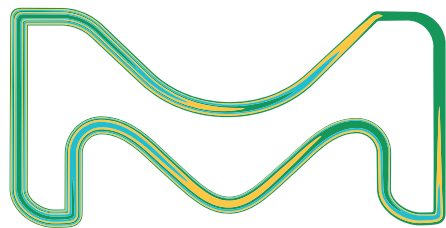
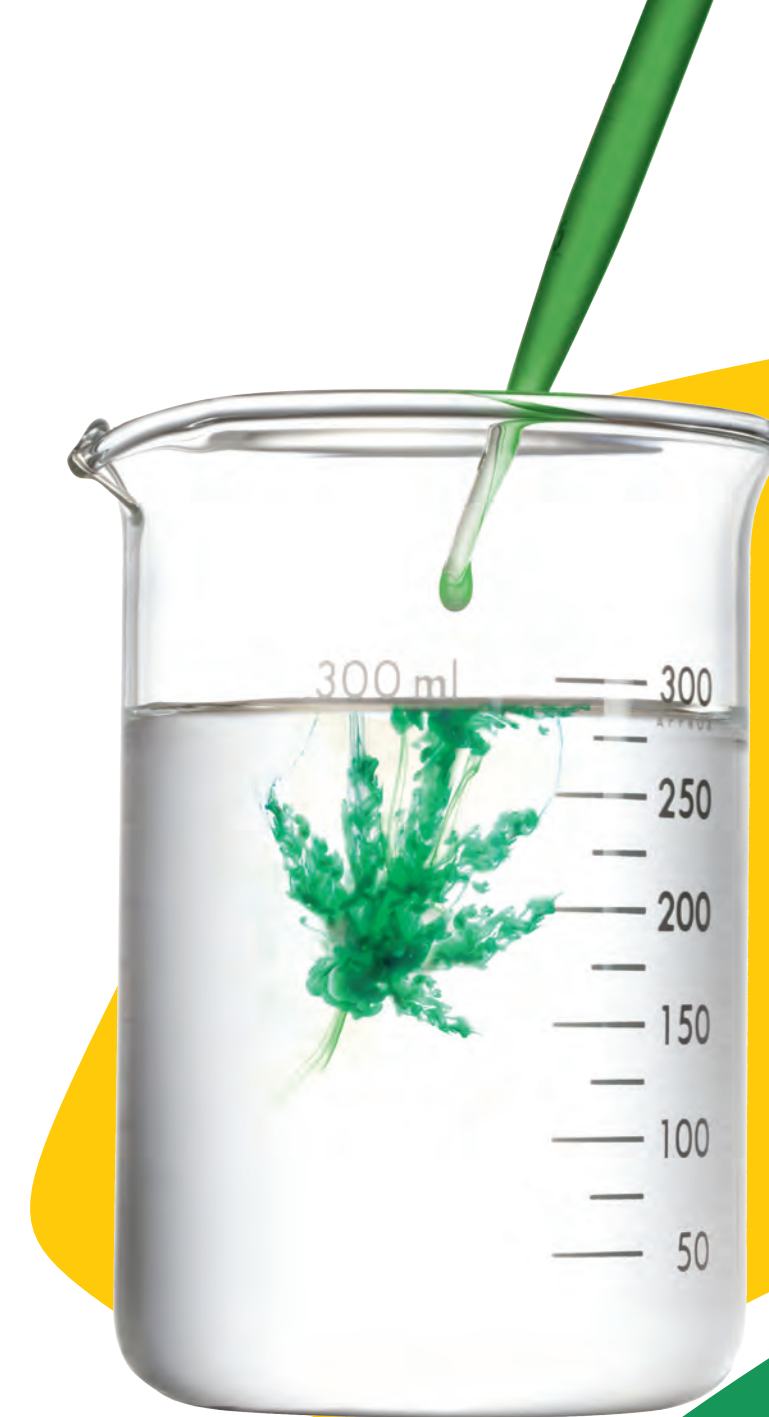


WORKFLOW CANNABIS

por Bruna Cassanho e Misael Silva



O negócio de Life Science da Merck
opera como MilliporeSigma nos Estados
Unidos e Canadá.



Supelco®
Analytical Products

A Merck reuniu as principais marcas mundiais de Life Science, portanto, seja qual for o problema do cliente, ele pode se beneficiar dos nossos produtos e serviços especializados.

Supelco®

Analytical Products

A Supelco® é o portfólio de análises.

As soluções da Merck são desenvolvidas por químicos analíticos para análises químicas, garantindo a precisão e reprodução dos resultados.

Cada produto é meticulosamente controlado pela qualidade para manter a integridade de protocolos de teste e, com a dedicação dos nossos especialistas, a experiência que o cliente necessita está sempre à mão.

Sigma-Aldrich®

Lab & Production Materials

O portfólio Sigma-Aldrich® oferece uma oferta forte e cada vez maior de laboratório e materiais de produção.

Através do suporte técnico e parcerias científicas, ajuda a conectar os clientes com um mundo inteiro de progresso.

Millipore®

Preparation, Separation,
Filtration & Monitoring Products

O portfólio Millipore® oferece um ecossistema de produtos e serviços líderes do setor: preparação, separação, filtragem e monitoramento - todos eles estão profundamente enraizados na qualidade, confiabilidade e processos agendados.

Os produtos comprovados, regulamentação e experiência em aplicação são uma base sólida para ter desempenho consistente no nível mais alto.

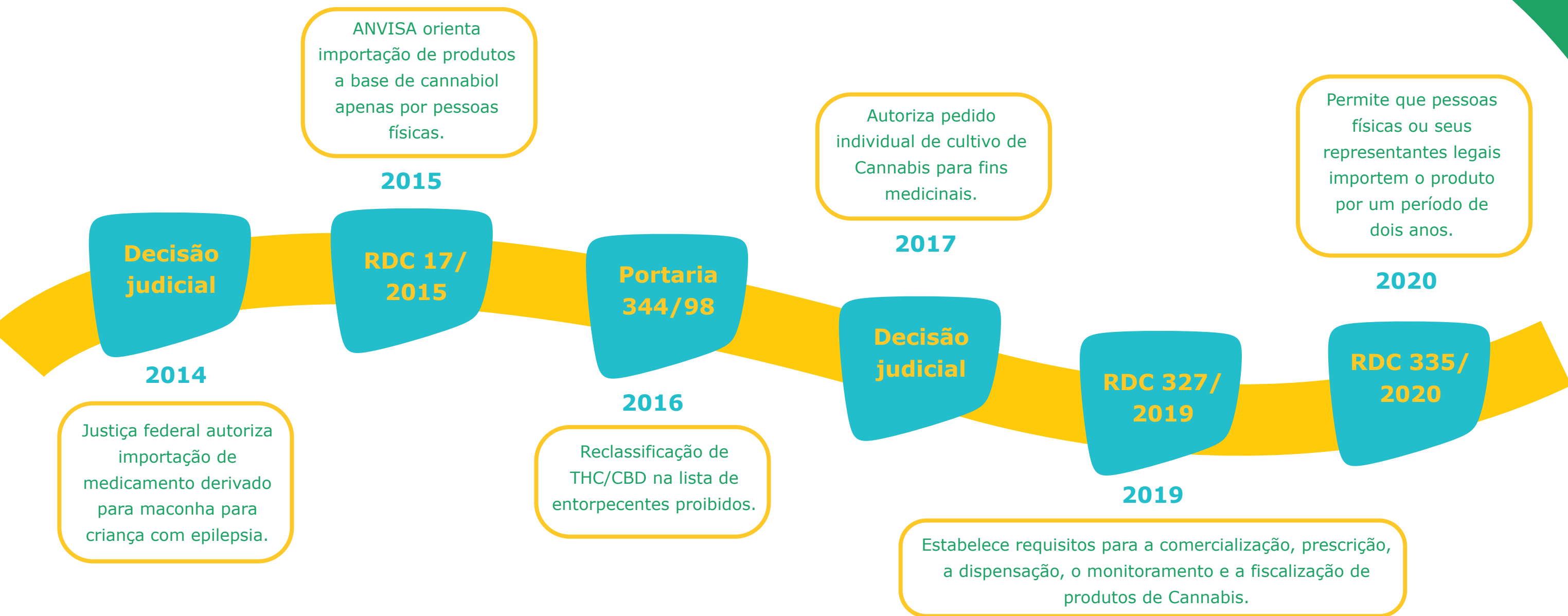
Milli-Q®

Lab Water Solutions

O portfólio Milli-Q® são as soluções de água de laboratório. Cuida de toda a qualidade e pureza que a água necessita.

As soluções são apoiadas por qualidade consistente e total conformidade, trabalhando perfeitamente juntas para permitir que o cliente concentre-se em seu trabalho vital.

Aspectos jurídicos e regulatórios



workflows de cannabis

O conceito do workflow traz uma visão geral e dinâmica dos produtos que a Merck oferece de acordo com a aplicação. Etapa por etapa, você verá os principais produtos que você pode oferecer para o nosso cliente.

Por que usar o workflow?

Eles foram feitos para te ajudar quando você estiver conversando com o cliente sobre a rotina dele. As respostas oferecidas por ele vão te ajudar a identificar as principais soluções em nosso portfólio e encontrar novas oportunidades comerciais.

Escolha um workflow:

**workflow
biológico**

**workflow
analítico**



WORKFLOW cannabis

Da semente ao plantio

**Seleção e
germinação
de semente**



Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Cultivo in vitro



Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Plantio



Fitossanidade

Qualidade do solo

WORKFLOW cannabis

Da colheita ao produto final

Documentação de apoio
e treinamentos na p.92

Colheita & Secagem



Secagem

Análise Matéria-Prima



Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

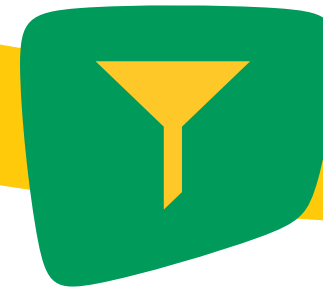
Descarboxilação



Método de Forno

Processo de Ebulição

Extração



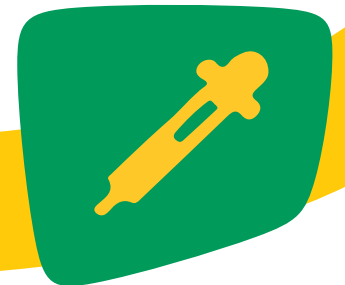
Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

Ultra-sônica

Análise Produto Final



Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Seleção e germinação de semente



Seleção e Germinação de Cannabis

Cannabis pode ser cultivada de duas fontes: da semente ou por muda.

As sementes possuem grande variabilidade genética e normalmente os produtores irão plantar várias sementes da mesma cepa e escolher a que mantém as melhores características.

O indivíduo selecionado gerará vários clones para manter a consistência genética para a produção em larga escala.

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

As sementes de Cannabis podem ser adquiridas de uma variedade de fontes e podem variar em qualidade. No Brasil não é crime importar sementes de Cannabis para cultivo próprio. A análise de sementes no Brasil segue as regras do Manual para Análise de sementes do MAPA, que foram baseadas no ISTA e AOSA. Não há regra específica para sementes de Cannabis.

De modo geral os testes necessários são:

Análise de pureza

Teste de germinação

Teste de tetrazólio

Grau de umidade

Sanidade de sementes

Peso volumétrico

Uniformidade

Teste de embrião excisado

Raio X

Tolerância



Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Análise de Pureza

O teste de pureza tem por objetivo determinar a composição percentual por peso e a identidade da semente e do material inerte da amostra e por inferência a do lote de sementes.

D = porcentagem de impurezas indevidas

PI = peso inicial das sementes (g) de onde são tiradas as impurezas que têm efeito indevido sobre os resultados;

IM₁ = peso das impurezas (g) que possuem efeito indevido, removidas e classificadas como material inerte;

IM₂ = peso das impurezas (g) que possuem efeito indevido, removidas e classificadas como outras sementes.

$$D_1 = \frac{IM_1}{PI} \times 100$$



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Análise de Pureza

Materiais necessários:

- Microscópio estetoscópio
- Peneiras
- Sopradores
- Balança de precisão



Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Potencial Germinativo

Determinar o potencial máximo de germinação de sementes, é usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e também estimar o valor para semeadura em campo.

Para avaliar a qualidade das sementes nos testes de laboratório a porcentagem de germinação de sementes corresponde à proporção do número de sementes que produziu plântulas classificadas como normais, em condições e períodos especificados.



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

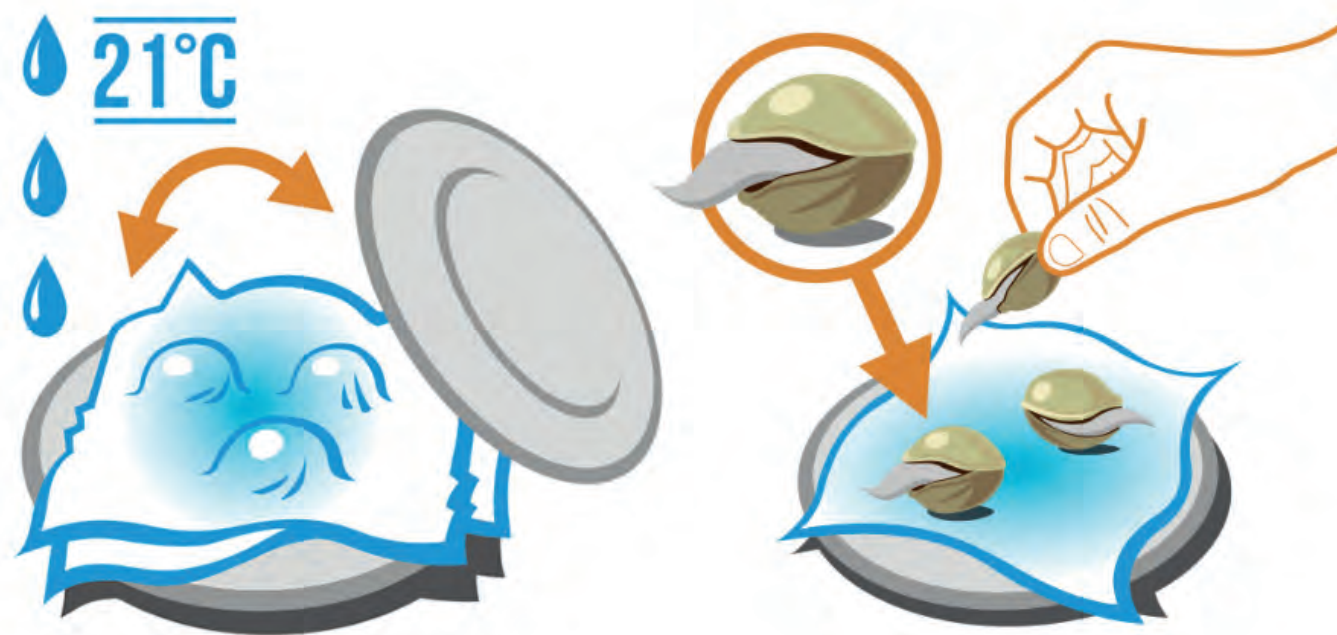
Genotipagem

Potencial Germinativo

Em Cannabis o teste do potencial germinativo é muito simples.

Materiais necessários:

- Papel toalha
- Dois pratos
- Água destilada



Não temos produtos a ofertar nesta etapa.

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Teste do tetrazólio

O teste de tetrazólio é um teste bioquímico que pode ser usado quando as sementes que apresentam dormência ou problemas no teste de germinação. Também pode ser usado para avaliar o vigor, determinar a viabilidade das sementes após tratamentos pré germinativos, danos por secagem, por insetos e por umidade, bem como para detectar danos mecânicos de colheita e/ou beneficiamento.



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Teste do tetrazólio ▼

Materiais necessários:

- Papel filtro
- Areia pH 6,0-7,5
- Água destilada pH 6,0-7,5
- Germinador de câmara
- Desinfetantes (Formol, álcool 70%, glutaraldeído)
- Solução de brometo de tetrazólio 0,05 -1%
- Fosfato de potássio dibásico
- Fosfato monoácido de sódio dihidratado
- Indicador de pH
- Solução de sulfato de alumínio e potássio, a 1% ou 2%

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Determinação do grau de umidade

O grau de umidade das sementes é determinado por estufa. A água contida nas sementes é extraída em forma de vapor pela aplicação de calor sob condições controladas. Esse método reduz a oxidação, decomposição ou a perda de outras substâncias voláteis, enquanto asseguram a remoção máxima, tanto quanto possível, da água. É expresso em porcentagem do peso da amostra original



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Determinação do grau de umidade

Materiais necessários:

- Moinho ajustável ▼
- Estufa de temperatura constante ▼
- Recipientes ▼
- Dessecador
- Balança
- Peneiras ▼
- Ferramenta de corte ▼
- Sílica gel ▼

▼ Produtos Sigma-Aldrich®



Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Sanidade de sementes

A sanidade da semente refere-se, primariamente, à presença ou ausência de agentes patogênicos, tais como fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos. O teste de sanidade visa verificar a presença de patógenos associados à Cannabis. Não há no Brasil nenhum trabalho associado a fitossanidade de cannabis.



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Sanidade de sementes

Como não há nenhum trabalho específico sobre patógenos de Cannabis, caso haja problema com as sementes pode-se seguir com sua descontaminação.

Desinfecção externa ▼

- Solução de Permanganato de potássio 1–1,5%
- Peróxido de hidrogênio 2–3%
- Solução de ácido clorídrico 1%
- Solução de ácido fosfórico 0,04%
- Solução de ácido acético 3%
- Solução de ácido bórico 0,2%
- Solução de sulfato de cobre 0,1%

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Teste de uniformidade

O teste de uniformidade ou retenção em peneiras visa determinar a porcentagem de sementes retidas em peneiras com abertura determinada.

As sementes retidas pela peneira indicada, que tenham obrigatoriamente passado pela peneira imediatamente superior, são separadas, pesadas e tem o seu percentual calculado. O resultado do teste é a média das porcentagens de sementes retidas nas duas repetições e em números inteiros. Não há um indicação específica para Cannabis no Brasil.



Não temos produtos a ofertar nesta etapa.

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Teste de embrião excisado

O teste de embrião excisado determina de modo mais rápido a viabilidade de sementes de espécies com germinação lenta ou com dormência, quando testadas pelo método do potencial germinativo. Pelas leis brasileiras o resultado do teste só pode ser informado no Boletim de Análise de Sementes se a metodologia para a espécie em análise estiver descrita nesse Capítulo. Entretanto, não temos essa metodologia validada no manual de análise de semente do MAPA para Cannabis.



Não temos produtos a ofertar nesta etapa.

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

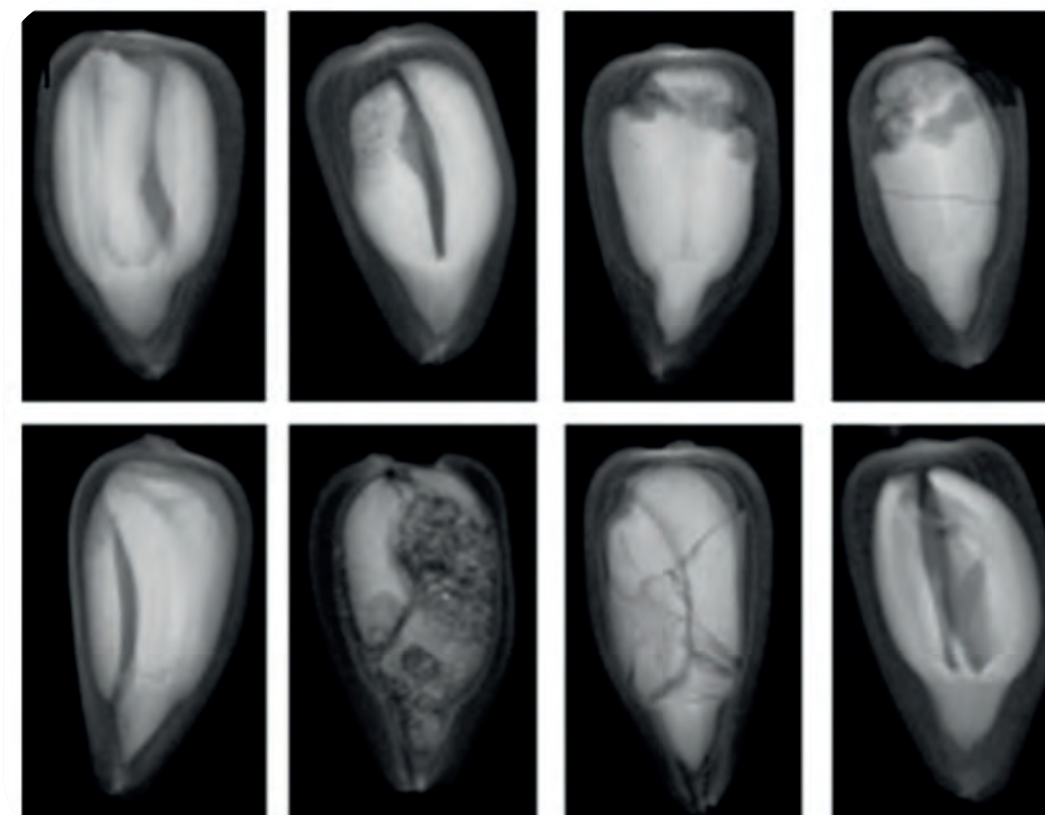
Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Teste de Raio X

O teste de raio X permite avaliar a proporção de sementes cheias, vazias, danificadas por insetos ou mecanicamente, através de radiografias das sementes. As sementes são colocadas entre uma fonte de raios X de baixa energia e o filme ou papel fotossensível. Ao atravessar as sementes, um feixe de raios X cria uma imagem permanente sobre o filme. Quando esse é processado, é formada uma imagem visível, de sombras claras e escuras.



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Teste de Raio X

Materiais necessários:

- Máquina de Raios X
- Filme ou papel fotossensível
- Revelador
- Suporte para filme
- Suporte para sementes
- Padrões para análise de Raio X



Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Teste de tolerância

Em análise de sementes é esperada e admitida certa variação quando se comparam resultados de determinações efetuadas com sementes obtidas da mesma amostra ou de diferentes amostras do mesmo lote, ainda que essas determinações tenham sido feitas no mesmo laboratório e pelo mesmo analista. Essa variação pode ser atribuída às circunstâncias em que as análises foram realizadas, às características da espécie e às condições de produção das sementes, entre outras.

O limite da variação acima do qual as diferenças entre resultados são consideradas não aceitáveis (significativas) é denominado tolerância. Entretanto, a aplicação das Tabelas de Tolerância só é válida se tenham sido executados de acordo com as especificações prescritas nas Regras para Análise de Sementes do MAPA. Não há esses valores determinados para Cannabis.



Não temos produtos a ofertar nesta etapa.

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

A importância da sexagem

A cannabis é uma planta dióica, o que significa que os órgãos reprodutores masculinos e femininos aparecem em diferentes plantas.

As fêmeas geralmente são isoladas dos machos, pois a presença de sementes causam uma fumaça dura e desagradável, reduzindo o valor da produção. Além disso, são as fêmeas que produzem as flores, que contém maior concentração dos canabinóides.

A introdução de machos resultará em polinização, fazendo com que as fêmeas criem sementes.

Os machos são utilizados apenas nos processos de melhoramento genético.



Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Sexagem

A determinação do sexo de cannabis é visual.

- As pré-flores femininas crescem como brácteas minúsculas com estigmas semelhantes aos cabelos.
- As plantas masculinas produzem pequenas bolas redondas nos nós.
- As pré-flores começam a se desenvolver após aproximadamente quatro semanas de crescimento. Na sexta semana, você poderá encontrar as pré-flores e determinar com segurança o sexo da planta.



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Sexagem molecular ▼

Materiais necessários:

- Kit para sexagem molecular de Cannabis (CUSTOM)

Temos capacidade para CUSTOMIZAR
kits para sexagem molecular de Cannabis
(KAPA3G Plant PCR Kit)



Custom DNA Oligos

- DNA Oligos in Tubes & Plates
- Long Oligos in Tubes
- iScale Oligos™ (mg & g quantity)
- Next-Gen Sequencing Oligos
- Oligos for Commercial Use



Custom qPCR Probes

- Dual-Labeled Probes
- Molecular Beacons
- LightCycler® Probes
- Scorpions® Probes

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

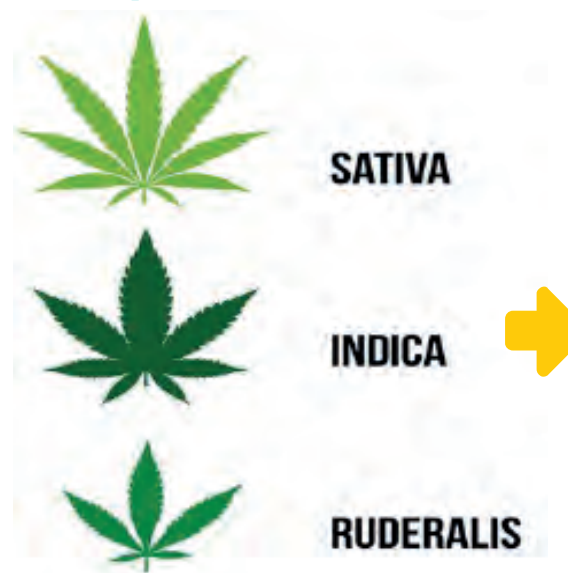
Pureza genética

As 3 principais variedades de Cannabis produzem diferentes tipos e concentrações de canabinóides. Essas diferentes concentrações encontradas nessas variedades são chamadas de quimiotipos.

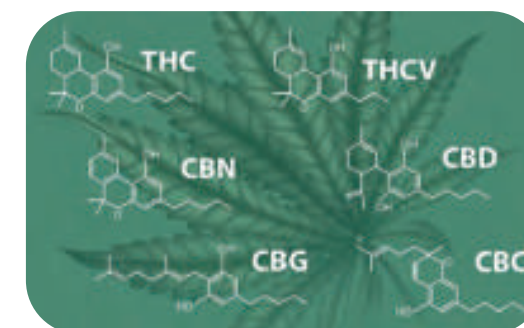
Alguns quimiotipos foram desenvolvidos para produzir níveis mínimos de THC (psicodélico). Por exemplo, a *Cannabis indica* pode ter uma relação CBD/THC de 4 a 5 vezes maior que a *Cannabis sativa*.

Por isso é importante determinar a pureza genética da planta.

Subespécies de Cannabis



Fitocannabinoides



Produtos na próxima página

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Materiais necessários:

- Oligos e sondas ▼
- Extract'N'Amp ▼
- PCR Master mix ▼
- Agarose low melting ▼
- Tampões ▼
- GenElute Plant Genomic DNA ▼
- Fonte de eletroforese (COMING SOON) ◆
- Ladders ▼
- KAPA3G Plant PCR Kit
- Nancy520 ▼
- KAPA PROBE FORCE



▼ Produtos Sigma-Aldrich®

◆ Produtos Millipore®

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

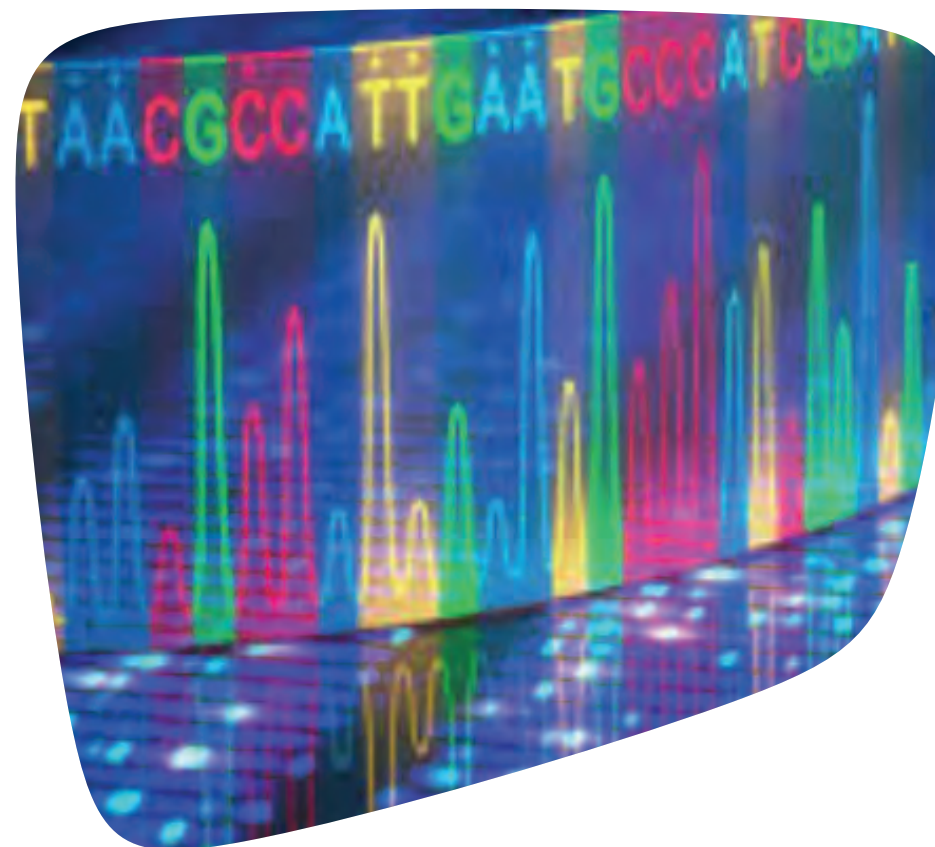
Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Genotipagem

A genotipagem permite rastrear a origem de uma amostra biológica, através de marcadores genéticos. O sistema de marcadores genéticos utilizados no Brasil (multiplex 13-loci STR) é capaz de rastrear a origem da Cannabis de acordo com o seu local de cultivo ou coleta. A genotipagem pode inclusive ser utilizada para rastrear a origem de amostras de Cannabis, com a exatidão necessária para uso policial e forense.



[Produtos na próxima página](#)

Seleção e germinação de semente

Análise de semente

Sexagem

Pureza genética

Genotipagem

Materiais necessários:

- 13 sondas para região de microssatélites de Cannabis ▼
(E07 CANN1, ANUCS 302, H09 CANN2, D02 CANN1, C11 CANN1, B01 CANN1, B05 CANN1, H06 CANN2, ANUCS 305, ANUCS 308, ANUCS 301, CS1, and ANUCS 501)
- qPCR master mix Kit ▼
- Placa para PCR ▼
- 3130 Genetic Analyser e GeneMapper Software ▼
- Termociclador em tempo real ▼
- Agarose low melting ▼
- TBE buffer ▼
- KAPA3G Plant PCR Kit

- Nancy520 ▼
- GenElute Plant Genomic DNA ▼
- Espectrofotômetro de micro volume ▼
- BSA ▼
- KAPA PROBE FORCE

Podemos customizar um kit com as 13 sondas necessárias para genotipar Cannabis.

Cultivo *in vitro*

O cultivo *in vitro* envolve um conjunto de técnicas que permite acelerar o processo de obtenção de linhagens puras mediante a produção de plantas duplo haploides em uma única geração, reduzindo tempo e recursos para produção de híbridos comerciais.

Aplicações:

- Fisiologia Vegetal
- Melhoramento genético
- Fitossanidade
- Fitotecnia

Vantagens:

- Aumento do número de plantas
- Rapidez na seleção natural
- Maior crescimento
- Uniformidade das mudas
- Redução de mão-de-obra



O cultivo *in vitro* teve origem a partir dos trabalhos de Haberlandt, em 1902, e se baseia no princípio da totipotência, que indica que qualquer célula vegetal tem o potencial para regenerar uma nova planta completa.

Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Clonagem e seleção de Cannabis

O objetivo dessa etapa é produzir variantes com as características genotípicas desejadas.

Há vários trabalhos acadêmicos que buscam alterar a rota de síntese de cannabinoídes para produzir aumentar a produtividade e selecionar apenas as de interesse.

Produtos utilizados:

- CRISPR
- Ferramentas de Biologia Molecular



Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

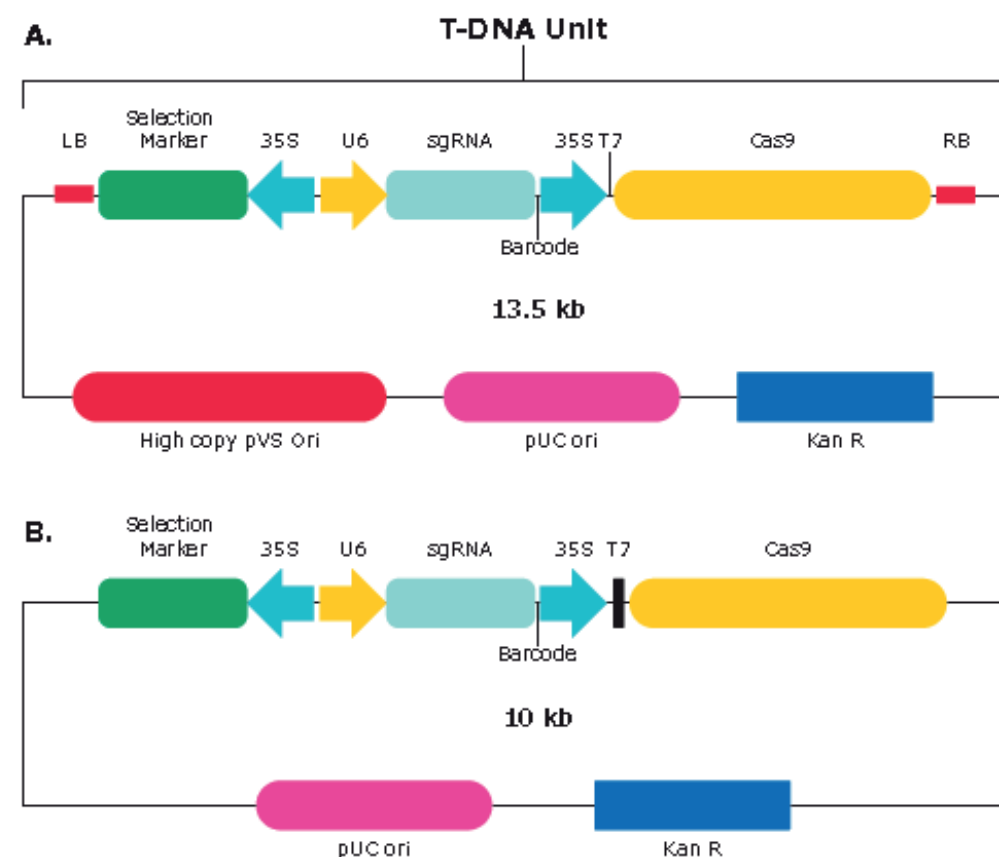
Criopreservação

Clonagem e seleção de Cannabis

Ferramentas de CRISPR

Materiais necessários:

- Vetores
- Antibióticos para seleção
- Cas9 validate for monocots and dicots
- Substrato para Reporter Gene Gus
- Vetores com controle positivo
- Custom
- β -Glucuronidase Reporter Gene Staining Kit



Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Ferramentas de Biologia Molecular ▼

Clonagem

Meio pelo qual se transfere material genético exógeno à planta.

- 1 - SOC Medium transformation
- 2 - LB Medium
- 3 - Terrific Broth Medium
- 4 - Sistema de clonagem directional (Director & Quick Link)
- 5 - GenElute PCR CleanUp kit
- 6 - Glucoronidase Reporter kit

PCR e Genotipagem

Determina a presença de uma determinada sequência no DNA/RNA na planta.

- 1 - GenElute Plant Genomic DNA
- 2 - Extract-n-Amp for Plants PCR Kit (Seed and Tissue)
- 3 - REDExtract-n-Amp for Plant PCR Kit (Seed and Tissue)
- 4 - Primers, oligos e master mix kits

Sequenciamento

Determina a ordem de nucleotídeos de um fragmento de DNA ou RNA.

- 1 - Capillary Electrophoresis Running Buffer
- 2 - SeqSaver™ Sequencing Premix Dilution Buffer.
- 3 - SigmaSpin™ Sequencing Reaction Clean-Up post-reaction (Tube or Plates)

Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Multiplicação

Nessa etapa, os propágulos são selecionados da planta-mãe para que possam ser multiplicados *in vitro*, criando milhares de clones com o mesmo background genético.

São devidamente desinfetados e então transferidos para um suporte contendo os nutrientes necessários.

Esses nutrientes devem proporcionar o crescimento e desenvolvimento dos tecidos vegetais cultivados *in vitro*.



Produtos na próxima página

Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Materiais necessários:

- Detergente antisséptico APSA80 0,1% ▼
- Cloreto de mercúrio 0,1% ▼
- Meios de cultivo MS, B5 e Nitsh ▼
- Sacarose ▼
- Antibióticos ▼
- Phytatray e plasticware
- Agentes gelificantes – Phytage, Gelzan ▼
- Filtros esterilizantes – Millex e Stericup ◆
- Pipetadores
- Ponteiras



▼ Produtos Sigma-Aldrich®

◆ Produtos Millipore®

Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Reguladores e Indutores

A indução do crescimento e de padrões das culturas *in vitro* é dada por hormônios ou indutores adicionados aos meios de cultura.

Os reguladores tem a função de induzir o crescimento e a diferenciação de diferentes partes da planta como raízes, caule e superfície foliar.



Produtos na próxima página

Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

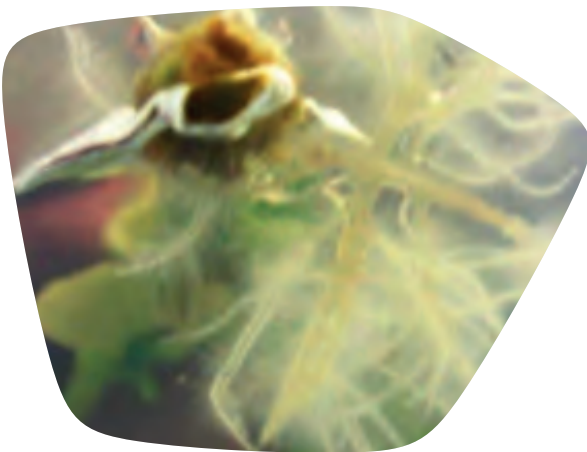
Reguladores

Criopreservação

Materiais necessários: ▼

Tipo	Função	Código
IAA	Alongamento	I2886/I5148/I2886
IBA	Divisão celular	I5386
NAA	Enraizante	N0640
TDZ	Promove a regeneração da raiz	P6186
KT	Formação da parte aérea	K0753/K3378
Zeatina	Multiplicação	Z0164/Z2753/Z0876
Ácido Gibelérico	Alongamento e germinação de sementes	G7645
ABA	Inibição de crescimento	A1049
Ethephon (etileno)	Define padrão de Desenvolvimento	C0143
BA	Expansão celular	B3408
Colchicine	Bloquear a divisão celular	C3915

ENRAIZANTE



ESTIMULO FOLIAR



ALONGAMENTO

▼ Produtos Sigma-Aldrich®

Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Criopreservação

O cultivo *in vitro* pode ser aplicado para a conservação ex situ de plantas, através dos bancos de germoplasma *in vitro*. Bancos de germoplasma é instrumento de preservação de recursos genéticos e de cultivares de valor comercial. É essencial que o método de conservação garanta a máxima viabilidade, estabilidade genética e sanidade.



Produtos na próxima página

Cultivo *in vitro*

Clonagem e seleção

Multiplicação

Reguladores

Criopreservação

Materiais necessários: ▼

- Criopreservação de sementes
- Criopreservação de germoplasma

- 1- Glicerol
- 2- Meio MS
- 3- Sacarose



**Arca de noé em Svalbard
- Noruega**

**Biobanco Embrapa - DF
Brasil**



Plantio

A Importância de monitorar a saúde e a qualidade do solo na plantação.

Quando uma planta feminina desenvolve órgãos sexuais masculinos e femininos, é considerada um hermafrodita. Isso significa que a planta de cannabis agora é capaz de produzir pólen que pode polinizar todo o campo. "Hermining out", como alguns chamam, é algo que geralmente acontece quando uma planta fica excessivamente estressada.

Alguns estressores de plantas incluem:

- Danos nas plantas
- Clima adverso
- Fitopatologias
- Deficiências nutricionais



Plantio

Fitossanidade

Fitopatologias

A Importância de monitorar a saúde e a qualidade do solo na plantação.

Diagnosticar a doença da cannabis não é uma tarefa fácil, pois os sintomas da infecção podem ser generalizados e frequentemente diagnosticados incorretamente.

Principais doenças de Cannabis são causadas por fungos, nematoides, bactérias e vírus.

Exemplos:

1. White Powdery Mildew (Fungi Golovinomyces)
2. Gray Mold aka. Bud Rot (Fungi Botrytis)
3. Fusarium Wilt & Root Rot (Fungi Fusarium)
4. Damping Off & Pythium Rot (Fungi/Protist Pythium)

Qualidade do solo



Não temos produtos a ofertar nesta etapa.

Fitossanidade

Deficiências nutricionais do solo

A Importância de monitorar a saúde e a qualidade do solo na plantação.

Necessidade nutricional						
Tratamento com pouca luz						
Etapa	N(ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Zn (ppm)	Mg (ppm)	B (ppm)
2 semanas iniciais	80	40	140	0,3	50	0,3
Crescimento	300	60	215	0,3	60	0,3
Floração	100	70	200	0,3	60	0,3
Tratamento com muita luz						
Etapa	N(ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Zn (ppm)	Mg (ppm)	B (ppm)
2 semanas iniciais	100	40	140	0,3	50	0,3
Crescimento	350	60	215	0,3	60	0,3
Floração	110	70	200	0,3	60	0,3

Qualidade do solo



Produtos na próxima página

Produtos de solo

Materiais necessários:

- Kit para teste de Magnésio em solo Spectroquant ®
- Kit para teste de Nitrato em solo Spectroquant ®
- Kit para teste de Potássio em solo Spectroquant ®
- Kit para teste de Fósforo em solo Spectroquant ®
- Kit para teste de Zinco em solo Spectroquant ®
- Kit para teste de Boro em solo Spectroquant ®
- Espectrofotômetro Spectroquant® VIS
- Spectroquant® Prove 300 Spectrophotometer
- Cubeta retangular de 50mm
- Ácido clorídrico 25% para análise
- Ácido clorídrico 1M/L para análise

- Solução de hidróxido de sódio 10% para análise
- Fita de pH 0-14 e de pH 0-6 MColorpHastTM
- Água para análise
- Carvão ativado para teste de solo
- Filtro de papel
- Testes de Proficiência



Colheita & Secagem

Colheita e Beneficiamento Primário

A qualidade de plantas medicinais é expressa por um conjunto de características desejáveis tais como: cor, aroma, sabor, teor de umidade, **teor de princípio ativo** e ausência de fungos e insetos, que são garantidos de acordo como a colheita e como o beneficiamento são feitos.

A colheita deve ser feita com tempo seco e após a evaporação do orvalho. Não se recomenda fazer logo após um período prolongado de chuvas pois o teor de princípios ativos pode diminuir em função do aumento do teor de umidade da planta.

O beneficiamento primário refere-se às operações executadas ainda na propriedade, para distingui-las do beneficiamento industrial subsequente. As etapas mais frequentes são a pré-limpeza, a secagem, as operações de pós-secagem e, quando for o caso, a extração de óleos essenciais.



Colheita & Secagem

Secagem

Secagem

O conteúdo de umidade das partes das plantas colhidas geralmente é alto, em torno de 60 a 80%. Para evitar a fermentação ou degradação dos princípios ativos é necessário reduzir o conteúdo de água. A secagem deve ser realizada corretamente para preservar as características de cor, aroma e sabor do material colhido e iniciada o mais rápido possível. Deve ser realizada até que a planta atinja 8 a 12% de água, conforme a espécie e parte da planta.

O tempo de secagem depende do fluxo de ar, da temperatura e da umidade relativa do ar. A temperatura de secagem é determinada pela sensibilidade dos princípios ativos da planta. Portanto, para cada espécie há uma temperatura ideal de secagem.



Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

Canabinoides & Teste de Potência

As concentrações de Canabinoides na cannabis podem flutuar através de vários estágios de crescimento da planta e em diferentes linhagens, por isso é extremamente importante para os pacientes que os fabricantes garantam a identidade do canabinoide, bem como a pureza consistente e concentração.

Os canabinoides podem ser analisados usando vários métodos:

HPLC & LC-MS

GC & GC-MS

TLC



Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

HPLC & LC-MS

Materiais necessários:

- HPLC
- Solventes
- Padrões e Materiais de Referência Certificados
- Colunas
- Itens para Preparo de Amostra
- Acessórios
- Labware ▼
- Sistemas de Retirada de Solventes



▼ Produtos Sigma-Aldrich®

Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

Itens para Preparo de Amostra

1. Supel™ QuE (QuEChERS)
2. Millex®
3. Reagentes de derivatização



1.



2.



3.



Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

GC & GC-MS

Materiais necessários:

1. Reagentes para derivatização
2. Solventes grau GC
3. Colunas para GC
4. Itens para preparo de amostras
5. Padrões e materiais de referência certificado
6. Acessórios
7. Labware



Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

TLC

Materiais necessários:

1. Placas de TLC
2. Reagentes & solventes para TLC
3. Adsorventes
4. Padrões e materiais de referência certificado
5. Acessórios



Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

Pesticidas

Os pesticidas são liberados no meio ambiente para eliminar pragas, mas resíduos desses produtos químicos tóxicos também acabam no ar, na água e nos vegetais. É preciso monitorar então a presença e concentração desses resíduos.

A cannabis é uma matriz desafiadora para testes de resíduos de pesticidas devido à natureza oleosa da planta e o alto teor de clorofila.

HPLC

GC



Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

HPLC

Materiais necessários:

- HPLC
- Solventes
- Padrões e Materiais de Referência Certificados
- Colunas
- Itens para Preparo de Amostra
- Acessórios
- Labware ▼
- Sistemas de Retirada de Solventes



▼ Produtos Sigma-Aldrich®

Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

Itens para Preparo de Amostra

QuECHERS e SPE



Sorbente	Para a remoção de:
Zircônia em sílica	Pigmentos e lípidios ou gorduras
PSA em sílica	Açúcares, ácidos orgânicos, ácidos graxos e pigmentos polares
C18 em sílica	Lípidios ou gorduras
Carbono	Pigmentos

Produtos Supel QuE QuECHERS

Componentes	Código
Tubo de Acetato, pacote de 50 unidades	55234-U
Tubo de Extração de Citrato, pacote de 50	55227-U
Tubo de centrifugação vazio, 50 mL, pacote de 50	55248-U
Kit QuECHERS de rack e agitador	55278-U
Supel QuE PSA/C18/ENVI-Carb 2 mL Tube, pacote de 100	55289-U
Supel QuE PSA/ENVI-Carb™ (EN) Cleanup Tube 2, pacote de 100	55176-U

Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

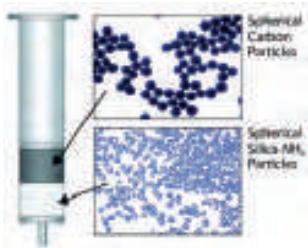
Teor de Água

Itens para Preparo de Amostra

QuECHERS e SPE

Produtos Supel SPE

Componentes	Código
Supel™ Sphere Carbon/NH2 SPE Tube volume 6 mL, pacote de 30	<u>54283-U</u>
Visiprep™ SPE Vacuum Manifold	<u>57044</u>
Disposable Liners for Visiprep DL Manifolds	<u>57059</u>



Z-Sep Sorbentes: remoção de lipídios e pigmentos em matrizes difíceis

Sorbente	Composição	Para uso com:
Z-Sep	Zircônia ligada à sílica	Analitos altamente hidrofóbicos como PAHs e PCBs
Z-Sep/C18	Combinação de Z-Sep e partículas Discovery® DSC-18	Amostras com menos de 15% de teor de gordura
Z-Sep+	Zircônia e C18 dupla ligado à sílica	Amostras com mais de 15% de teor de gordura

Z-SEP Produtos

Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

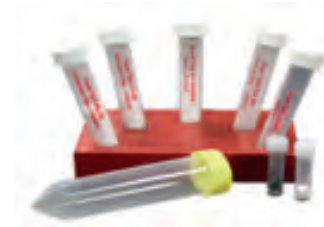
Testes Microbiológicos

Teor de Água

GC

Materiais necessários:

1. Solventes grau GC
2. Colunas para GC
3. Itens para preparo de amostras
4. Padrões e materiais de referência certificado
5. Acessórios
6. Labware



Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

Micotoxinas

A presença de fungos na maconha pode resultar na produção de metabólitos secundários tóxicos conhecidos como micotoxinas. Elas são cada vez mais predominantes, podem ocorrer durante o crescimento, colheita, transporte, processamento, ou armazenamento.

Essas toxinas, mesmo em quantidades no nível ppb, podem representar uma séria ameaça para a saúde humana, por isso da importância de realizar análises para detectar e identificar produtos contaminados.



[Produtos na próxima página](#)

Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

Materiais necessários:

Mycotoxin Analysis Workflow		
Sample Prep	Separation	Detection & Analysis
Supel™ Tox SPE	Ascentis® Express HPLC Columns	Standarts and CRMs
SupelMIP® SPE – Patulin	Chromolith® Columns	Matrix CRMs
Mycotoxin application notes	Purospher® Star Columns	Labeled Mycotoxins
	Titan™ UHPLC Columns	Mycotoxin Detection Kit
	HPLC Derivitization	
	GC Derivitization	
	HPLC Solvents & Reagents	
	LC-MS Solvents & Reagents	
	UHPLC MS Solvents	

Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

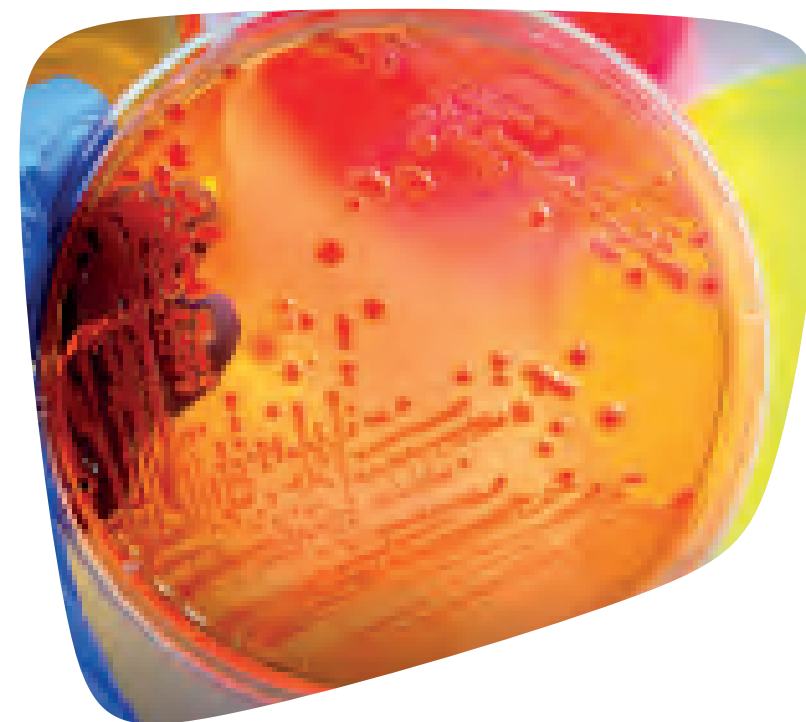
Testes Microbiológicos

Teor de Água

Testes Microbiológicos

As matérias-primas de origem natural são mais susceptíveis à contaminação microbiológica. Fatores como poluição da água de irrigação, atmosfera, solo, condições da coleta, manipulação, secagem e estocagem são importantes e devem ser considerados, por permitirem altos níveis de contaminação microbiana, por vezes patogênica.

Todas as etapas do processamento da Cannabis são susceptíveis à contaminação microbiológica e devem ser monitoradas: matérias primas, água, produto final e condições ambientais (superfície e ar).



**Monitoramento ambiental – Monitoramento da
higiene de superfícies por meio da
bioluminescência de ATP**

**Monitoramento ambiental – Amostragem de
microrganismos viáveis**

Análise Matéria-Prima

Canabinoides &
Testes de Potência

Pesticidas

Micotoxinas

Testes Microbiológicos

Teor de Água

Teor de Água

O método de Karl Fischer é um dos métodos mais utilizados para determinação de água por:

- Seletividade para água
- Aplicável universalmente (10ppm - 100%)
- Rápido (Tempo curto de titulação, ~alguns minutos)
- Exato e preciso
- Adequado para uma enorme variedade de matrizes de amostras:
 - Líquidos, sólidos, gases
- Recomendado em várias normas
 - ASTM, USP, Pharm Eur, AOAC, ACS etc.



Produtos

Descarboxilação

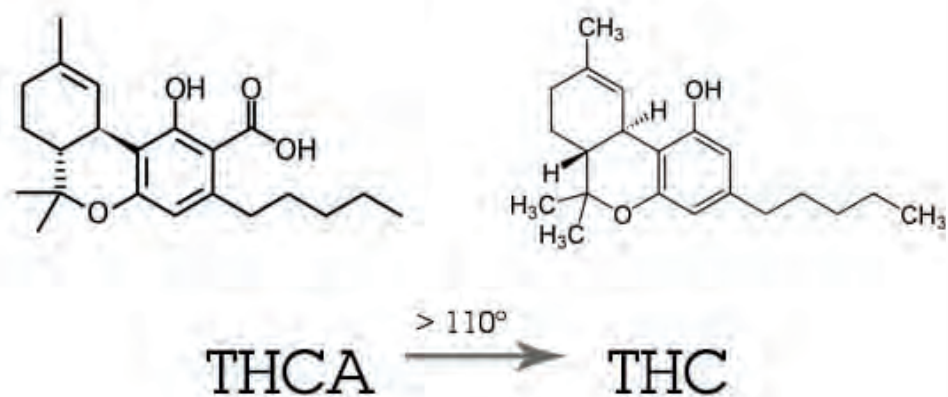
Descarboxilação

A cannabis em sua forma natural possui grandes quantidades das formas ácidas do THC e do CBD – o THCA e o CBDA. Esses canabinoides crus possuem menos afinidade com os receptores de canabinoides espalhados pelo corpo humano, e não se ligam tão facilmente a eles.

É necessário então realizar o processo de descarboxilação, reação química na qual um grupo carboxilo é eliminado na forma de dióxido de carbono. Ou seja, os compostos ácidos são transformados em básicos, de THCA para THC, de CBDA para CBD. Além disso, esse processo melhora muito o rendimento na etapa de extração.

Os dois métodos mais comuns de descarboxilação são através do **método de forno** ou com o **processo de ebulição** (banho-maria). A cannabis começa a descarboxilar por volta de 110°C.

DECARBOXYLATION REACTION



Descarboxilação

Método de forno

Método por ebulição

Processos

Método Forno:

Para a descarboxilação ocorrer da forma desejada, é preciso um controle da temperatura e o tempo de aquecimento. O que se encontra nos documentos seria pré-aquecer o forno a 110°C e manter a planta triturada por cerca de 30 a 45 minutos. Esse procedimento dependerá da Cannabis utilizada e quais compostos deve-se obter ao final.

Método por ebulição:

Coloca-se a planta em uma embalagem selada à vácuo. Em seguida, deve-se submergir a embalagem em água fervente por 90 minutos. Após esse tempo, a embalagem é removida e resfriado antes de abrir.

OBS: Como o método do forno, é necessário moderar a temperatura durante todo o processo.



Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

Ultra-sônica

Solvente

A extração da cannabis é um processo muito antigo, utilizado para se obter o máximo de canabinoides, terpenos e flavonoides possíveis, já que são eles os responsáveis pelo sabor, odor e pelo efeito do concentrado. Como resultado, o produto final é muito mais potente que a cannabis normal e com mais compostos desejados presentes.

Nesse processo, o solvente usado é o etanol, embora algumas outras opções estejam sendo exploradas. A cannabis é embebida em etanol para extrair os tricomas. Ela é então removida, o líquido é filtrado e o álcool é purgado.

Técnica com menor custo, melhor extração de canabinoides, mais simples e alto rendimento para larga escala.



Produtos na próxima página

Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

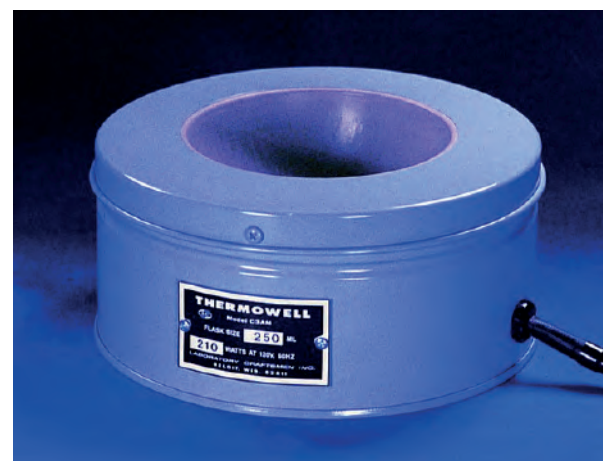
Ultra-sônica

Materiais necessários:

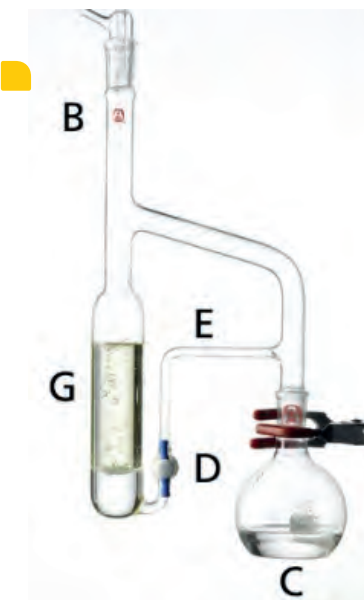
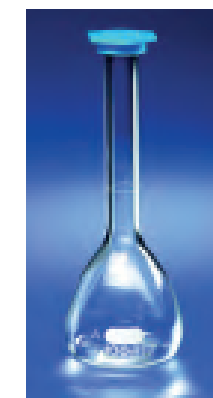
1. Solventes
2. Mantas
3. Labware



2.



3.



Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

Ultra-sônica

Hidrocarbonetos

Nesse caso, butano ou propano são utilizados como solvente para extrair o concentrado. O solvente passa pela matéria de Cannabis, separa os canabinoides e terpenos, que depois é aquecida e o butano ou propano é evaporado.

É a técnica que extrai o perfil mais completo de terpenos e a sua configuração é menos cara, porém é mais perigosa considerando que trabalha-se com materiais inflamáveis.



Produtos na próxima página

Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

Ultra-sônica

Materiais necessários:

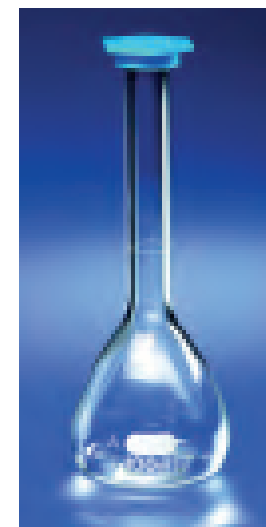
1. Solventes

2. Labware ▼

1.



2.



Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

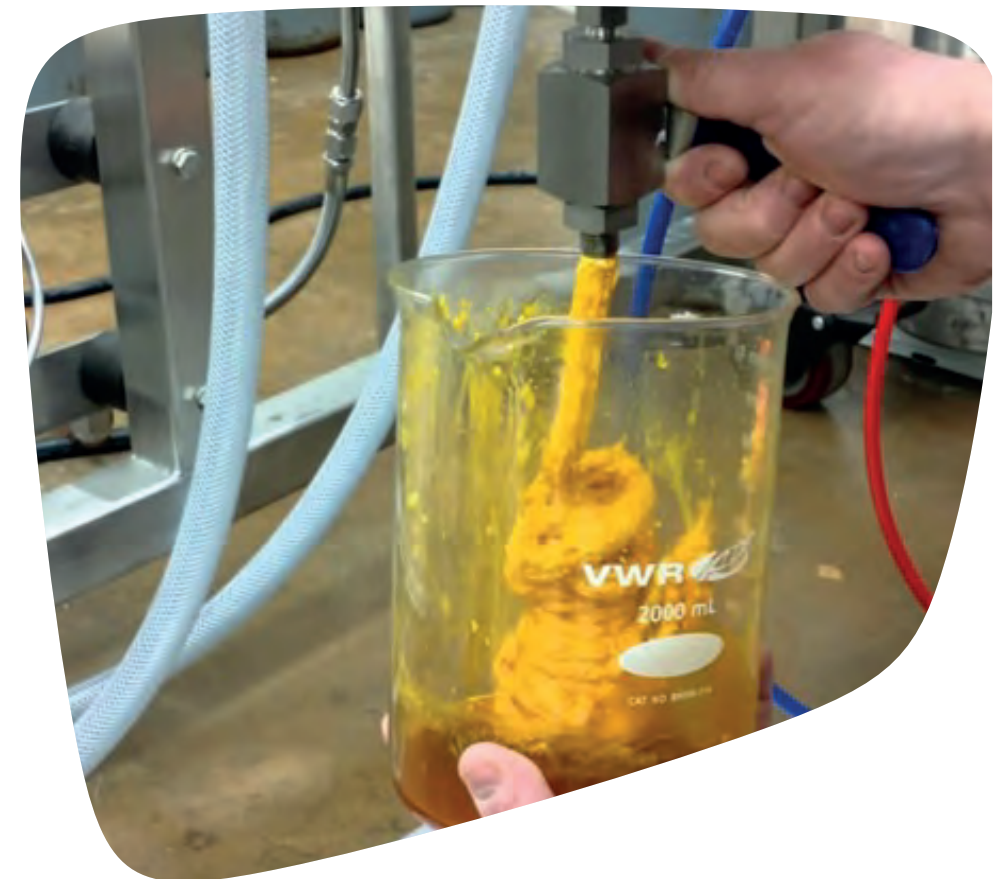
Ultra-sônica

CO₂ super crítico

O dióxido de carbono é pressurizado em tanques até que se torne um fluido supercrítico, o qual extrairá os compostos desejados da cannabis.

É a opção mais segura, não há necessidade de manusear constantemente solventes e pode ser ajustado com temperatura, tempo e pressão.

Apesar de ser um processo mais caro, esse tipo de extração pode produzir extratos mais limpos (grau farmacêutico).



Produtos na próxima página

Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

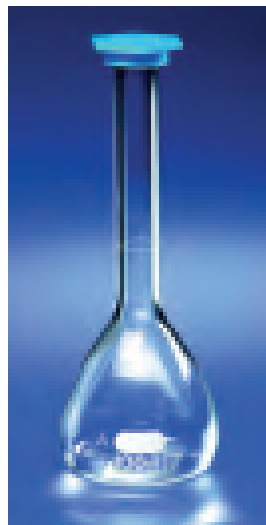
CO₂ super crítico

Ultra-sônica

Materiais necessários:

1. Labware ▼

1.



Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

Ultra-sônica

Ultra-sônica

Extração ultra-sônica é um processo estabelecido para extrair compostos valiosos de plantas. Por cavitação ultrassônica precisamente controlável, as células vegetais são perfuradas e o solvente é empurrado para dentro da célula, onde absorve compostos intracelulares, como canabinoides, terpenos, flavonoides, etc.

O solvente geralmente utilizado é o etanol, e a extração pode ser realizada desde temperaturas mais altas até o etanol criogênico (-70°C). Isso permite o isolamento direcionado dos compostos desejados.



Produtos na próxima página

Extração

Solventes

Hidrocarbonetos

CO₂ super crítico

Ultra-sônica

Materiais necessários:

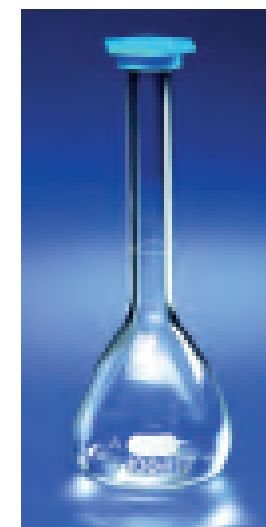
1. Solventes

2. Labware ▼

1.



2.



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Canabinoides & Teste de Potência

As concentrações de Canabinoides na cannabis podem flutuar através de vários estágios de crescimento da planta e em diferentes linhagens, por isso é extremamente importante para os pacientes que os fabricantes garantam a identidade do canabinoide, bem como a pureza consistente e concentração.

Os canabinóides podem ser analisados usando vários métodos:

HPLC & LC-MS

GC & GC-MS

TLC



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

HPLC & LC-MS

Materiais necessários:

- HPLC
- Solventes
- Padrões e Materiais de Referência Certificados
- Colunas
- Itens para Preparo de Amostra
- Acessórios
- Labware ▼
- Sistemas de Retirada de Solventes



▼ Produtos Sigma-Aldrich®

Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Itens para Preparo de Amostra

1. Supel™ QuE (QuEChERS)
2. Millex®
3. Reagentes de derivatização



1.



2.



3.



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

GC & GC-MS

Materiais necessários:

1. Reagentes para derivatização
2. Solventes grau GC
3. Colunas para GC
4. Itens para preparo de amostras
5. Padrões e materiais de referência certificado
6. Acessórios
7. Labware



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

TLC

Materiais necessários:

1. Placas de TLC
2. Reagentes & solventes para TLC
3. Adsorventes
4. Padrões e materiais de referência certificado
5. Acessórios



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Terpenos

Os terpenos são os constituintes aromáticos primários da resina de cannabis e óleos essenciais. Estes compostos variam em tipo e concentração entre diferentes linhagens genéticas da Cannabis e foram demonstradas modular e modificar os efeitos terapêuticos e psicoativos de canabinoides. Portanto, a análise dos terpenos é fundamental para garantir eficácia médica.

Semelhante aos canabinoides, os terpenos podem ser analisados usando vários métodos, incluindo separação por GC ou LC e identificação por massas.

HPLC

GC



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

HPLC

Materiais necessários:

- HPLC
- Solventes
- Padrões e Materiais de Referência Certificados
- Colunas
- Itens para Preparo de Amostra
- Acessórios
- Labware ▼
- Sistemas de Retirada de Solventes



▼ Produtos Sigma-Aldrich®

Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Itens para Preparo de Amostra

1. Supel™ QuE (QuEChERS)
2. Millex®
3. Reagentes de derivatização



1.



2.



3.



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

GC

Materiais necessários:

1. Reagentes para derivatização
2. Solventes grau GC
3. Colunas para GC
4. Itens para preparo de amostras
5. Padrões e materiais de referência certificado
6. Acessórios
7. Labware



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Micotoxinas

A presença de fungos na maconha pode resultar na produção de metabólitos secundários tóxicos conhecidos como micotoxinas. Elas são cada vez mais predominantes, podem ocorrer durante o crescimento, colheita, transporte, processamento, ou armazenamento.

Essas toxinas, mesmo em quantidades no nível ppb, podem representar uma séria ameaça para a saúde humana, por isso da importância de realizar análises para detectar e identificar produtos contaminados.



[Produtos na próxima página](#)

Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Materiais necessários:

Mycotoxin Analysis Workflow		
Sample Prep	Separation	Detection & Analysis
Supel™ Tox SPE	Ascentis® Express HPLC Columns	Standarts and CRMs
SupelMIP® SPE – Patulin	Chromolith® Columns	Matrix CRMs
Mycotoxin application notes	Purospher® Star Columns	Labeled Mycotoxins
	Titan™ UHPLC Columns	Mycotoxin Detection Kit
	HPLC Derivitization	
	GC Derivitization	
	HPLC Solvents & Reagents	
	LC-MS Solvents & Reagents	
	UHPLC MS Solvents	

Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Solventes Residuais

Os concentrados e misturas de cannabis são frequentemente extraídos usando solventes que podem afetar negativamente a qualidade, potência, e principalmente, a saúde humana.

Estes solventes são difíceis de detectar visualmente e demandam o uso de técnicas cromatográficas como GC Headspace que requer o uso de solventes muito puros com concentrações extremamente baixas desses solventes residuais definidos.

GC



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

GC

Materiais necessários:

1. Solventes grau GC
2. Colunas para GC
3. Itens para preparo de amostras
4. Padrões e materiais de referência certificado
5. Acessórios
6. Labware



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Metais Pesados

Certos metais pesados são tóxicos e causam efeitos adversos na saúde humana, como o arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio. Uma vez liberados no meio ambiente, eles são persistentes e podem se acumular nas plantas de Cannabis.

Produtos à base de cannabis como óleos, tinturas e pomadas devem, portanto, ser testados se há a presença de metais pesados para garantir a segurança do paciente e a qualidade do produto.

Oferecemos uma extensa linha de produtos para metais pesados, para aplicações de testes de Cannabis medicinal.

ICP-MS



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais


Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

ICP-MS

Materiais necessários:

1. Ácidos de Alta Pureza
2. Padrões e Materiais de Referência Certificado
3. Labware ▼
4. Testes de proficiência
5. Água Milli-Q® 

1.



2.



3.



4.



5.



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Testes Microbiológicos

As matérias-primas de origem natural são mais susceptíveis à contaminação microbiológica. Fatores como poluição da água de irrigação, atmosfera, solo, condições da coleta, manipulação, secagem e estocagem são importantes e devem ser considerados, por permitirem altos níveis de contaminação microbiana, por vezes patogênica.

Todas as etapas do processamento da Cannabis são susceptíveis à contaminação microbiológica e devem ser monitoradas: matérias primas, água, produto final e condições ambientais (superfície e ar).



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Etapas

1.

Coleta de amostras



2.

Processamento de amostras



3.

Análise microbiológica



4.

Deteccção de patógenos pela técnica de PCR



Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Etapas 1 e 2

1.

Coleta de amostras



Bolsas Whirl-Pak/Nasco: ▼

Bolsas estéreis, flexíveis, a prova de vazamentos, ideais para coleta de matérias primas, água e produtos finais.

2.

Processamento de amostras



Dilucult e Homogeneizador: ◆

Equipamentos utilizados para homogeneização e diluição automática das amostras com meio de cultura previamente à análise microbiológica.

Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Etapas 3 e 4

3.

**Análise
microbiológica**



MC Media Pad e Singlepath: ◆

Indicadores de qualidade microbiológica com resultados de fácil visualização em até 48 horas.

◆ Produtos Millipore®

4.

**Deteccção de
patógenos pela
técnica de PCR**



Assurance GDS: ◆

Tecnologia de detecccão molecular baseada na técnica de PCR para detecccão de microrganismos patogênicos.

Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Monitoramento ambiental

1.

Monitoramento de ar



Amostragem de ar passiva e ativa: ◆

Avaliação da qualidade microbiológica do ar ambiente através da exposição de placas prontas com meios de cultura estéreis (amostragem passiva) ou através do uso de amostradores de ar ambiente e gases comprimidos (amostragem ativa).

2.

Monitoramento de superfícies



Monitoramento de superfícies: ◆

Monitoramento da higiene de superfície por meio da bioluminescência de ATP, o equipamento e software fornecem ferramentas para o gerenciamento do programa de HACCP.

Análise produto final

Canabinoides &
Testes de Potência

Terpenos

Micotoxinas

Solventes
Residuais

Metais Pesados

Testes
Microbiológicos

Análises
Físico-Químicas

Análises Físico-Químicas

As análises físico-químicas têm a finalidade de determinar, quantificar ou qualificar os componentes específicos de um produto através de certas técnicas. Alguns parâmetros que podem ser analisados para os produtos a base de Cannabis são:

- pH
- Viscosidade
- Densidade
- Forma
- Cor
- Odor



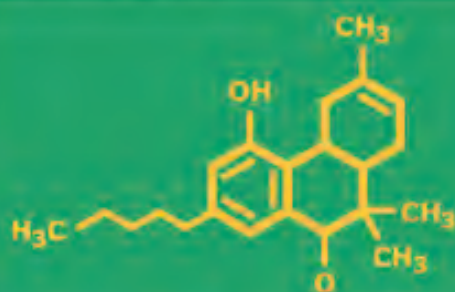
DOCUMENTAÇÃO de apoio & TREINAMENTOS



Landing page:

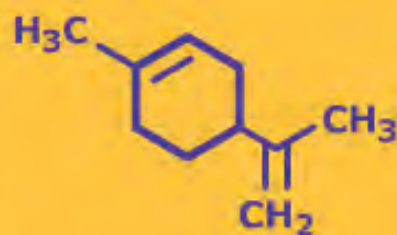
sigmaaldrich.com/cannabis

Analytical Cannabis Testing Solutions



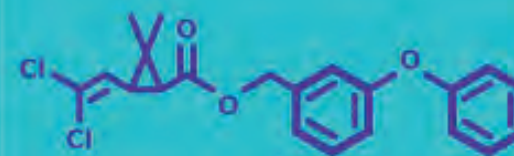
Cannabinoid & Potency Testing

- Cannabinoid CRMs



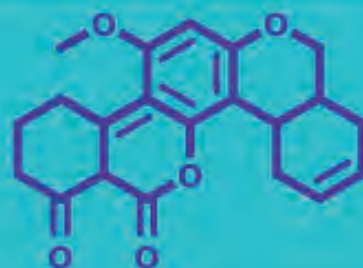
Terpenes

- Terpene CRMs
- Cannabis Terpene Mixes



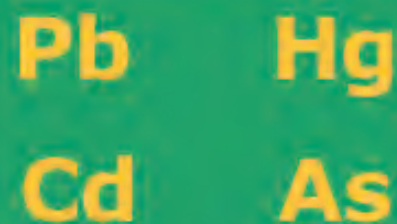
Pesticides

- Pesticide Standards and CRMs
- Labeled Internal Standards



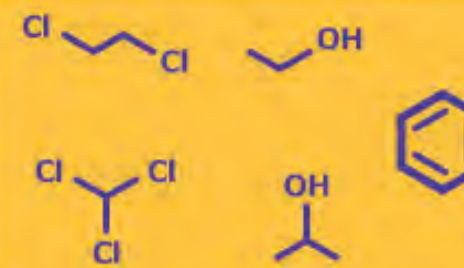
Mycotoxins

- Mycotoxin CRMs
- Mixtures for Multi-analyte Detection
- Labeled Internal Standards



Heavy Metals

- Heavy Metal State-Specific CRM Mixes
- Heavy Metal CRMs TraceCERT®
- Heavy Metal CRMs Certipur®
- Suprapur® & Ultrapur High Purity Acids



Residual Solvents

- Residual Solvent CRMs and Mixes
- State-specific CRM Mixes


Material de apoio para Workflow Biológico

MERCK

MY GENOMICS JAMS

Streamline Your Molecular Biology Workflow

- Molecular Cloning and Expression
- DNA and RNA Sample Preparation
- Nucleic Acid Amplification



The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

MERCK

AGBIO CAPABILITIES

What If Food Was On The Fast Track

Let's Create Groundbreaking Plants. Together.



New Crop Development and Crop Protection

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

MERCK

Capabilities for the Industrial Segment

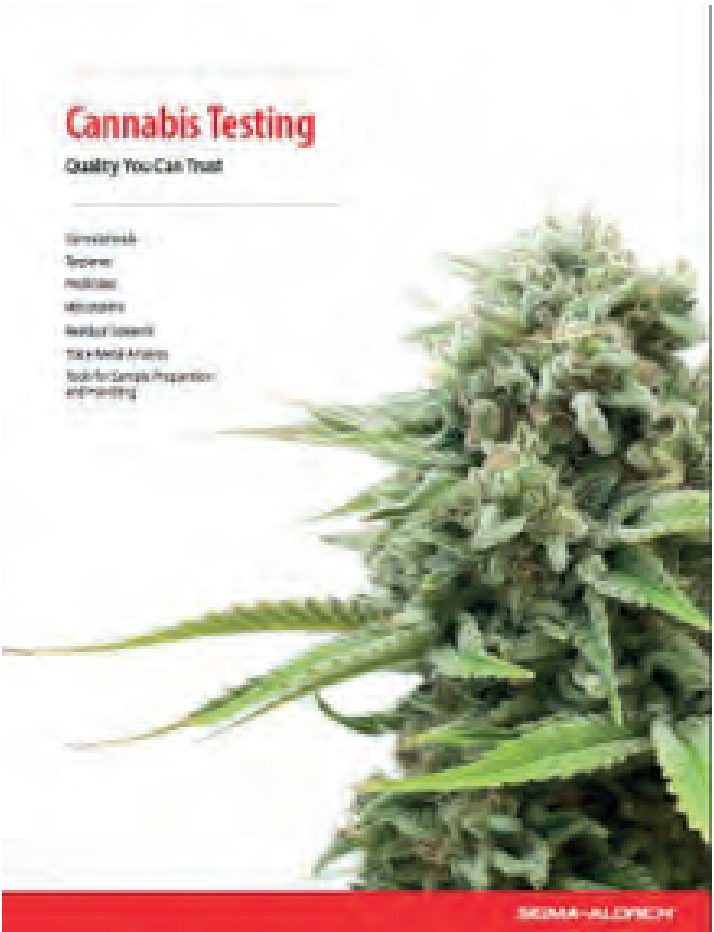
LET'S CREATE STABILITY. TOGETHER.

WHEN SERVICE AND QUALITY ARE ALWAYS RELIABLE.



The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

Material de apoio para workflow químico



Cannabis Testing Brochura
Código Lit Center: RBF

Supelco.
ANALYTICAL PRODUCTS

Application Note

ICP-MS Analysis of Heavy Metals in *Cannabis sativa*

Utilization of US State Specific TraceCERT[®] Heavy Metal CRM Mixes for the Analysis of As, Cd, Hg and Pb

Dr. Stephan Altmaier

Introduction

Hemp and cannabis are strains of the *Cannabis sativa* plant. They are known to accumulate heavy metals such as lead, cadmium, arsenic, mercury, chromium, nickel, manganese and cobalt in their roots, shoots, buds and seeds. Due to this ability, hemp has been used for the remediation of contaminated soil (phytoremediation and phytoretraction). On the other hand, this indication can hinder the use of hemp in the food or medical industry. As a consequence, all hemp material used in either food or pharma products needs to be tested regarding its heavy metal content. As of February 2020, Canada and 24 US States have issued regulations for the testing of heavy metal content in cannabis, and all have provided limits for arsenic, cadmium, mercury and lead. In addition, four states set limits for one or more of these metals: chromium, barium, silver, selenium, antimony, copper, nickel and zinc.

This application describes the analysis of arsenic, cadmium, mercury and lead (often referred to as the "big four") by inductively coupled plasma coupled to mass spectrometry (ICP-MS) in three different cannabis seed varieties, all classified as industrial hemp:

- Hemp buds "Belina", CBD/CBG content 3.8/0.2%*
- Hemp buds "Santitas", CBD/CBG content 3.3/0.2%*
- Hemp buds "Rudala", CBD/CBG content 3.8/0.2%*

*CBD/CBG information provided by manufacturer

Sample Preparation

Sample Milling: One hemp bud (approximately 2.5 g) was placed in a 50 mL stainless steel milling beaker equipped with a 25 mm stainless steel milling ball. The beaker was then mounted to a cryo ball mill cooled with liquid nitrogen; two grinding cycles of 30 s and 20 s were performed, resulting in a sample with particles $\leq 100 \mu\text{m}$. 2 mL zirconia milling beakers with 15 mm zirconia milling balls could also be used as an alternative, though throughput will be decreased.

Preparation of Standard Solutions

Iodine Standard Solution (internal standard): 2 mL nitric acid 60% and 3000 μL of iodine ICP standard (1000 mg/L) were pipetted into a 100 mL volumetric quartz flask. Subsequently the flask was filled to mark with ultrapure water to obtain a final concentration of 30 $\mu\text{g/mL}$.

Blank Solution: 2 mL nitric acid 60% and 1 mL hydrogen peroxide 31% were pipetted into a 15 mL quartz microwave digestion vial and digested using a microwave digestion system (for conditions see section below). After completion of digestion the solution was quantitatively transferred into a 50 mL polypropylene tube, combined with 50 μL of iodine standard solution and filled up to 50 mL with ultrapure water.

Sample Solution: 50 (± 1) mg of ground sample was weighed into a 15 mL microwave quartz vial and after addition of 2 mL nitric acid 60% and 1 mL hydrogen peroxide 31% the sample was digested using a microwave digestion system. After digestion was completed, the obtained solution was quantitatively transferred into a 50 mL polypropylene tube, combined with 50 μL of iodine standard solution and filled up to 50 mL with ultrapure water.

Standard addition solution (calibration): See section "Sample solution". In addition, a volume of 10 to 300 μL of Supelco[®] Heavy Metal Mixes III, IV, V, VI, VII or VIII was added prior to microwave digestion. Three addition solutions were prepared for every hemp sample.

Supelco.
ANALYTICAL PRODUCTS

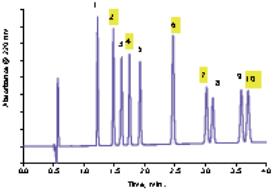
Application Note

Rapid and Comprehensive Analysis of Cannabinoid Potency by HPLC/UV using the Ascentis[®] Express C18 Column

Cannabinoids are a class of psychoactive and non-psychoactive compounds produced in the Cannabis (marijuana) plant. In recent years, these compounds have shown potential therapeutic efficacy in the treatment of pain, mood disorders, and inflammatory diseases. Since the concentration-to-potency of cannabinoids in Cannabis can fluctuate through various stages of plant growth and in different plant strains, it is imperative for patients that Cannabis cultivators

ensure cannabinoid identity as well as consistent purity and concentration. Cannabinoids can be analyzed using multiple methods, with HPLC being the most common technique. Analysis was performed using UV detection though it can be transferred to other detectors such as LC/MS. We offer the complete line of relevant products for cannabinoid potency testing including HPLC columns, solvents, and certified reference materials (CRMs).

Method 1: 10 cannabinoids in under 4 minutes



Column: Ascentis[®] Express C18, 30 cm x 4.6 mm ID, 2.7 μm (53827-4)
Mobile Phase A: 0.1% formic acid in water
Mobile Phase B: 0.085% formic acid in acetonitrile
Gradient: 77 to 85% B in 4 min
Flow Rate: 1.5 mL/min
Initial Pressure: 2860 psi
Column Temp.: 38 °C
Detector: UV at 210 nm
Injection: 1.2 μL
Sample: 0.5 $\mu\text{g/mL}$ each

- Cannabidiol (CBD)
- Cannabidiol acid (CBDA)
- Cannabigerol (CBG)
- Cannabidiol (CBD)
- Tetrahydrocannabinol (THC)
- Cannabidiol (CBH)
- Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC)
- Δ^8 -tetrahydrocannabinol (Δ^8 -THC)
- Cannabichromene (CBC)
- Δ^9 -tetrahydrocannabinolic acid A (THCA)

The IBC address: Southview of Hesse KGaA, Darmstadt, Germany
or for all other regions in the U.S. and Canada:

**MILLIPORE
SIGMA**

**MILLIPORE
SIGMA**

Mais de 15 Notas de Aplicação
Clicando aqui

TREINAMENTOS MLAB

Workflows Biológico, Químico e Analítico



Métodos alternativos para análise de solos via espectrofotometria

Introdução à Biologia Molecular

Ferramentas Moleculares no estudo de Cannabis

Princípios da Micropropagação

Princípios de boas práticas laboratoriais

Introdução à Cromatografia Líquida

Novas tendências e escolha de coluna

Filtração como técnica de preparo de amostras

Como chegar à perfeita separação via TLC/HPTLC

Extração em Fase Sólida (SPE) como técnica de preparo em matrizes complexas

Manuseio Seguro de Produtos

Padrões e Materiais de Referência

Determinação de Água por Karl Fischer

Especificações Reagentes & Solventes

OBRIGADO

Misael Silva

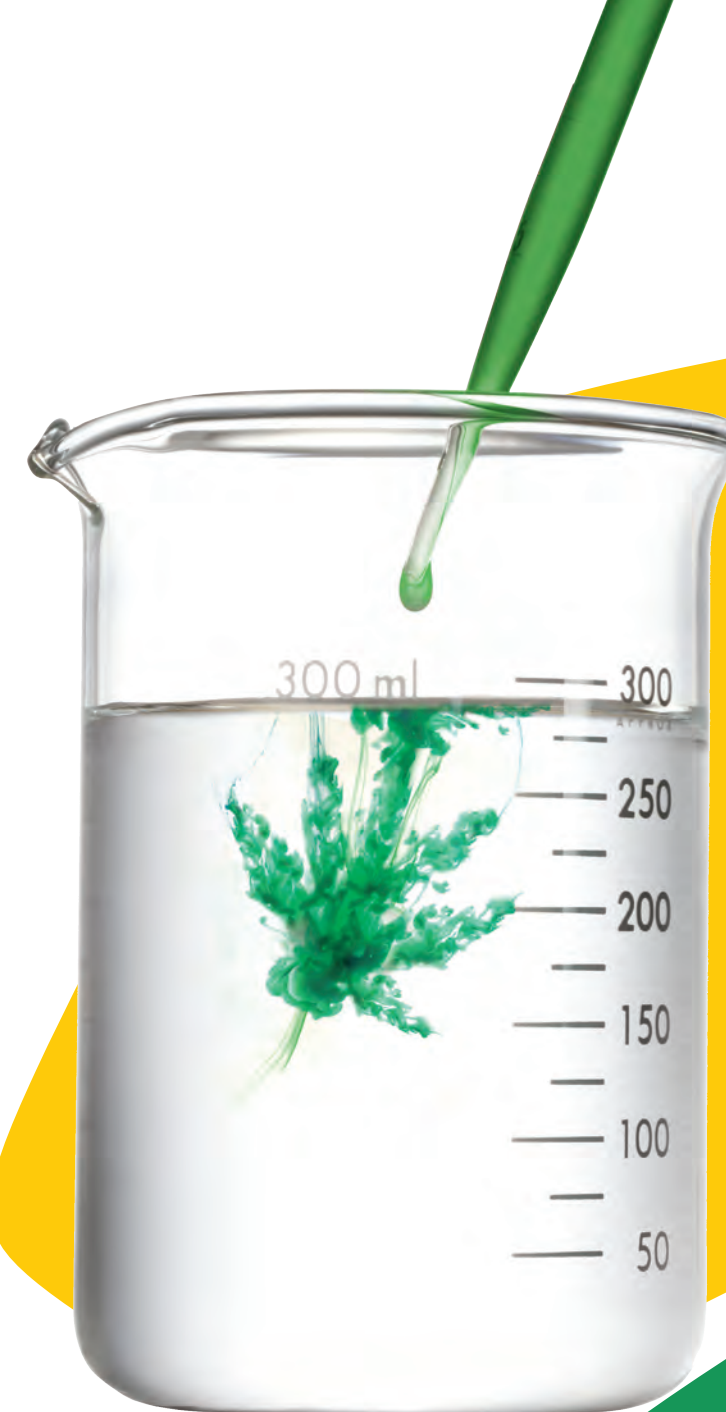
(11) 97646-3322

misael.silva@merckgroup.com

Bruna Cassanho

(11) 99835-6920

bruna.cassanho@merckgroup.com



Supelco®
Analytical Products