108079/files/418.pdf>. Acesso em: 22/06/2024.

CASTRO, M. R., & Figueiredo, F. F. Saberes tradicionais, biodiversidade, práticas integrativas e complementares: o uso de plantas medicinais no SUS. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/46605/26405>. Acesso em: 20/06/2024.

DIAS, P. C. et al. Obesity and public policies: The Brazilian government's definitions and

strategies. *Cadernos de Saude Publica*, v. 33, n. 7, p. 1–12, 2017.

Ferreira, Renan S. Et al. A contribuição das tecnologias sociais e os fatores determinantes para o cultivo de plantas medicinais: uma revisão sistemática. *SciElo*, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/ycYzZ6mDJtCSWFhkNWScjwb/#>. Acesso em: 24/06/2024

JÚNIOR, Cirino C. Et al. Boas Práticas Agrícolas de Plantas Medicinais, Aromáticas e Sedimentares. 2013. Disponível em: <https://www.fitoterapiabrasil.com.br/sites/default/files/documentos-oficiais/bpa-plantas-medicinais-aromaticas-condimentares-ok.pdf>. Acesso em: 21/04/2024.

LAMPARELLI, Rubens A. C. Agricultura de Precisão. Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/avanco-tecnologico/agricultura-de-precisao>. Acesso em: 21/04/2024.

MARCHESE, J. A. Et al. O Uso de Tecnologias Pré e Pós-Colheita e boas Práticas Agrícolas na Produção de Plantas Medicinais e Aromáticas. 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Marchese/publication/290547157\\_The\\_use\\_of\\_pre\\_and\\_post-harvest\\_technologies\\_and\\_good\\_agricultural\\_practices\\_in\\_the\\_production\\_of\\_medicinal\\_and\\_aromatic\\_plants/links/584032b208ae8e63e61f76dc/The-use-of-pre-and-post-harvest-technologies-and-good-agricultural-practices-in-the-production-of-medicinal-and-aromatic-plants.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Marchese/publication/290547157_The_use_of_pre_and_post-harvest_technologies_and_good_agricultural_practices_in_the_production_of_medicinal_and_aromatic_plants/links/584032b208ae8e63e61f76dc/The-use-of-pre-and-post-harvest-technologies-and-good-agricultural-practices-in-the-production-of-medicinal-and-aromatic-plants.pdf). Acesso em: 21/04/2024.

NOBREGA, José C. Et al. Plantas Medicinais no Tratamento de Ansiedade e Depressão: Uma Revisão. *Research, Society and Development*, v. 11, n.1, e5511124024, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24024/22044>. Acesso em: 16/06/2024.

PEDROSO, Reginaldo S. Et al. Plantas Medicinais: Uma abordagem sobre o uso seguro e racional. *SciElo*, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/kwsS5zBL84b5w9LrMrCjy5d/#>. Acesso em: 21/04/2024.

PAUMGARTEN, Francisco J.R. Tratamento farmacológico da obesidade: a perspectiva da saúde pública. *SciElo* 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102->

311X2011000300001. Acesso em 16/06/2024.

RODRIGUES, Vanda G. S. Cultivo, Uso e Manipulação de Plantas Medicinais. Embrapa, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54344/1/doc91-plantasmedicinais.pdf>. Acesso em: 21/04/2024.

SÁ, Kellen M. Et al. Uma Revisão Integrativa Sobre o Tratamento da Alopecia com Plantas Medicinais, Fitoterápicos e Suplementos Alimentares. *Vittalle, Revista de Ciências da Saúde* v. 35, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/14593/10259>. Acesso em: 22/06/2024.

SALVINO, A. M. Levantamento Etnofarmacológico de Plantas Medicinais na Bahia: Uma Revisão Integrativa. FAMAM, 2020. Disponível em: <http://unimamportal.com.br:8082/jspui/bitstream/123456789/1820/1/Biomedicina%20-%20ANDR%c3%89%20MANFRINE%20MOURA%20GRASSI%20SALVINO.pdf>. Acesso em: 27/06/2024

SOUSA, Fábio A. P. Sistema integrado para a monitorização de rega no cultivo de *Rosmarinus officinalis*, no âmbito da agricultura de precisão. Universidade do Algarve, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/admin/Downloads/content.pdf>. Acesso em: 27/06/2024.

SOARES, Clara M. L. Plantas Medicinais com Potencial Anti-idade: Uma revisão de literatura. *Casos e Consultoria*, v. 12, n. 1, e. 24587, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/24587/14246>. Acesso em: 21/04/2024.

SOARES, G. R. Et al. Relação das Plantas Medicinais no Controle da Ansiedade e no Processo de Emagrecimento. *Research, Society and Development*, v.11, n.6, e9911628702, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28702/25016>. Acesso em: 18/05/2024.

TERASSI, Fernanda S. Et al. Vantagens da Agricultura de Precisão em Relação à Convencional. Unopar, 2011. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/17994>. Acesso em: 22/06/2024.

TSCHIEDEL, Mauro et al. Introdução à Agricultura de Precisão: Conceitos e Vantagens. SciELO, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/54b6LCQHHRJsnwqdCTGKHtB/#>. Acesso em: 21/04/2024.

TOKARNLA, Marlana. Fiocruz e Mapa Mapeam Produção de Plantas Medicinais no Brasil. Agência Brasil, 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-05/fiocruz-e-mapa-mapeiam-producao-de-plantas-medicinais-no-brasil>. Acesso em: 29/06/2024.

THE QUANTIC HUB, 2023. Conheça os Benefícios da Agricultura de Precisão e como ela é Usada na Produção de Canábis Medicinal. Disponível em: <https://thequantichub.com/conheca-os-beneficios-da-agricultura-de-precisao-e-como-ela-e-usada-na-producao-de-cannabis-medicinal/>. Acesso em: 27/06/2024.

VALENTE, R. S. Plantas Medicinais e Produtos a Base de Plantas com Ação no Emagrecimento. Repositório da Universidade de Lisboa, 2023. Disponível em: [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/63647/1/MICF\\_Raquel\\_Valente.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/63647/1/MICF_Raquel_Valente.pdf). Acesso em: 24/04/2024.

VERRENGA, E.C. Et al. Medicamentos Fitoterápicos no Tratamento da Obesidade. Uniciências, 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/admin/Downloads/admin,+Gerente+da+revista,+519-1982-1-CE%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/admin,+Gerente+da+revista,+519-1982-1-CE%20(6).pdf). Acesso em: 24/04/2024.