

CANNECT

REVOLUÇÃO VERDE | É REAL. É PARA TODOS. É PARA VOCÊ



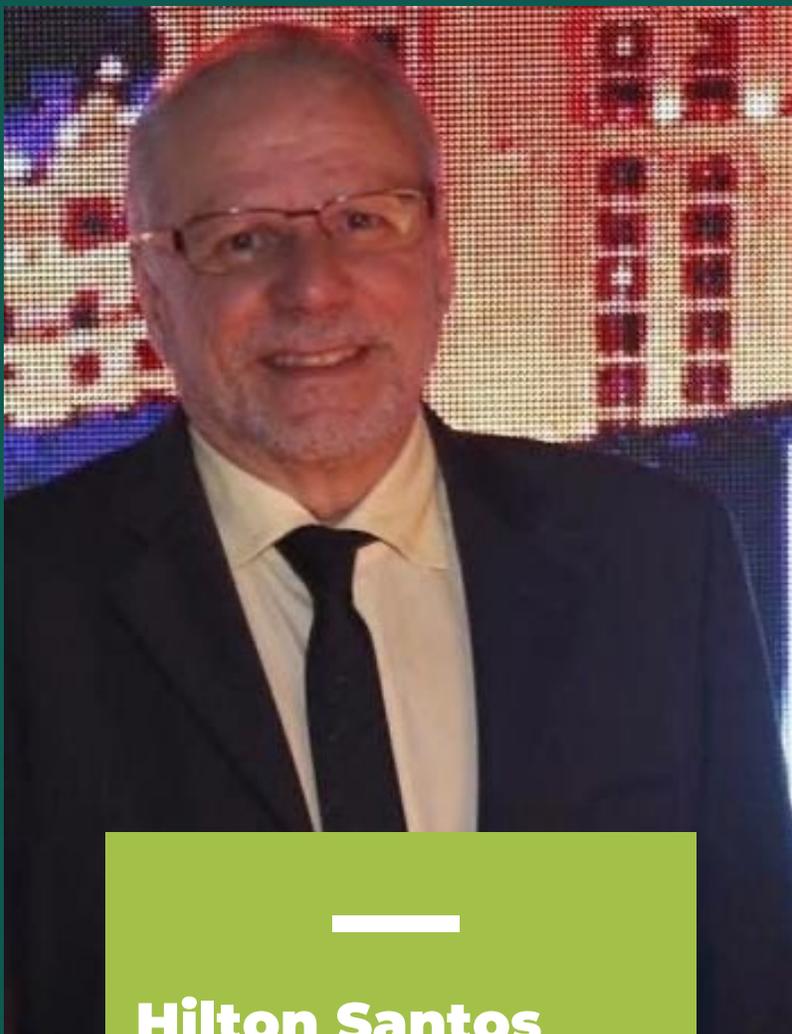
2023





TERPENOS DA PRÁTICA CLÍNICA

Farmacologia e Terapêutica



Hilton Santos

Diretor Médico-Técnico
do LACann Group

- Diretor Médico-Técnico (CSO) no LACann Group, responsável pela área de P&DI, uma empresa com um grupo de empreendedores, profissionais da saúde e investidores que querem promover saúde, bem-estar e melhorar a qualidade de vida das pessoas, através do acesso a Cannabis Medicinal no Brasil.
- CEO da Ethos Inovação em Medicina e Conselheiro & Sócio da Phytobios.
- Membro Titular da Academia de Ciências Farmacêuticas do Brasil.
- Mentor de inovação em diversas instituições (Inova UNICAMP, Universidade Federal do ABC, SESC, entre outras)
- Executivo Médico em várias Indústrias Farmacêuticas com experiência de 25 anos, nas atividades de documentação científica, ensaios clínicos, Farmacovigilância e P&DI.
- Biomédico e Médico, doutor em clínica médica farmacologia clínica pela UNICAMP.

TERPENOS

- O que são
- Terpenos e uso na medicina
- Terpenos da *Cannabis sativa* L.
- Importância Terapêutica
- Por que adicionar/enriquecer
- Conclusões
- P&R



FITOQUÍMICA – O QUE SÃO

- A natureza produz a grande maioria das substâncias orgânicas conhecidas, o reino vegetal é o que mais tem contribuído.
- Metabolismo primário e secundário de um vegetal;
- **Primário** = função estrutural, plástica e de armazenamento de energia.
- **Secundário** = Protegem as plantas contra herbívoros e patógenos, Servem como atrativos para polinizadores (aroma, cor, sabor) , Funcionam como agentes de competição e simbiose entre plantas e microrganismos.
- Metabólitos secundários se dividem em três grupos: terpenos, compostos fenólicos e componentes contendo nitrogênio.

FITOQUÍMICA – O QUE SÃO

- **Compostos Fenólicos:**
Sabor, odor e coloração de diversos vegetais se deve aos componentes deste grupo.
- **Flavonoides:**
Flavonas: Apigenina encontrada em frutas cítricas e aipo;
Flavanonas: Hesperidina;
Flavonols: Quercetina;
Flavanonols: Taxifolina;
Isoflavonas: Genisteina e Daidazina;
Flavanols ou Catequinas: Epicatequina, Epigallocatequina e Epigallocatequina galato;
Antocianidinas: Cianidina.
- **Estilbenos:** Resveratrol;
- **Lignanas:** Linho e Gergelim;
- **Taninos:** Encontrados geralmente em cascas de frutas e sementes.

FITOQUÍMICA – O QUE SÃO

- **Alcaloides:**

Compostos orgânicos cíclicos que possuem pelo menos um átomo de nitrogênio no seu anel.

Classe de compostos do metabolismo secundário conhecidos pela presença de substâncias que possuem acentuado efeito no sistema nervoso, sendo muitas delas largamente utilizadas como venenos ou alucinógenos. O isolamento da morfina, (1806), deu origem ao estudo dos alcaloides.

FITOQUÍMICA – O QUE SÃO

- **Terpenoides** são a classe estruturalmente mais variada de produtos vegetais naturais. O nome terpenóide, ou terpeno deriva da palavra terpentim(terebentina alemão) primeiros membros da classe. Os terpenos são formados através da justaposição sucessiva de isopentenilpirofosfato (IPP-C5) e este dá origem a todos os terpenos (monoterpenos (C10), sesquiterpenos (C15), diterpenos (C20), triterpenos (C30) e os tetraterpenos (C40).
- Os monoterpenos, devido ao seu baixo peso molecular, costumam ser substâncias voláteis, denominados óleos essenciais ou essências.
- A função dos óleos essenciais nas plantas pode ser tanto para atrair polinizadores quanto para repelir inseto.

TERPENOS E O USO NA MEDICINA

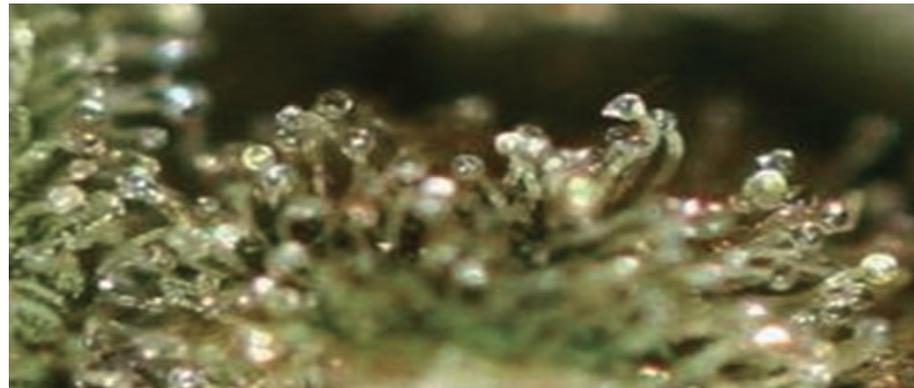
- Óleos essenciais e Terpenos:
- Óleo essencial - produto obtido a partir de matéria-prima natural (2.19) de origem vegetal, por destilação a vapor, por processo mecânico processos a partir do epicarpo de frutas cítricas, ou por destilação a seco, após separação da fase aquosa — se houver — por processos físicos (ISO 9235/2013).
- A história do uso de óleos essenciais é descrito desde o “antigo Egito”.
- Os estudos científicos sobre os constituintes químicos dos óleos essenciais no século 20, quando a palavra “aromaterapia” foi utilizada pelo químico francês René-Maurice Gattefossé.

TERPENOS E O USO NA MEDICINA

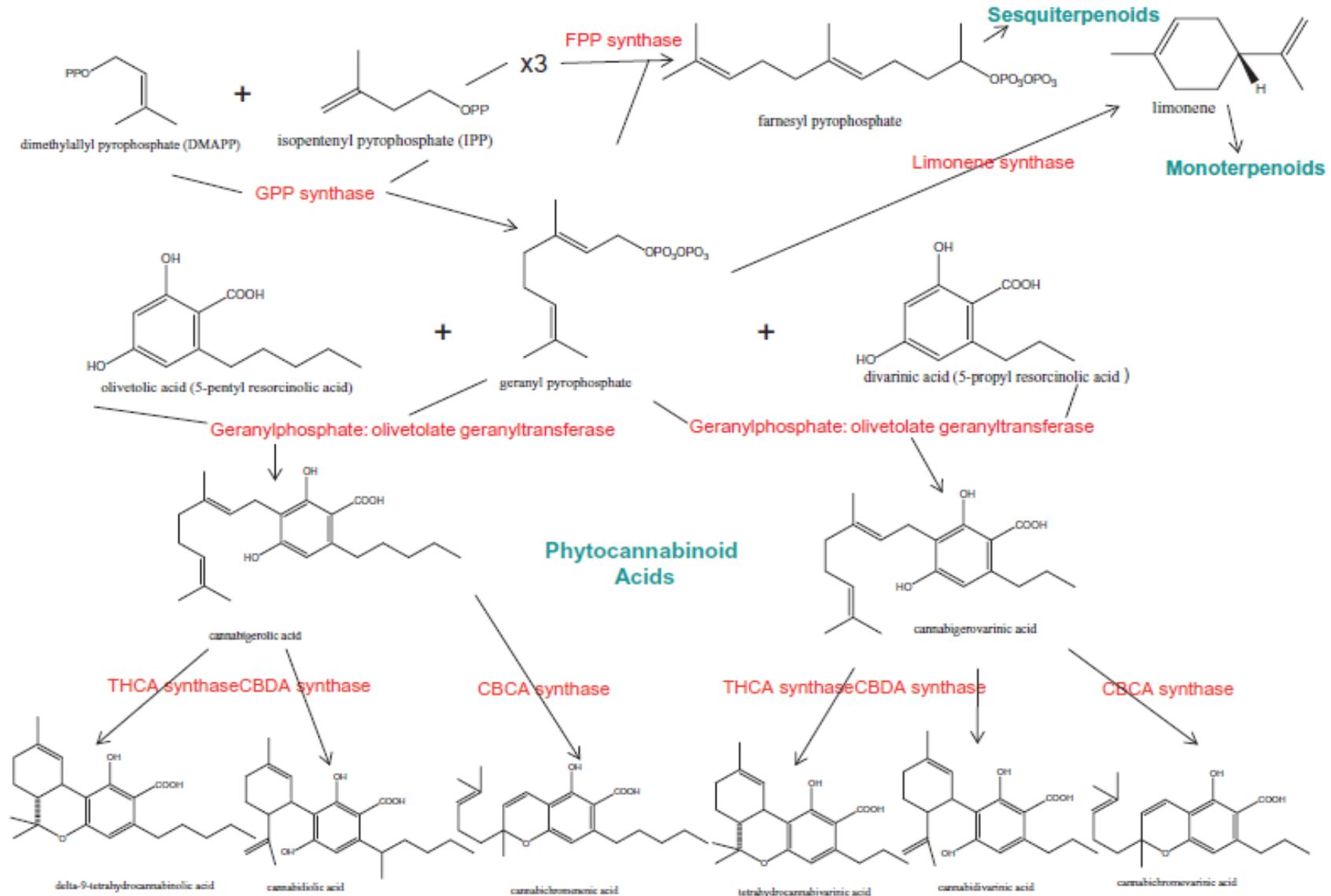
- Conforme definido, “aromaterapia” é “o uso de óleos essenciais de plantas (flores, ervas ou árvores) como terapia para melhorar o bem-estar físico, mental e espiritual” (NIH, National Cancer Institute).
- Os terpenos são o maior grupo de componentes dos óleos essenciais.
- “The long history of using essential oils and the fact that they were often used in religious ceremonies, and for relaxation, has contributed to our images of mysterious or “non-scientific” substances. We now have more scientific evidence on, e.g., the anti-inflammatory, analgesic, and anti-microbial effects at the chemical compound level compared to the effects of complete essential oils.”

TERPENOS DA CANNABIS SATIVA L.

- “Fitocanabinóides e terpenóides são sintetizados na cannabis, em células secretoras dentro de tricomas glandulares que são altamente concentrados nas flores femininas não fertilizadas, antes da senescência . Geranyl pirofosfato é formado como um precursor através da via desoxixilulose na cannabis e é um composto parental para fitocanabinóides e terpenóides. Após o acoplamento com ácido olivetólico ou ácido divarínico, pentil ou propil canabinoide os ácidos são produzidos, respectivamente, por meio de enzimas que aceitam qualquer um dos substratos, uma manifestação da postulada "Lei da Mesquinhez da Natureza" de Mechoulam.”



TERPENOS DA CANNABIS SATIVA L.



TERPENOS DA CANNABIS SATIVA L.

Terpenes for Pain Treatment?

1273

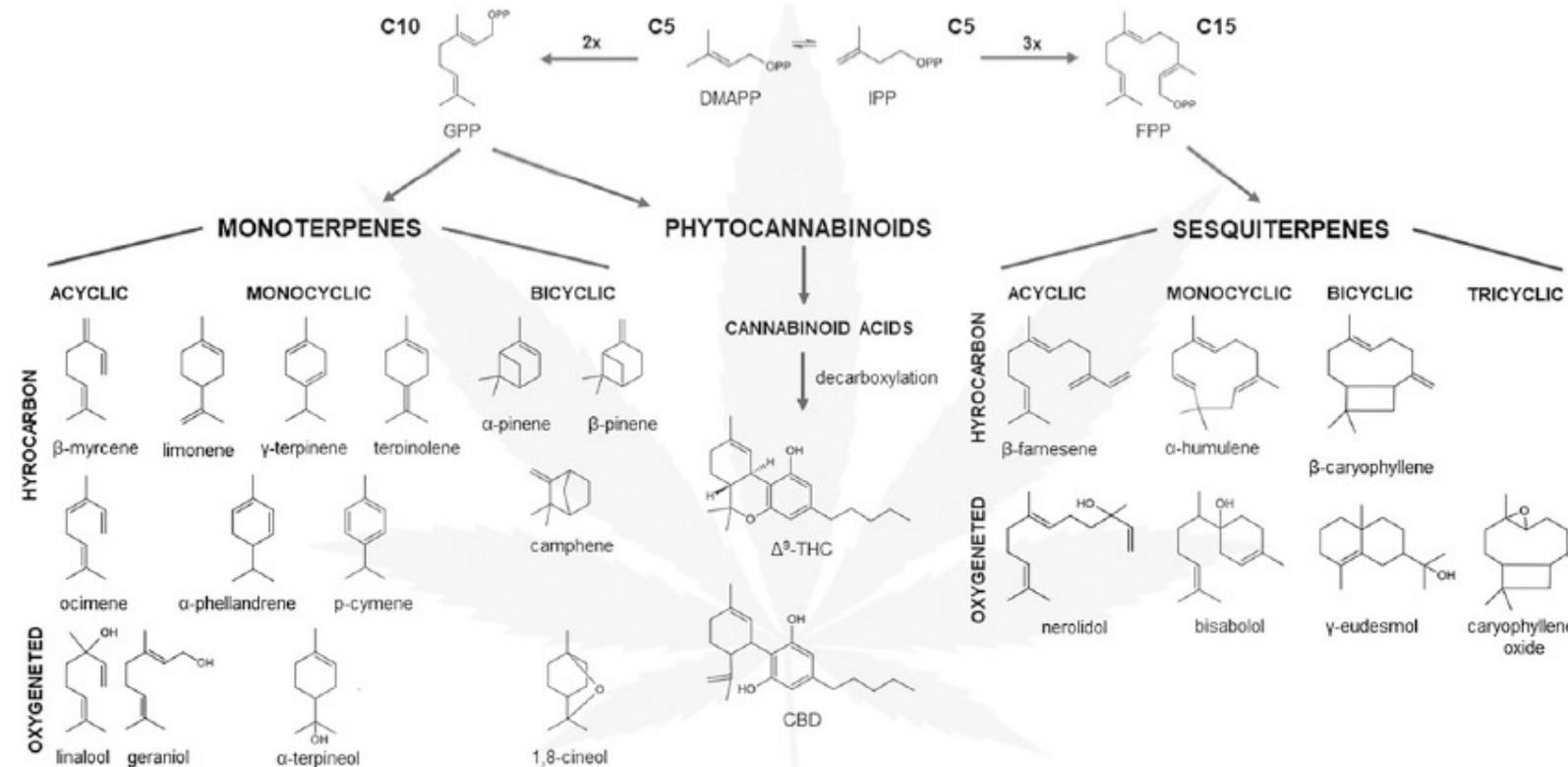
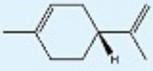
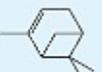
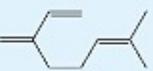
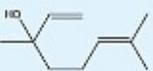
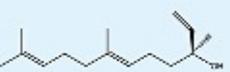


Fig. 1. Mono- and sesquiterpenes commonly encountered in cannabis with the two main phytocannabinoids, Δ^9 -THC and CBD. Monoterpenes and phytocannabinoids have a common 10-carbon isoprenoid precursor, geranyl diphosphate (GPP). The sesquiterpenes are biosynthesized from the 15-carbon isoprenoid, called farnesyl diphosphate (FPP). Isopentenyl diphosphate (IPP) and dimethylallyl diphosphate (DMAPP) are the 5-carbon building blocks in the terpene and phytocannabinoid biosynthesis.

- Mono e sesquiterpenos comumente encontrados na cannabis com os dois principais fitocanabinóides, Δ^9 -THC e CBD. Os monoterpenos e os fitocanabinóides têm um precursor isoprenóide comum de 10 carbonos, o geraniol difosfato (GPP). Os sesquiterpenos são biosintetizados a partir do isoprenóide de 15 carbonos, denominado farnesil difosfato (FPP). O difosfato de isopentenil (IPP) e o difosfato de dimetilalil (DMAPP) são os blocos de construção de 5 carbonos na biossíntese de terpenos e fitocanabinóides.

TERPENOS DA CANNABIS SATIVA L.

Terpenoid	Structure	Commonly encountered in	Pharmacological activity (Reference)	Synergistic cannabinoid
Limonene		 Lemon	Potent AD/immunostimulant via inhalation (Komori et al., 1995) Anxiolytic (Carvalho-Freitas and Costa, 2002; Pultrini Ade et al., 2006) via 5-HT _{1A} (Komiya et al., 2006) Apoptosis of breast cancer cells (Vigushin et al., 1998) Active against some bacteria (Kim et al., 2008) Dermatophytes (Sanguinetti et al., 2007; Singh et al., 2010) Gastro-oesophageal reflux (Harris, 2010)	CBD CBD CBD, CBG CBD CBG THC
α -Pinene		 Pine	Anti-inflammatory via PGE-1 (Cil et al., 1989) Bronchodilatory in humans (Falk et al., 1990) Acetylcholinesterase inhibitor, aiding memory (Perry et al., 2000)	CBD THC THC, CBD
β -Myrcene		 Figs	Blocks inflammation via PGE-2 (Lorenzetti et al., 1991) Analgesic, antagonized by naloxone (Rao et al., 1990) Sedating, muscle relaxant, hypnotic (do Vale et al., 2002) Blocks hepatic carcinogenesis by aflatoxin (de Oliveira et al., 1997)	CBD CBD, THC THC CBD, CBG
Linalool		 Lavender	Anti-anxiety (Russo, 2001) Sedative on inhalation in mice (Buchbauer et al., 1993) Local anesthetic (Re et al., 2000) Analgesic via adenosine A _{2A} (Peana et al., 2006) Anticonvulsant/anti-glutamate (Elisabetsky et al., 1995)	CBD, CBG7 THC THC CBD CBD, THC, CBDV
β -Caryophyllene		 Pepper	Potent anti-leishmanial (do Socorro et al., 2003) AI via PGE-1 comparable phenylbutazone (Basile et al., 1988) Gastric cytoprotective (Tambe et al., 1996) Anti-malarial (Campbell et al., 1997) Selective CB ₂ agonist (100 nM) (Gertsch et al., 2008) Treatment of pruritus? (Karsak et al., 2007) Treatment of addiction? (Xi et al., 2010)	CBD THC ? THC THC CBD
Caryophyllene Oxide		 Lemon balm	Decreases platelet aggregation (Lin et al., 2003) Antifungal in onychomycosis comparable to ciclopiroxolamine and sulconazole (Yarig et al., 1999) Insecticidal/anti-feedant (Bettarini et al., 1993)	THC CBC, CBG THCA, CBGA
Nerolidol		 Orange	Sedative (Binet et al., 1972) Skin penetrant (Comwell and Barry, 1994) Potent antimalarial (Lopes et al., 1999; Rodrigues Couleir et al., 2004) Anti-leishmanial activity (Arruda et al., 2005)	THC, CBN - ? ?
Phytol		 Green tea	Breakdown product of chlorophyll Prevents Vitamin A teratogenesis (Amthold et al., 2002) \uparrow CABA via SSADH inhibition (Bang et al., 2002)	- - CBG

IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

Compound	Main Findings
β - and α -Caryophyllene	Antidepressant, anxiolytic, analgesic, anticonvulsant properties. Acetylcholinesterase (AChE) inhibitor.
D-Limonene	Anti-inflammatory, antinociceptive, gastroprotective, and neuroprotective effects.
Linalool	Anxiolytic, anticancer properties; neuroprotective effects against AD.
Terpineol	Analgesic activity in chronic pain conditions, such as fibromyalgia and cancer pain. Adjunctive therapy to morphine adopted in order to reduce its adverse effects. Preventive treatment for opioid analgesic dependence and tolerance.
Terpinene	Analgesic, antiproliferative, anti-inflammatory, and antimicrobial properties.
α -Pinene	Sedative, hypnotic, anti-seizure, anxiolytic, anticancer, and analgesic activities. Neuroprotective effects against memory loss.
β -Pinene	Antiviral, antifungal, anticancer, antimalarial, antidepressant properties.
β -Elemene	Anticancer and hypolipidemic compound. Potential treatment for demyelinating disease.
β -Ocimene	Antiproliferative, antifungal, and anticonvulsant properties.
Camphene	Eco-friendly botanical insecticide.
Nerolidol	Anti-inflammatory, anticancer, neuroprotective and antimicrobial effects.
Euphol	Antiviral, antiparasitic, antimicrobial, and antifungal activities.
Citral	Antimicrobial, anti-inflammatory, antinociceptive, and anticancer properties.
Celastrol	Anti-inflammatory and anticancer compound.
Falcarinol	Possible tool for treatment of cardiovascular diseases. Anticarcinogenic compound.
Salvinorin A	Psychoactive herb; anxiolytic, anti-inflammatory, and antidepressant effects. Alternative treatment for control of cocaine-seeking behavior and alcoholism. Promising tool for treatment of type 1 hypersensitivity.
Pristimerin	MGL inhibitor; anticancer and anti-metastatic effects.

AD, Alzheimer's disease; MGL, monoacylglycerol lipase.

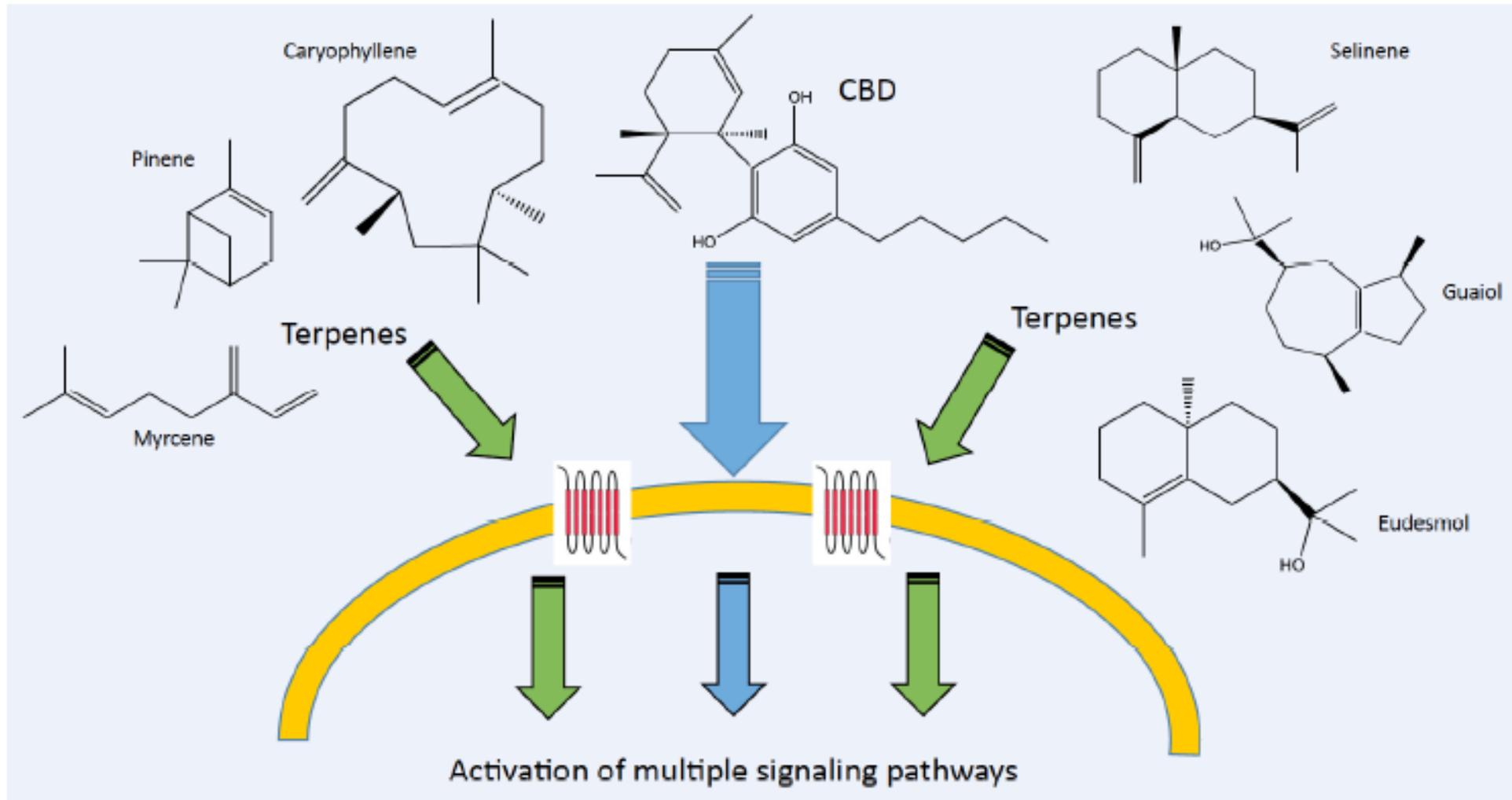
IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

- As plantas da família Cannabaceae (*Cannabis sativa* L. e *Humulus lupulus* L.) são ricas em terpenos, 3 e 5% da massa seca da inflorescência feminina.
- São tipicamente mono e sesquiterpenos.
- Alguns terpenos são relativamente conhecidos por seu potencial na biomedicina e têm sido usados na medicina tradicional há séculos.
- As propriedades medicinais dos terpenos são apoiadas por numerosos ensaios in vitro, animais e clínicos.
- Demonstram efeitos; anti-inflamatórios, antioxidantes, analgésicos, anticonvulsivantes, antidepressivos, ansiolíticos, anticancerígenos, antitumorais, neuroprotetores, antimutagênicos, antialérgicos, antibióticos e antidiabéticos, entre outros.
- Por conta da baixíssima toxicidade terpenos são amplamente utilizados como aditivos alimentares e em produtos cosméticos.

IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

- Os transtornos do humor são as condições mentais mais prevalentes encontradas em psiquiatria prática.
- Óleos essenciais padronizados (como o de Lavender officinalis) demonstraram exercer eficácia clínica em tratar transtornos de ansiedade.
- Os endocanabinóides desempenhem um papel importante na depressão, ansiedade generalizada e transtornos bipolares.
- Cannabis sativa foi sugerida para tratamento.
- O SEC está relacionado ao humor e transtornos relacionados, e sua
- Sua atividade pode ser modificado por fitocanabinóides.
- A 'cannabis' não é um produto composto único, mas é conhecida por sua complexidade molecular, perfil, produzindo uma infinidade de fitocanabinóides ao lado de uma vasta gama de terpenos.
- Assim, o “efeito entourage” é a contribuição positiva sugerida derivada da adição de terpenos para canabinóides. Aqui, revisamos a literatura sobre os efeitos dos canabinóides e discutimos a possibilidade de aumentar a atividade canabinóide em sintomas psiquiátricos pela adição de terpenos e terpenóides.

IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA



IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

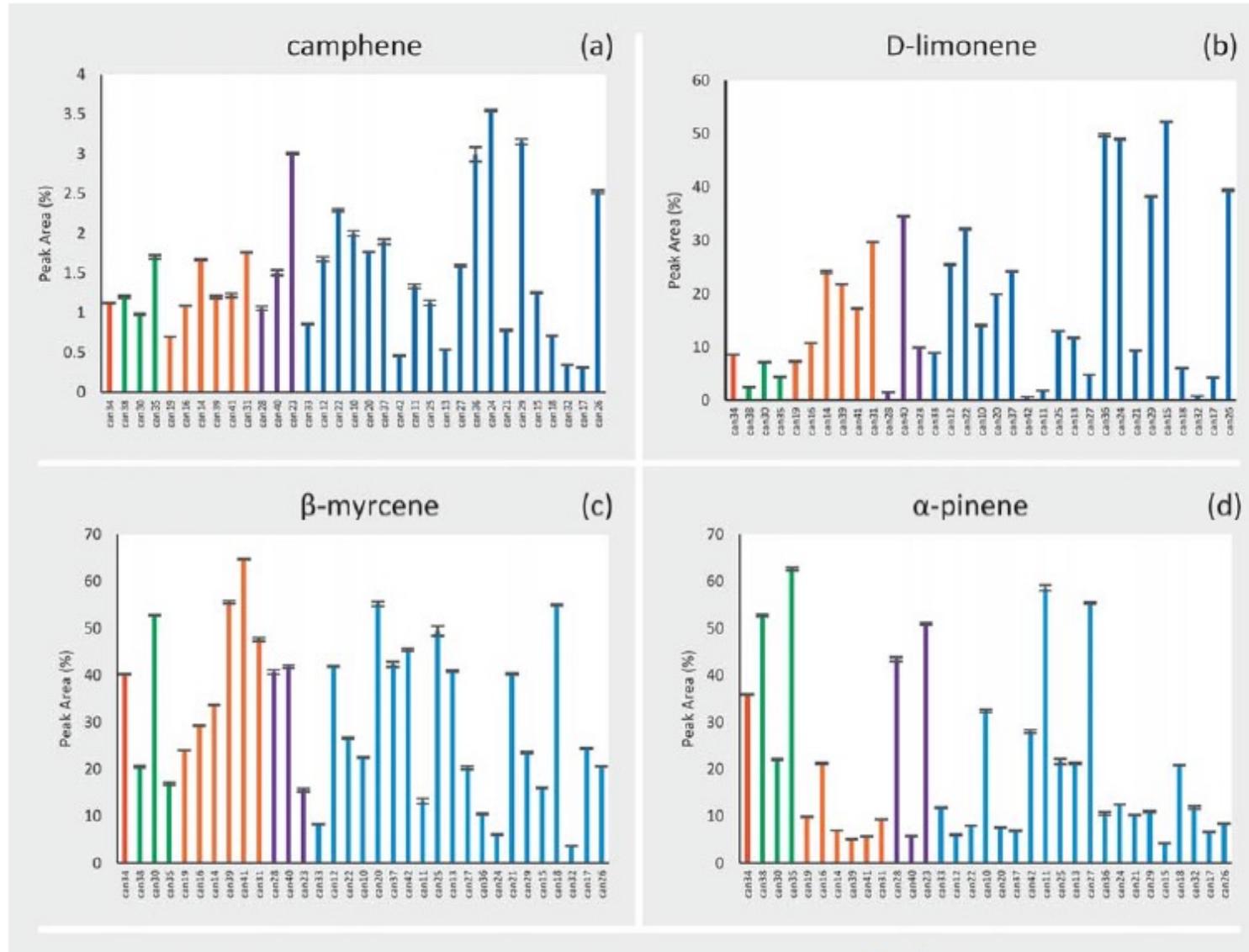
- A diversidade fitoquímica das quimiovariantes de Cannabis não é bem entendido.
- Critérios-chave para seleção incluem notas aromáticas e morfológicos da planta.
- Esses critérios muitas vezes trazem distorções para a padronização de óleos de Cannabis sp. , principalmente em sua composição de terpenos.
- MUDGE, E. e colaboradores propuseram um sistema , baseado no teor de THC e CBB , para avaliar e padronizar cultivares.
- Três monoterpenos, (limoneno, β -mirceno e α -pineno) e dois sesquiterpenos (cariofileno e humuleno), foram abundantes na maioria dos quimiovariantes.
- Nove terpenos estavam presentes em quimiovariantes dominantes de tetrahydrocannabinol.
- Três monoterpenos e quatro sesquiterpenos foram predominantemente encontrados em quimiovariantes contendo Cannabidiol.
- Juntos, esses dados demonstram a sinergia de compostos em quimiovariantes de Cannabis e apontam para a necessidade de pesquisas adicionais para entender a complexidade dos fitoquímicos.

IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

► **Table 1** Chemovars of *Cannabis* were clustered into five distinct groups that could be separated by their CBD and THC contents.

Group	Color code	CBD range (% w/w)	THC range (% w/w)	# Chemovars
A	Blue	< MDL – 0.08	11.3–19.1	20
B	Purple	< MDL – 0.02	8.0–9.9	3
C	Orange	7.1–9.7	5.0–6.7	6
D	Green	5.3–8.8	1.7–3.1	3
E	Red	16.1	0.7	1

IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA



IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

Table 3. Terpene profile category of different commercial cannabis stains.

Cannabis Family (Commercial)*	Stains (Commercial Names)	Seed Types	Level of Cannabinoid THC (Max = 5)	Chemotypic Categories ¹					Descriptive Sensorial Categories ¹	
				(i) β -myrcene	(ii) α - and β -pinene	(iii) β -caryophyllene and Limonene	(iv) β -caryophyllene	(v) Terpinolene	(i) Earthy, Woody and Herbal	(ii) Citrus, Lemon, Sweet and Pungent
Dutch outdoor	Fristan Dew [®]	F	2							
	Purple No. 1 [®]	R, F	2							
	Auto Durban Poison [®]	F, A	2							
High altitude	Snow Bud [®]	F	2							
Orange family	Passion Fruit [®]	F	4							
US special	Sugar Bomb Punch [®]	F	5							
	Kerosene Krash [®]	F	5							
	Mertagus [®]	F	5							
	Hifi 4G [®]	F	4							
	Auto lemon Kix [®]	F, A	5							
	Bubba Island Kush [®]	F	4							
	Auto Glueberry O.G. [®]	F, A	4							

¹ The chemotype categories as described by Shapira, Berman, Futoran, Guberman, and Meiri [75] and the descriptive sensory group according to Gilbert and DiVerdi [71]. F = Feminized;

A = Auto; R = Regular; * available at <https://dutch-passion.com>. The odor representatives;  hop;  pine;  lime;  spice and  orange peel were according to Russo [28].

IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

- Terpenos da Cannabis sativa sozinhos e com o agonista canabinóide WIN55, 212 usando abordagens in vitro e in vivo foram avaliados.
- Os terpenos α -humuleno, geraniol, linalol e β -pineno produziram diferenças em modelo comportamental em camundongos.
- Os resultados sugerem atividade canabimimética.
- Alguns comportamentos podem ser bloqueados por antagonistas dos receptores canabinóides ou adenosina, sugerindo um mecanismo de ação misto.
- Esses efeitos comportamentais foram seletivamente aditivos com WIN55, 212, sugerindo que os terpenos podem aumentar a atividade canabinóide.
- Experimentos in vitro mostraram que todos os terpenos ativaram o RCB1, enquanto alguns ativaram outros alvos.

IMPORTÂNCIA TERAPÊUTICA

- Canais de cálcio do tipo T são alvos moleculares conhecidos dos fitocanabinóides e endocanabinóides.
- A modulação dos canais de cálcio do tipo T-Cav3.2 por terpenos derivados de plantas de cannabis foi estudado em camundongos.
- Painel com oito terpenos disponíveis comercialmente revelou que o canfeno e o alfa-bisabolol mediam parcial, mas significativamente a inibição de canais Cav3.2 expressos em células tsA-201, bem como canais nativos do tipo T no gânglio da raiz dorsal de neurônios em camundongo.
- Por via intratecal, ambos os terpenos inibiram respostas nocifensivas em camundongos que receberam injeção intraplantar de formalina, com alfa-bisabolol apresentando maior eficácia.
- Este efeito foi independente do sexo e ausente em camundongos “nulos” Cav3.2, indicando que esses compostos medeiam suas propriedades analgésicas atuando nos canais Cav3.2. Ambos os compostos também inibiram a hipersensibilidade mecânica em um modelo de rato de dor neuropática.
- Canfeno e o alfa-bisabolol têm um amplo espectro de ação analgésica em virtude da inibição dos canais de cálcio do tipo T-Cav3.2

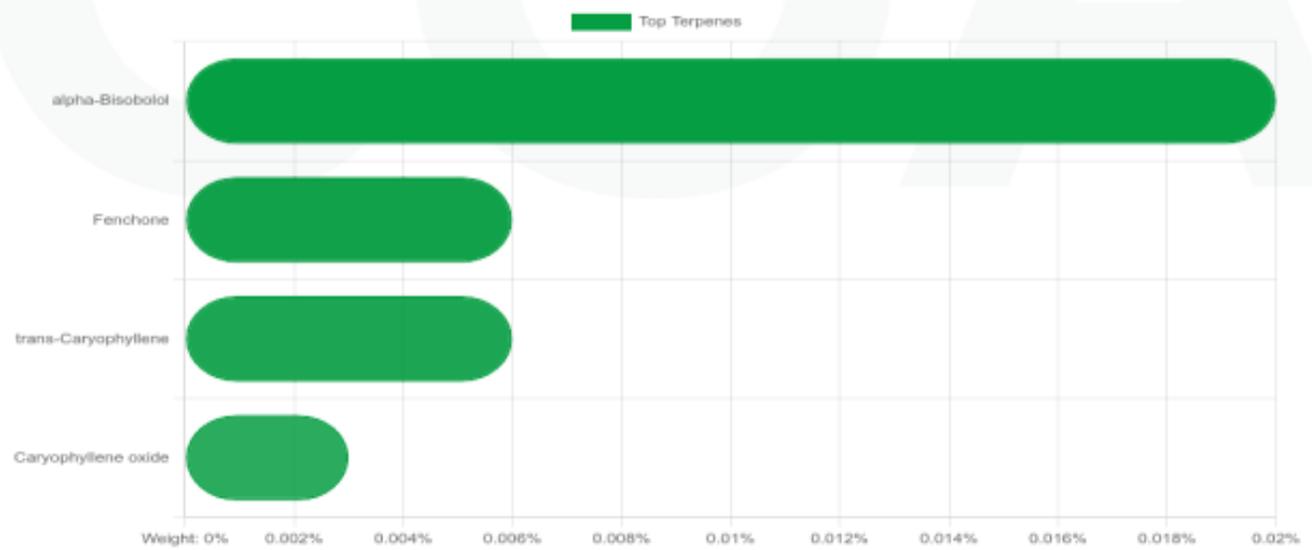
POR QUÊ ENRIQUECER

- Processo de Extração
- Fitocomplexo – quanto mais completo , maior o efeito terapêutico.
- Sinergia de Ação /Entourage
- Importância dos Terpenos em patologias já descritas

COA ELIV 1.500MG



TERPENE	LOD/LOQ (%)	DIL.	RESULTS (%)	TERPENE	LOD/LOQ (%)	DIL.	RESULTS (%)
3-Carene	0.001/0.003	1	ND	Geraniol	0.001/0.003	1	ND
alpha-Bisobolol	0.001/0.003	1	0.020	Geranyl acetate	0.001/0.003	1	ND
alpha-Cedrene	0.001/0.003	1	ND	Guaiol	0.001/0.003	1	<LOQ
alpha-Humulene	0.001/0.003	1	ND	Hexahydrothymol	0.001/0.003	1	ND
alpha-Pinene	0.001/0.003	1	ND	Isoborneol	0.001/0.003	1	ND
alpha-Terpinene	0.001/0.003	1	ND	Isopulegol	0.001/0.003	1	ND
beta-Myrcene	0.001/0.003	1	ND	Limonene	0.001/0.003	1	ND
beta-Pinene	0.001/0.003	1	ND	Linalool	0.001/0.003	1	ND
Borneol	0.001/0.003	1	ND	Nerol	0.001/0.003	1	ND
Camphene	0.001/0.003	1	ND	p-Mentha-1,5-diene	0.001/0.003	1	ND
Camphor	0.001/0.003	1	ND	Pulegone	0.001/0.003	1	ND
Caryophyllene oxide	0.001/0.003	1	0.003	Sabinene hydrate	0.001/0.003	1	ND
Cedrol	0.001/0.003	1	<LOQ	Terpineol	0.001/0.003	1	ND
cis-Nerolidol	0.001/0.003	1	ND	Terpinolene	0.001/0.003	1	ND
cis-Ocimene	0.001/0.003	1	ND	trans-Caryophyllene	0.001/0.003	1	0.006
Eucalyptol	0.001/0.003	1	ND	trans-Nerolidol	0.001/0.003	1	ND
Fenchone	0.001/0.003	1	0.006	trans-Ocimene	0.001/0.003	1	ND
Fenchyl alcohol	0.001/0.003	1	ND	Valencene	0.001/0.003	1	ND
gamma-Terpinene	0.001/0.003	1	ND				



LACANN GROUP

Somos um grupo de empreendedores, profissionais da saúde e investidores empenhados em promover bem-estar, saúde e melhorar a qualidade de vida das pessoas por meio da cannabis medicinal.

ELIV

O futuro da saúde em uma gota

Conheça:



REFERÊNCIAS

- ANAND, Uma et al. Cannabis-based medicines and pain: A review of potential synergistic and entourage effects. *Pain Management*, v. 11, n. 4, p. 395-403, 2021.
- CHACON, Francisco T. et al. Secondary Terpenes in Cannabis sativa L.: Synthesis and Synergy. *Biomedicines*, v. 10, n. 12, p. 3142, 2022.
- FERBER, Sari G. et al. The “entourage effect”: terpenes coupled with cannabinoids for the treatment of mood disorders and anxiety disorders. *Current neuropharmacology*, v. 18, n. 2, p. 87-96, 2020.
- GADOTTI, Vinicius M.; HUANG, Sun; ZAMPONI, Gerald W. The terpenes camphene and alpha-bisabolol inhibit inflammatory and neuropathic pain via Cav3. 2 T-type calcium channels. *Molecular brain*, v. 14, p. 1-10, 2021.
- GONÇALVES, Elaine CD et al. Terpenoids, cannabimimetic ligands, beyond the cannabis plant. *Molecules*, v. 25, n. 7, p. 1567, 2020.
- GÜLCK, Thies; MØLLER, Birger Lindberg. Phytocannabinoids: origins and biosynthesis. *Trends in plant science*, v. 25, n. 10, p. 985-1004, 2020.
- KOYAMA, Sachiko; HEINBOCKEL, Thomas. The effects of essential oils and terpenes in relation to their routes of intake and application. *International journal of molecular sciences*, v. 21, n. 5, p. 1558, 2020.
- LAVIGNE, Justin E. et al. Cannabis sativa terpenes are cannabimimetic and selectively enhance cannabinoid activity. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2021.
- LIKTOR-BUSA, Erika et al. Analgesic potential of terpenes derived from Cannabis sativa. *Pharmacological Reviews*, v. 73, n. 4, p. 1269-1297, 2021.
- MUDGE, Elizabeth M.; BROWN, Paula N.; MURCH, Susan J. The terroir of Cannabis: terpene metabolomics as a tool to understand Cannabis sativa selections. *Planta medica*, v. 85, n. 09/10, p. 781-796, 2019.
- NUUTINEN, Tarmo. Medicinal properties of terpenes found in Cannabis sativa and Humulus lupulus. *European journal of medicinal chemistry*, v. 157, p. 198-228, 2018.
- RUSSO, Ethan B. Taming THC: potential cannabis synergy and phytocannabinoid-terpenoid entourage effects. *British journal of pharmacology*, v. 163, n. 7, p. 1344-1364, 2011.
- SOMMANO, Sarana Rose et al. The cannabis terpenes. *Molecules*, v. 25, n. 24, p. 5792, 2020.
- VIZZOTTO, Márcia; KROLOW, A. C. R.; WEBER, Gisele Eva Bruch. *Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância*. 2010.