

RYAN SANTOS RIBEIRO

**CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E ATIVIDADE BIOHERBICIDA
DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Croton blanchetianus* Baill.**

São Cristóvão – SE

Outubro - 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS – CCAA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA – DEA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E ATIVIDADE BIOHERBICIDA
DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Croton blanchetianus* Baill.**

**Monografia apresentada ao Departamento
de Engenharia Agrônômica – Universidade
Federal de Sergipe, como requisito parcial
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.**

APROVADO em 25 de outubro de 2024.

ORIENTADO: Ryan Santos Ribeiro

Prof. Dr. Arie Fitzgerald Blank
(Orientador)

Profa. Dra. Itamara Bomfim Gois
(Banca examinadora)

Ma. Rosemeire Santos Costa
(Banca examinadora)

Dedico este trabalho a Deus pois a Ele devemos tudo. A minha mãe, Elvesscleide Barreto Santos, que com seu amor, apoio e inspiração me motivaram a alcançar este objetivo. À minha família, pelo suporte incondicional, e aos amigos, pela companhia e encorajamento ao longo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso só foi possível, pela condução e proteção de Deus, sem ele eu não seria nada. Ao apoio e incentivo de muitas pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desta jornada acadêmica.

Primeiramente agradeço à minha família, em especial a minha Mãe (Cleide Cakes) ao meu tio Flávio e as minhas avós (Maria, Zenaide e Zetinha) pelo amor incondicional e pelo suporte em todos os momentos. Agradeço a Adrianne Camily, pelo companheirismo e suporte nos momentos de alegria e nos difíceis. A presença constante de vocês foi fundamental para que eu superasse os desafios ao longo desta trajetória.

Agradeço aos meus amigos, apoiadores e patrocinadores do esporte pela confiança e pelo suporte, foi fundamental para que eu me mantivesse no estudo. Agradeço em especial ao meu treinador, tutor e pai afetivo Devisson Silva, ser humano exemplar que tem toda a minha admiração. Grato por abarcar comigo nos meus sonhos.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Arie Fitzgerald Blank e Ma. Rosemeire Santos Costa, pela orientação precisa, paciência e conhecimento compartilhado. Suas sugestões e críticas construtivas foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Aos colegas de curso, aos trabalhadores do Campus Rural e amigos, pelo companheirismo e pelas trocas de experiências que enriqueceram minha formação acadêmica e pessoal. Em especial a Dr. Carlos, Luís Fernando, William, Profa. Daniela, Ysabelle, Emilly e a todos que compõem o Grupo de Pesquisa em Plantas Medicinais, Aromáticas, Condimentares e Olerícolas - GPMACO, vocês tornaram essa caminhada mais leve e significativa.

Aos professores do Departamento de Engenharia Agrônômica-DEA, pelo ensino de qualidade e pela dedicação ao longo dos anos. Seu compromisso com a educação inspirou e motivou a busca pelo conhecimento. Agradeço também a Universidade Federal de Sergipe-UFS, FAPITEC/SE, CNPq e a COPES, pela disponibilização dos recursos necessários para a realização das pesquisas e experimentos. Sem essa estrutura, este trabalho não teria sido possível.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste TCC. Sou profundamente grato por todo o apoio recebido. Gratidão, essa jornada só está no início.

SUMÁRIO

LISTAS DE FIGURAS	VI
LISTAS DE TABELAS.....	VII
RESUMO.....	VIII
1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Aspectos botânicos do <i>Croton blanchetianus</i>	11
2.2 Finalidades e uso do <i>Croton blanchetianus</i>	11
2.3 Diversidade química do <i>Croton blanchetianus</i>	12
2.4 Banco ativo de germoplasma (BAG)	13
2.5 Atividade bioherbicida dos óleos essenciais de <i>Croton blanchetianus</i>	13
3 METODOLOGIA	14
3.1 Material vegetal.....	14
3.2 Análise morfoagronômica do <i>Croton blanchetianus</i>	15
3.2.1 Avaliação morfológica	15
3.2.2 Extração dos óleos essenciais.....	16
3.2.3 Avaliação agronômica	17
3.3 Teste bioherbicida dos óleos essenciais de <i>Croton blanchetianus</i>	17
3.4 Análise estatísticas dos dados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Resultados da análise morfoagronômica do <i>Croton blanchetianus</i>	19
4.2 Atividade herbicida dos óleos essenciais de <i>Croton blanchetianus</i>	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6 REFERÊNCIAS	29

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Extração por hidrodestilação. A - aparelho Clevenger modificado acoplado a um balão de fundo redondo; B - balão de fundo redondo com folhas de <i>C. blanchetianus</i> ; C - óleo essencial extraído.....	16
Figura 2. Dendrograma bidimensional representando a distância Euclidiana entre os 26 acessos de <i>Croton blanchetianus</i> Baill. quanto às variáveis morfoagronômicas.....	22
Figura 3. Dendrograma bidimensional representando a distância química entre os 26 genótipos (população nativa) de <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	25
Figura 4. A) Percentual de germinação de <i>Lactuca sativa</i> (%G); B) Índice de velocidade de germinação (IVG); C) Tempo médio de germinação (TMG); D) Massa fresca (mg) (MF); E) Massa seca (mg) (MS); F) Tamanho da raiz (cm); G) Tamanho do hipocótilo (cm) de <i>Lactuca sativa</i> em função das concentrações do OE de <i>Croton blanchetianus</i> (µL/mL).....	27

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Identificação dos locais de origem dos 26 acessos da coleção de <i>Croton blanchetianus</i> Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.....	15
Tabela 2. Soma das cores vermelho, verde e azul e seus códigos hexadecimais de acessos de <i>Croton blanchetianus</i> Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.....	20
Tabela 3. Massa seca de folhas (MS), teor (TOE) e rendimento do óleo essencial (ROE) de acessos de <i>Croton blanchetianus</i> Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.	21
Tabela 4. Resumo das variáveis analisadas para os grupos formados a partir do dendrograma bidimensional com os 26 acessos de <i>Croton blanchetianus</i> Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.	23
Tabela 5. Médias da percentagem de germinação (%G), do índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), do comprimento da radícula (CR) e do hipocótilo (CH), massa fresca (MF) e seca (MS), submetidos às concentrações crescentes do óleo essencial de <i>Croton blanchetianus</i>	26

RESUMO

Croton blanchetianus é uma espécie aromática endêmica da Caatinga que pertence à família Euphorbiaceae. Popularmente conhecida no Nordeste do Brasil como marmeleiro-branco, é encontrada principalmente em áreas de vegetação secundária. O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização morfoagronômica, e testar a atividade bioherbicida dos óleos essenciais (OEs) de *C. blanchetianus*. Em campo foi implementada uma coleção contendo 26 acessos de *C. blanchetianus* no Banco Ativo de Germoplasma de plantas medicinais e aromáticas da UFS. Todos os acessos foram caracterizados morfoagronomicamente após 120 dias ao transplântio por meio das variáveis: comprimento da folha (cm); largura da folha (cm); relação comprimento/largura; área foliar (cm²); diâmetro de copa (cm); altura da planta (cm); altura da primeira ramificação (cm); número de brotações primárias; massa seca (g/planta); o teor de óleo essencial (%), o rendimento de óleo essencial (mL/planta) e a intensidades das cores em RGB para as superfícies superiores (adaxiais) e inferiores (abaxiais) das folhas. Para o experimento da atividade bioherbicida foram utilizados três genótipos representantes da população nativa, selecionados por meio de dendrograma dos grupos químicos sendo cada genótipo representante de um grupo, o CBP-03 (CBL-602), CBG-04 (CBL-201) e CBL-03 (CBL-401). Os OEs dos genótipos foram testados para quatro concentrações (0,80, 1,20, 1,60 e 2,00 µL/mL), e a água destilada foi utilizada como controle. Após sete dias, foram avaliadas as variáveis: porcentagem de germinação (%), índice de velocidade de germinação (plântulas/dia), tempo médio de germinação (dias), comprimento da radícula e hipocótilo (cm), massa fresca e seca (mg). Para massa seca observou-se que os acessos CBL-503 e CBL-603 se destacaram, produzindo 333,00 g/planta e 269,67 g/planta, respectivamente. Já para teor de óleo essencial os acessos CBL-401, CBL-403 e CBL-503 apresentaram teores de óleo essencial de 1,50%, 1,60% e 1,40%, respectivamente. Para o rendimento do óleo essencial o acesso CBL-503 produziu 4,66 mL/planta. O dendrograma foi dividido em três grupos principais: o Grupo 1 (CBL-101; CBL-103; CBL-206; CBL-501; CBL-201; CBL-602; CBL-204) se destacou em comprimento da folha, relação comprimento/largura da folha, altura de planta e altura da primeira ramificação; Grupo 2 (CBL-102; CBL-502; CBL-403; CBL-505; CBL-401; CBL-503.) foi superior em número de brotações primárias e rendimento de óleo essencial; e o Grupo 3 (CBL- 202; CBL-404; CBL-605; CBL-302; CBL-203; CBL-304; CBL-207; CBL-402; CBL-303; CBL-604; CBL-603; CBL-205; CBL-301) foi superior para largura da folha, área foliar, diâmetro maior da copa,

diâmetro menor da copa e massa seca. Para a atividade bioherbicida, os OEs de todos os genótipos avaliados apresentaram efeito antagonista ao crescimento de *Lactuca sativa*, mas o CBP-03(CBL-602) foi superior aos demais em todas as variáveis. A concentração de OEs que apresentou maior atividade herbicida para todos os genótipos foi a de 1,6 µL/mL. Observa-se, a partir das avaliações morfoagronômicas, que há variabilidade entre os acessos de *C. blanchetianus* da coleção que compõe o BAG da UFS; e os OEs dos genótipos estudados apresenta potencial bioherbicida.

PALAVRAS-CHAVE: Marmeleiro, BAG, planta aromática e germinação.

1 INTRODUÇÃO

O *Croton blanchetianus* é uma espécie endêmica da Caatinga, popularmente conhecido como marmeleiro-branco, e é predominantemente encontrada na região Nordeste do Brasil (Silva et al., 2010; Webster, 1993). A importância dessa planta é significativa, pois é utilizada na medicina popular, agropecuária e como espécie de reflorestamento de áreas degradadas, entre outros (Oliveira et al., 2023; Mota et al., 2024; Caruzo et al., 2010). Apesar dos poucos estudos com a espécie, o seu potencial já é notório em alguns trabalhos, com potencial antifúngico, antimicrobiano e bioherbicida do hidrolato (Malveira et al., 2022; Nunes et al., 2023; Souza et al., 2017).

O estudo da espécie *C. blanchetianus* é extremamente relevante para a região Nordeste devido ao seu potencial uso. A espécie tem atraído a atenção da comunidade científica devido às suas diversas aplicações potenciais, como, por exemplo, o estudo do potencial antifúngico (Malveira et al., 2022). Portanto, é fundamental estudos voltados para a espécie em questão, como a caracterização morfológica, agrônômica e possível atividade bioherbicida. Além disso, as espécies do gênero *Croton* são invasoras de culturas e pastagens sendo úteis para reflorestamento de áreas degradadas (Caruzo et al., 2010).

A caracterização morfoagronômica do *C. blanchetianus* busca fornecer um entendimento abrangente sobre suas características morfológicas, incluindo altura, diâmetro e área das folhas, bem como seu desempenho agrônômico. Essas informações são fundamentais para a utilização eficaz da espécie.

Outro aspecto relevante é o potencial herbicida do *C. blanchetianus*. O efeito bioherbicida está intimamente ligado aos compostos químicos presentes nos óleos essenciais de diferentes espécies vegetais (Almarie, 2021; Li et al., 2023). Considerando os efeitos bioherbicidas já estudados, os compostos promissores presentes nos óleos essenciais de *C. blanchetianus* são: β -pineno, 1,8-cineol, α -pineno e limoneno. Souza (2017) evidencia que o hidrolato dessa planta contém compostos bioativos que podem funcionar como herbicidas naturais, representando uma alternativa viável aos fertilizantes químicos sintéticos que predominam na agricultura convencional. A demanda crescente por herbicidas de origem natural reflete a busca por métodos agrícolas mais sustentáveis e menos nocivos para o meio ambiente.

O trabalho teve como objetivo realizar a caracterização morfoagronômica e testar a atividade bioherbicida de *Croton blanchetianus* Baill. Por meio dessas análises, pretende-se

expandir o conhecimento científico sobre essa espécie e identificar seu potencial para futuras aplicações em programas de melhoramento genético.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos botânicos do *Croton blanchetianus*

O marmeleiro-branco (*Croton blanchetianus* Baill.) é uma espécie endêmica do bioma Caatinga, pertencente ao gênero *Croton* e à família Euphorbiaceae (Silva et al., 2010; Webster, 1993). O *Croton* L. é o segundo maior gênero da família Euphorbiaceae, com aproximadamente 1200 espécies, com distribuição nos trópicos-subtrópicos em todo o mundo (Webster, 1993). Na América do Sul, o Brasil é o país com a maior diversidade de espécies, contando com cerca de 350 espécies distribuídas em diversos ambientes, como o Cerrado, a Caatinga e os Campos rupestres (Berry et al., 2005).

De acordo com o site Flora e Funga do Brasil (2024) o *C. blanchetianus* é uma espécie nativa do gênero *Croton*, encontrada exclusivamente no semiárido brasileiro onde ocorre na vegetação de Caatinga, distribuindo-se pelas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Minas Gerais). Essa espécie vegetal é considerada muito importante para a manutenção do balanço ecológico da caatinga, pois apresenta características morfológicas e anatômicas adaptadas às condições semiáridas, onde a precipitação não ultrapassa a evapotranspiração (Barros; Soares, 2013).

O marmeleiro-branco é descrito morfológicamente como uma planta perene de hábito arbóreo arbustivo de 1,8m de altura, terrícola, com folhas membranáceas a papiráceas contendo face abaxial prateada, ramos amarelos esverdeados, látex translúcido, flores pistiladas amarelo-esverdeadas e frutos amarelos-prateados lepidotos (Flora e Funga, 2024). Por ser uma espécie adaptada às condições semiáridas, torna-se ainda mais útil para a população nordestina para fins medicinais, apícola, madeireiro, forrageiro e está listada no portfólio do Ministério do Meio Ambiente sendo considerada prioritária para a região Nordeste por sua importância econômica atual e potencial (Sampaio, 2005; Ramos et al., 2008; Santana, 2009; Souza et al., 2014; Nunes et al., 2016; MMA, 2018).

2.2 Finalidades e uso do *Croton blanchetianus*

O *Croton blanchetianus*, amplamente utilizado pela população nordestina, desempenha um papel significativo na medicina popular (Oliveira et al., 2023). Suas aplicações incluem o tratamento de distúrbios gastrointestinais, doenças hepáticas,

reumatismo, cefaleia, bronquite, diabetes e atua como cicatrizante e no combate à diarreia, e as formas de uso incluem chás, xaropes, infusões e macerações (Chaves & Reinhard, 2003; Souza et al., 2014; Saraiva et al., 2015; Bitu et al., 2015; Ferreira Macedo et al., 2018).

Diversas atividades são atribuídas a essa espécie, incluindo ação gastroprotetora, analgésica, anti-inflamatória, antioxidante, neuroprotetora e antimicrobiana (Freitas et al., 2020; Dantas et al., 2021; Oliveira et al., 2022a; Oliveira et al., 2022b; Fernandes et al., 2021.). Além disso, estudos também relatam atividades de seus óleos essenciais, como antibacteriana, acaricida, antifúngica e inseticida (Melo et al., 2013; Angélico et al., 2014; Rodrigues et al., 2019; Silva et al., 2020; Camara et al., 2021; Figueiredo et al., 2022; Vasconcelos et al., 2022a, 2022b). Curiosamente, a atividade bioherbicida dos óleos essenciais dessa espécie ainda não foi estudada. Portanto, há uma lacuna de conhecimento nesse aspecto relacionado ao *C. blanchetianus*.

2.3 Diversidade química do *Croton blanchetianus*

As plantas produzem uma ampla variedade de componentes orgânicos, divididos em metabólitos primários e secundários. Os metabólitos primários desempenham funções estruturais, plásticas e de armazenamento de energia, enquanto os metabólitos secundários têm outras finalidades (Vizzotto et al., 2010). Embora nem todas as funções dos metabólitos secundários sejam completamente compreendidas, estudos indicam que eles desempenham papéis cruciais para a sobrevivência das plantas na natureza (Moraes et al., 2009). Essas funções incluem: proteção contra herbivoria (deterência, repelência e toxidez), atração de polinizadores ou dispersores de sementes, proteção aos raios ultravioleta, alelopatia e a atração de inimigos naturais (Morais, 2009). Dentre esses compostos, destacam-se os óleos essenciais, também conhecidos como óleos voláteis, óleos etéreos ou essências (Maleck et al., 2021).

Os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas e de baixo peso molecular. Geralmente, possuem aroma característico e são constituídos principalmente por moléculas terpênicas (Morais, 2009). As plantas armazenam óleos essenciais em estruturas morfológicas específicas, como células oleíferas, bolsas lisígenas e esquizógenas, tricomas e escamas glandulares (Simões et al., 2017). A composição dos óleos essenciais dos vegetais, bem como de outros metabólitos secundários, é determinada geneticamente, sendo geralmente ligados especificamente a um determinado órgão e ao estágio de desenvolvimento da planta (Simões et al., 2017). Além do fator genético, os óleos essenciais também são influenciados pelas condições edafoclimáticas do ambiente. Muitas

espécies utilizadas popularmente mantêm forte interação com o ambiente natural, especialmente aquelas próximas ao estado silvestre (Morais, 2009).

Para o *C. blanchetianus* foram identificados 14 constituintes nos óleos essenciais, sendo monoterpenos e sesquiterpenos os principais compostos encontrados: limoneno (25,70 %), α -pineno (16,32 %) e biciclogermacreno (13,00 %) (Melo et al., 2011). No trabalho realizado por Malveira et al (2022) para avaliar a atividade fungistática e bacteriana eles avaliaram a composição química das folhas do *C. blanchetianus*, e detectaram a presença de 22 compostos, entre estes, os majoritários foram: amorfeno (20,03%), eucaliptol (5,62%), espatulenol (5%), óxido de cariofileno (4,55%) e biciclogermacreno (1,49%).

2.4 Banco ativo de germoplasma (BAG)

A diversidade dos ambientes ecogeográficos do Brasil resulta em uma enorme quantidade de espécies nativas de plantas medicinais e aromáticas (Pires et al., 1988). Entretanto, pode-se observar que ações antrópicas potencializam a degradação de ambientes que comportam espécies intrínsecas da fauna e flora, a exemplo do bioma Caatinga, exclusivo do Brasil (Souza et al., 2019). Com isso, é fundamental conhecer as espécies nativas que presentes nesses ambientes, para assim desenvolver estratégias de conservação eficazes que possibilitem o conhecimento da magnitude e distribuição da variabilidade genética, a exemplo do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) (Costa et al., 2011).

A coleção ativa de germoplasma é uma das principais estratégias para conservação *ex situ*, visto que, além de preservar a espécie, é usada para fins de melhoramento e pesquisa científica (França et al., 2017). O BAG contribui para a obtenção de informações e materiais que serão disseminados para centros de pesquisas (farmacológicos, agrônômicos e outros), rotina da manipulação do germoplasma como documentação, registro, fitossanidade, quarentena e outros (Pires et al., 1988). Assim sendo, a criação de um banco ativo de germoplasma para *C. blanchetianus* assume papel crucial. Além de preservar a espécie, tal iniciativa possibilita investigações científicas aprofundadas, visando a otimização de seu aproveitamento econômico e social no contexto do agronegócio nacional, especialmente na região Nordeste.

2.5 Atividade bioherbicida dos óleos essenciais de *Croton blanchetianus*

Algumas espécies de plantas produzem compostos conhecidos como aleloquímicos, que têm a capacidade de inibir ou promover a germinação e o crescimento de outras plantas, um fenômeno conhecido como alelopatia (Silva et al., 2021). O uso de produtos naturais com propriedades alelopáticas no controle de espécies indesejáveis, sejam nativas ou exóticas, é

crucial, pois promove a diminuição do uso de herbicidas prejudiciais ao solo e a outras plantas (Rocha et al., 2018). Herbicidas derivados de plantas parecem não ter efeitos prejudiciais sobre populações não-alvo, são biodegradáveis e estão disponíveis localmente em muitas regiões do mundo (Cavalcanti et al., 2010).

As plantas do gênero *Croton*, que pertencem à família Euphorbiaceae, são conhecidas na literatura por apresentarem certo grau de fitotoxicidade, pois contêm monoterpenos e sesquiterpenos em sua composição (Barreto et al., 2024). Da Rocha et al. (2018) destacam que a diversidade de espécies do gênero *Croton* tem demonstrado notável potencial alelopático. O uso de hidrolatos de *C. argyrophylloides*, *C. blanchetianus*, *C. jacobinensis*, *C. nepetaefolius*, *C. sincorensis* e *C. zehntneri* inibiram a germinação de alface e de tomate em concentrações de 50 e 100% (Souza et al., 2017). No entanto, não há descrição literária sobre o uso de óleos essenciais (OEs) de *C. blanchetianus* para testes de atividade bioherbicida.

Os OEs, produtos do metabolismo secundário das plantas, são misturas complexas de substâncias voláteis que estão sendo testadas para oferecer novas alternativas para o controle agroecológico de plantas espontâneas (Pawlowski et al., 2021). Eles são excelentes candidatos, pois são, em alguns casos, altamente ativos, facilmente acessíveis em países tropicais e economicamente viáveis (Silva et al., 2008). No entanto, é essencial estudar a atividade bioherbicida dos OEs para entender a complexidade da sua aplicação, uma vez que pode inibir ou estimular a germinação de espécies invasoras (Souza Filho et al., 2006).

3 METODOLOGIA

3.1 Material vegetal

A Fazenda Experimental da Universidade Federal de Sergipe, localizada no Campus Rural em São Cristóvão - SE, com coordenadas geográficas de 10° 55' 27" S, 37° 12' 01" W e uma altitude de 46m, abriga o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) onde está situada a coleção de *Croton blanchetianus* Baill. A região é caracterizada por clima tropical chuvoso com verão seco (classificação de Köppen), e possui temperatura média anual de 25,2 °C. O solo da área é identificado como Argissolo Vermelho Amarelo, apresentando uma textura franco-arenosa, e o terreno é de relevo plano a suavemente ondulado (Sá filho et al., 2022).

Para a implementação da coleção de *C. blanchetianus* ao BAG de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe foram coletados 26 genótipos provindos de seis municípios sergipanos (Aquidabã, Graccho Cardoso, Itabi, Lagarto, Tobias Barreto e Poço Verde.) (Tabela 1). O delineamento experimental utilizado para a implementação da

coleção foi em blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela foi constituída por duas plantas.

Na Tabela 1 estão apresentadas as codificações dos acessos presentes no BAG, origem e coordenadas geográficas. As plantas foram codificadas em função do seu nome científico, município e número de plantas.

Tabela 1. Identificação dos locais de origem dos 26 acessos da coleção de *Croton blanchetianus* Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.

Acessos	Origem (Sergipe, Brasil)	Coordenadas geográficas
CBL-101	Aquidabã	S 10°19'27,7" W 37°04'44,3"
CBL-102	Aquidabã	S 10°19'22,4" W 37°04'40,4"
CBL-103	Aquidabã	S 10°17'45,1" W 37°02'09,2"
CBL-201	Graccho Cardoso	S 10°14'06,8" W 37°11'25,6"
CBL-202	Graccho Cardoso	S 10°14'06,4" W 37°11'26,9"
CBL-203	Graccho Cardoso	S 10°14'03,7" W 37°11'25,8"
CBL-204	Graccho Cardoso	S 10°14'29,8" W 37°12'53,6"
CBL-205	Graccho Cardoso	S 10°14'30,6" W 37°12'52,8"
CBL-206	Graccho Cardoso	S 10°14'30,3" W 37°12'54,1"
CBL-207	Graccho Cardoso	S 10°14'29,5" W 37°12'50,5"
CBL-301	Itabi	S 10°05'18,5" W 37°05'35,1"
CBL-302	Itabi	S 10°06'49,9" W 37°06'33,3"
CBL-303	Itabi	S 10°07'49,8" W 37°07'16,1"
CBL-304	Itabi	S 10°07'47,4" W 37°07'18,1"
CBL-401	Lagarto	S 10°53'12,0" W 37°36'55,4"
CBL-402	Lagarto	S 10°51'50,2" W 37°35'59,0"
CBL-403	Lagarto	S 10°50'52,5" W 37°36'19,5"
CBL-404	Lagarto	S 10°50'51,0" W 37°36'17,8"
CBL-501	Tobias Barreto	S 11°08'53,0" W 37°56'41,2"
CBL-502	Tobias Barreto	S 11°08'52,9" W 37°56'41,6"
CBL-503	Tobias Barreto	S 11°08'54,1" W 37°56'43,4"
CBL-505	Tobias Barreto	S 11°10'06,4" W 37°58'44,0"
CBL-602	Poço Verde	S 10°48'27,5" W 38°08'23,4"
CBL-603	Poço Verde	S 10°48'17,3" W 38°08'12,6"
CBL-604	Poço Verde	S 10°48'15,6" W 38°08'14,3"
CBL-605	Poço Verde	S 10°48'14,5" W 38°08'13,0"

3.2 Análise morfoagronômica do *Croton blanchetianus*

3.2.1 Avaliação morfológica

A avaliação morfológica foi realizada aproximadamente 120 dias após o transplante das mudas para o campo. Foi avaliada a altura das plantas (medida da região do colo até a gema apical do maior ramo, resultados expressos em centímetros (cm)); diâmetro da copa (medida da distância entre os ápices dos dois maiores ramos, que se encontram o mais opostos possível, resultados expressos em centímetros (cm)); comprimento (C), largura (L), relação C/L de folha e área foliar (três folhas foram coletadas aleatoriamente do terço médio dos

ramos de cada planta da parcela, resultados expressos em cm e cm² – área foliar, estas medidas foram realizadas com o auxílio do programa Image J (Abramoff et al., 2004).

Para a mensuração da coloração das folhas e flores, foram selecionadas e digitalizadas três folhas, com auxílio de um scanner HP MFP 1005. Para cada folha (face adaxial e abaxial), foram obtidos os valores de coloração RGB de toda a área foliar, os quais foram convertidos em código hexadecimal para a padronização internacional de cores, por meio do programa Image J (Abramoff et al., 2004).

3.2.2 Extração dos óleos essenciais

Foram colhidas folhas dos 26 acessos da coleção de *C. blanchetianus* para a extração e análise da composição química dos óleos essenciais. As folhas coletadas foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 40 ± 1 °C por cinco dias. Os óleos essenciais das folhas foram extraídos por hidrodestilação em aparelho Clevenger modificado acoplado a um balão de fundo redondo de 3 L, e uma manta térmica como fonte geradora de calor, por 120 minutos após o início da ebulição da água (Figura 1A-B). A extração foi realizada em triplicata, com a utilização de amostras de 50g de folhas secas e 2,0 L de água. O óleo extraído foi coletado e armazenado em frascos âmbar a -20°C até análise da composição química (Figura 1C).

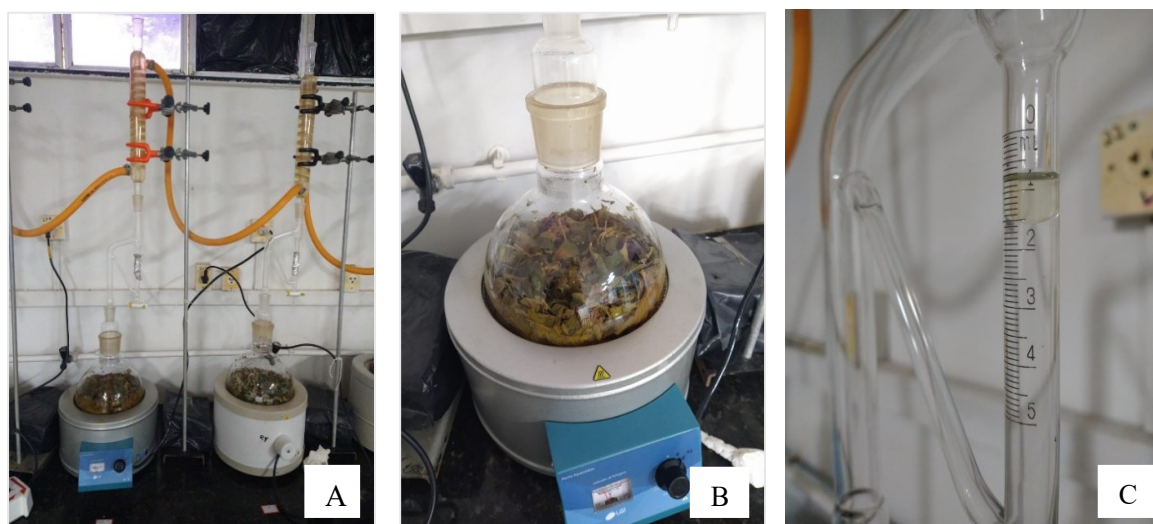


Figura 1. Extração por hidrodestilação. A - Aparelho Clevenger modificado acoplado a um balão de fundo redondo; B - balão de fundo redondo com folhas de *Croton blanchetianus*; C - óleo essencial extraído.

3.2.3 Avaliação agronômica

As avaliações agronômicas foram realizadas em outubro de 2023. Em campo foram colhidas as folhas de todos os acessos e transportadas para o laboratório, local onde foi realizada a aferição da massa fresca e seca.

A descrição da etapa de extração dos óleos essenciais pode ser observada no item 4.2.2. Adicionalmente foi determinado o teor e o rendimento de óleo essencial para cada acesso, seguindo as equações:

$$Teor = \left(\frac{v}{m}\right) \times 100$$

Onde,

v = volume de óleo essencial extraído da amostra;

m = massa seca de folhas da amostra.

E,

$$Rendimento (mL/planta) = \left(\frac{\%c}{mt}\right)$$

%c= % de conteúdo do óleo essencial extraído.

mt = massa seca total da planta.

3.3 Teste bioherbicida dos óleos essenciais de *Croton blanchetianus*

Foi investigada a atividade bioherbicida dos óleos essenciais (OEs) de *C. blanchetianus* em sementes de *Lactuca sativa*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil. As sementes de *L. sativa* (Alface mimosa vermelha) foram obtidas comercialmente e armazenadas a 4 °C até o teste de germinação.

As sementes foram semeadas em placas de petri de 9 cm de diâmetro com três folhas de papel filtro qualitativo. O papel foi umedecido com um volume 2,5 vezes a massa do papel com as emulsões feitas a partir dos OEs. As placas foram seladas e incubadas aleatoriamente em câmara BOD com fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 25 °C ± 2 °C por 7 dias. Para tanto foram testadas quatro concentrações de OEs (0,80, 1,20, 1,60 e 2,00 µL/mL) de três genótipos da população nativa de *C. blanchetianus* CBP-03, CBG-04 e CBL-03, mais o grupo

controle, água destilada, com seis repetições para cada tratamento. As emulsões dos OEs foram preparadas com Tween20 + água destilada. Os genótipos ao serem inseridos ao BAG foram codificados como CBP-03 = CBL-602, CBG-04 = CBL-201 e CBL-03 = CBL-401. Os genótipos foram selecionados para a atividade bioherbicida com base no dendrograma (Figura 3) formado com base na distância química (composição química) dos genótipos da população nativa, foi selecionado um representante de cada grupo.

As variáveis analisadas foram: Percentagem de Germinação (%G): $\%G = (N/100) \times 100$, em que N= número de sementes germinadas ao final do teste (Brasil, 2009). O Índice de Velocidade de Germinação (IVG): $IVG = \sum (n_i / t_i)$; n_i = número de sementes que germinaram no tempo 'i'; t_i = tempo após instalação do teste (Maguire, 1962). O Tempo Médio de Germinação (TMG): $TMG = (\sum n_i t_i) / \sum n_i$; n_i = número de sementes germinadas por dia; t_i = tempo de incubação, em dias (Labouriau, 1983). Para o comprimento da radícula e da parte aérea (cm) as plântulas foram escaneadas para mensuração do comprimento da radícula e do hipocótilo, com auxílio do programa de domínio público ImageJ (Abramoff et al., 2004), o qual é destinado ao processamento de imagens. A massa fresca e seca (mg) foi quantificada em balança analítica (precisão de 0,0001 g).

3.4 Análise estatística dos dados

Os dados de massa seca, teor e rendimento do óleo essencial e RGB foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p < 0,05$) com auxílio do pacote estatístico Sisvar (Ferreira, 2011). A partir dos dados morfoagronômicos, foi realizada uma análise multivariada de agrupamento usando o software Statistica. Posteriormente, uma matriz de dissimilaridade foi construída com base nos caracteres morfoagronômicos de cada planta com base em suas distâncias euclidianas. A matriz de dissimilaridade foi simplificada por um dendrograma usando o método de agrupamento de Ward. Para o ensaio de atividade bioherbicida as variáveis foram submetidas à análise de variância (ANAVA) e, em seguida, os dados dos diferentes óleos essenciais foram submetidos ao teste de Tukey ($p < 0,05$) e as diferentes concentrações dos óleos essenciais foram submetidas à análise de regressão ($p < 0,05$), com auxílio do pacote estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise morfoagronômica do *Croton blanchetianus*

O estudo das cores em plantas é fundamental para entender sua fisiologia e adaptação ao ambiente. No caso do *C. blanchetianus*, analisamos a intensidade das cores vermelho, verde e azul (RGB) em diferentes acessos (Tabela 2). Segundo Oliveira (2022) a avaliação fenotípica é fundamental para a eliminação de genótipos semelhantes entre si, evitando custos de manutenção com materiais que são, provavelmente, muito próximos geneticamente.

As intensidades das cores foram medidas nas superfícies superiores (adaxiais) e inferiores (abaxiais) das folhas. Os resultados revelaram variações interessantes: o vermelho predominou nas superfícies adaxiais, com valores entre 44,71 (CBL-501) e 73,33 (CBL-602), o verde também foi significativo, variando de 67,66 (CBL-501) a 107,04 (CBL-602), o azul apresentou menor intensidade, com valores entre 34,27 (CBL-202) e 44,21 (CBL-102). Nas superfícies abaxiais houve uma relação parecida com a adaxial, em função da predominância da cor, onde o vermelho variou de 109,77 (CBL-501) e 138,34 (CBL-602), o verde variou entre 123,18 (CBL-501) e 147,05 (CBL-602) e o azul variou entre 80,41 (CBL-403) e 100,62 (CBL-602). Há outros acessos semelhantes estatisticamente aos supracitados representados na Tabela 2. Os dados hexadecimais são dados necessários para precisão na diferenciação da variação das cores. Esses dados são fundamentais para estudos de pigmentação e seleção de acessos, como visto para acessos de *Lantana camara* no trabalho proposto por Nascimento et al. (2020). Além disso, outras variáveis como altura de planta, altura da primeira ramificação da planta e área da folha foram analisadas na etapa da avaliação morfológica (Tabela 4).

Tabela 2. Soma das cores vermelho, verde e azul e seus códigos hexadecimais de acessos de *Croton blanchetianus* Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.

Acessos	Vermelho (adaxial)	Verde (adaxial)	Azul (adaxial)	Cor	Código	Vermelho (abaxial)	Verde (abaxial)	Azul (abaxial)	Cor	Código
CBL 101	60,68b	88,97c	38,87b		#3D5927	120,78c	134,96c	88,76b		#798759
CBL 102	46,67a	67,91a	44,21d		#2F442C	112,18a	123,06a	89,70b		#707B5A
CBL 103	51,60a	79,93b	36,98b		#345025	117,28c	130,40b	87,25b		#758257
CBL 201	48,28a	74,44a	41,88c		#304A2A	116,92b	128,71b	94,18c		#75815E
CBL 202	49,97a	83,78b	34,27a		#325422	110,47a	130,63b	75,88a		#6E834E
CBL 203	46,72a	71,18a	43,17d		#2F472B	115,31b	128,09b	87,48b		#738057
CBL 204	55,46a	80,85b	40,89c		#375129	118,50c	130,47b	88,37b		#768258
CBL 205	50,99a	75,05a	43,02d		#334B2B	121,47c	130,61b	95,40c		#79835F
CBL 206	49,82a	74,05a	42,78d		#324A2B	113,36a	123,97a	85,25b		#717C55
CBL 207	52,11a	78,79b	39,56b		#344F28	121,21c	130,18b	91,21b		#79825B
CBL 301	52,08a	78,84b	39,99c		#344F28	118,08c	129,17b	90,79b		#76815B
CBL 302	61,05b	89,18c	37,24b		#3D5925	128,12d	137,73c	97,61c		#808A62
CBL 303	55,14a	81,66b	41,02c		#375229	129,76d	139,68c	99,85c		#828C64
CBL 304	53,00a	77,19b	43,98d		#354D2C	124,66d	132,74b	96,72c		#7D8561
CBL 401	46,83a	69,33a	43,90d		#2F452C	121,13c	129,84b	95,31c		#79825F
CBL 402	51,39a	78,86b	40,40c		#334F28	118,29c	131,20b	90,15b		#76835A
CBL 403	45,68a	70,67a	38,17b		#2E4726	116,73b	123,80a	80,41a		#757C50
CBL 404	49,58a	79,55b	37,23b		#325025	115,86b	130,81b	87,06b		#748357
CBL 501	44,71a	67,66a	42,09c		#2D442D	109,77a	123,18a	87,70b		#6E7B58
CBL 502	50,27a	76,92b	40,63c		#324D29	116,24b	129,72b	88,57b		#748259
CBL 503	51,46a	77,78b	43,70d		#334E2C	122,51c	130,93b	88,63b		#7B8359
CBL 505	47,98a	72,03a	41,88c		#30482A	116,03b	125,37a	84,38b		#747D54
CBL 602	73,33b	107,04d	34,59a		#496B22	138,34e	147,05d	100,62c		#8A9365
CBL 603	48,48a	73,94a	42,25c		#304A2A	120,27c	130,97b	91,70b		#78835C
CBL 604	52,50a	75,64b	43,96d		#344C2C	120,44c	129,12b	90,06b		#78815A
CBL 605	52,24a	78,08b	42,35c		#344E2A	119,32c	129,44b	91,90b		#77815C

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05\%$).

A avaliação agronômica é de suma importância para a seleção dos potenciais acessos. Em função da Massa Seca (MS) os acessos que se destacaram foram: CBL-503 e CBL-603, com 333,00 g/planta e 269,67 g/planta, respectivamente (Tabela 3). Para o teor de óleo essencial (TOE) se destacaram: CBL-401, CBL-403 e CBL-503, com 1,50%, 1,60% e 1,40%, respectivamente. Já para o rendimento do óleo essencial (ROE) se destacou o acesso CBL-503 com 4,66mL/planta. Dessa forma, os acessos CBL-401, CBL-403 e CBL-603 foram os mais promissores, com ênfase para o CBL-503 que se destacou em MS, TOE e ROE. Com esses resultados é possível diferir acessos potenciais para programa de melhoramento genético, como feito por Blank et al. (2004) em trabalho com *Ocimum basilicum*.

Tabela 3. Massa seca de folhas (MS), teor (TOE) e rendimento do óleo essencial (ROE) de acessos de *Croton blanchetianus* Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.

Acessos	MS (g/planta)	TOE (%)	ROE (mL/planta)
CBL 101	150,60 c	0,90 c	1,30 c
CBL 102	140,75 c	0,90 c	1,29 c
CBL 103	114,10 c	1,20 b	1,37 c
CBL 201	113,30 c	0,80 d	0,91 c
CBL 202	168,00 c	1,20 b	2,02 c
CBL 203	178,53 c	0,97 c	1,76 c
CBL 204	83,17 c	0,80 d	0,67 c
CBL 205	213,73 b	0,60 e	1,28 c
CBL 206	158,17 c	0,80 d	1,27 c
CBL 207	212,28 b	0,80 d	1,70 c
CBL 301	198,75 b	0,60 e	1,19 c
CBL 302	174,23 c	0,93 c	1,56 c
CBL 303	216,50 b	1,00 c	2,17 c
CBL 304	190,17 b	0,73 d	1,39 c
CBL 401	145,15 c	1,50 a	2,21 c
CBL 402	225,55 b	0,70 d	1,62 c
CBL 403	171,20 c	1,60 a	2,74 b
CBL 404	182,40 c	1,00 c	1,82 c
CBL 501	146,03 c	1,00 c	1,46 c
CBL 502	136,07 c	1,13 b	1,50 c
CBL 503	333,00 a	1,40 a	4,66 a
CBL 505	123,07 c	1,27 b	1,55 c
CBL 602	89,03 c	0,70 d	0,63 c
CBL 603	279,67 a	1,13 b	3,19 b
CBL 604	239,30 b	0,73 d	1,80 c
CBL 605	138,60 c	0,73 d	1,03 c
CV	28,00	8,33	28,36

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott (P<0,05%).

Com os resultados morfoagronômicos foi possível agrupar os acessos em três grupos. Os agrupamentos foram visualizados em dendrograma bidimensional (Figura 3), o qual representa a distância euclidiana entre os 26 acessos de *C. blanchetianus*. Essa representação visual ajuda a identificar grupos ou padrões de similaridade entre os acessos. O dendrograma foi dividido em três grupos principais: grupo 01 (CBL-101; CBL-103; CBL-206; CBL-501; CBL-201; CBL-602; CBL-204) se destacou em comprimento da folha, relação comprimento/largura, altura de planta e altura da primeira ramificação, o grupo 02 (CBL-102; CBL-502; CBL-403; CBL-505; CBL-401; CBL-503) foi superior em número de brotações primários, teor e rendimento de óleo essencial; e o grupo 03 (CBL- 202; CBL-404; CBL-605; CBL-302; CBL-203; CBL-304; CBL-207; CBL-402; CBL-303; CBL-604; CBL-603; CBL-205; CBL-301) foi superior para largura da folha, área foliar, diâmetro maior da copa, diâmetro menor da copa e massa seca (Tabela 4).

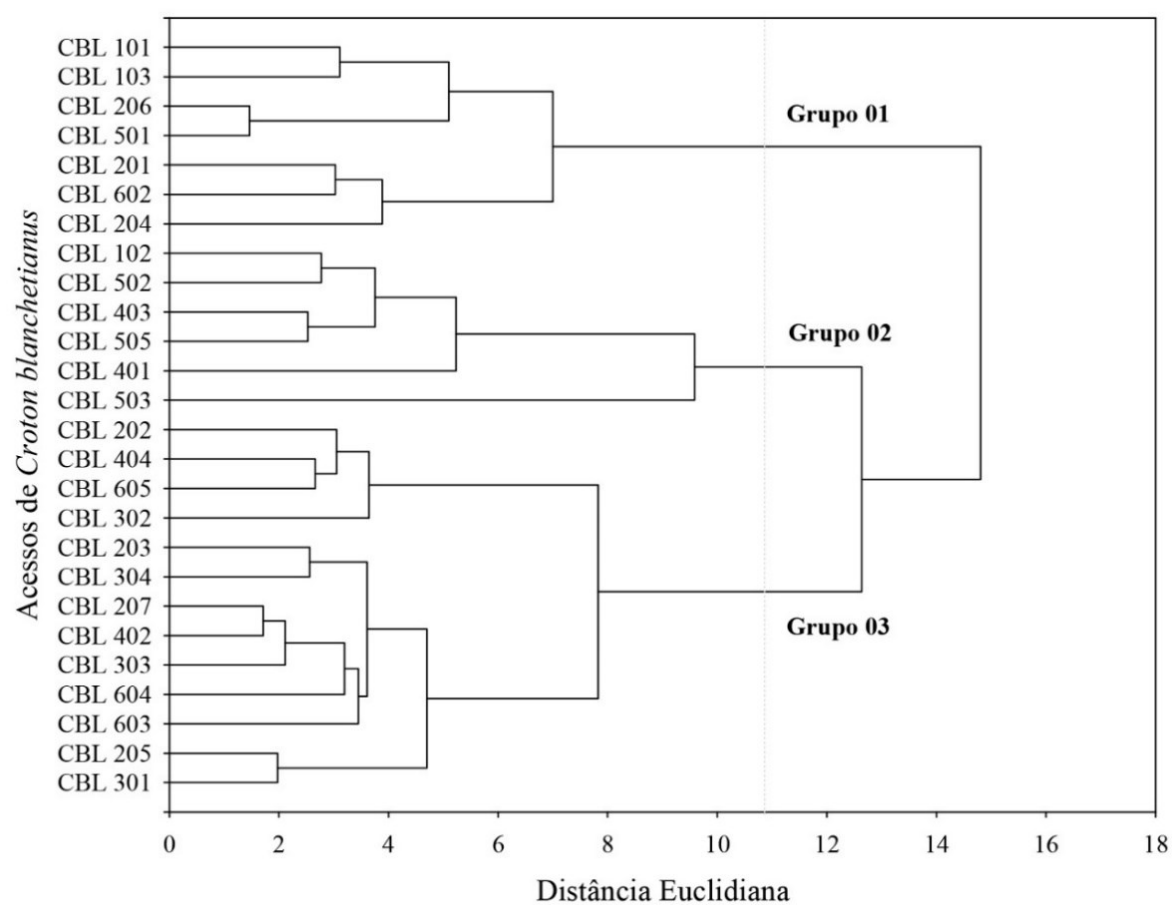


Figura 2. Dendrograma bidimensional representando a distância Euclidiana entre os 26 acessos de *Croton blanchetianus* Baill. quanto às variáveis morfoagronômicas.

Tabela 4. Resumo das variáveis analisadas para os grupos formados a partir do dendrograma bidimensional com os 26 acessos de *Croton blanchetianus* Baill. do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da Universidade Federal de Sergipe.

Variáveis analisadas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Comprimento da folha (cm)	17,42 ± 1,58	14,07 ± 1,56	15,92 ± 1,14
Largura da folha (cm)	9,46 ± 0,56	8,44 ± 0,62	10,01 ± 0,95
Relação comprimento/largura	1,85 ± 0,18	1,67 ± 0,11	1,60 ± 0,09
Área foliar (cm ²)	125,25 ± 13,87	96,37 ± 27,70	131,20 ± 25,58
Diâmetro maior da copa (cm)	82,12 ± 20,64	100,28 ± 27,15	108,29 ± 14,28
Diâmetro menor da copa (cm)	61,74 ± 18,71	76,47 ± 21,29	85,82 ± 12,84
Altura da planta (cm)	184,18 ± 33,20	129,06 ± 23,20	170,42 ± 23,83
Altura da primeira ramificação (cm)	76,64 ± 51,88	17,19 ± 13,11	26,46 ± 22,70
Número de brotações primárias	1,27 ± 0,35	2,97 ± 1,33	2,13 ± 0,60
Massa seca (g/planta)	122,06 ± 30,10	174,87 ± 79,06	201,36 ± 35,89
Teor de óleo essencial (%)	0,89 ± 0,17	1,30 ± 0,26	0,86 ± 0,20
Rendimento de óleo essencial (mL/planta)	1,09 ± 0,35	2,23 ± 1,26	1,73 ± 0,54

Alguns trabalhos apresentam a importância da caracterização morfoagronômica. Dentre eles estão os trabalhos com espécies como o *Ocimum* sp., *Lantana camara* e *Croton grewoides* (Blank et al., 2004; Nascimento et al., 2020; Oliveira, 2022). Esses trabalhos são fundamentais para etapas posteriores de uso das espécies supracitadas.

4.2 Atividade bioherbicida dos óleos essenciais de *Croton blanchetianus*

Para o percentual de germinação (%G), os dados mostram variações significativas entre os diferentes óleos e concentrações. Para CBP-03(CBL-602) observou-se que a germinação diminuiu com o aumento da concentração do OE e apresentou a menor média de germinação com 57,733%. Para os genótipos CBG-04(CBL-201) e CBL-03(CBL-401), embora também observou-se uma diminuição da germinação, as menores porcentagem de germinação média foram 78,66 e 80,00%, respectivamente, e não diferem estatisticamente entre si. Para o índice de velocidade de germinação (IVG), que é o índice que evidencia a rapidez com que as sementes germinam, o CBP-03(CBL-602) se destacou com uma média de 8,322, já CBG-04(CBL-201) e CBL-03(CBL-401) apresentaram médias 9,697 e 9,793, respectivamente, e não diferiram estatisticamente entre si. Para o tempo médio de germinação (TMG), o CBP-03(CBL-602) apresentou o menor tempo, 0,409, enquanto CBL-03(CBL-401) apresentou o maior tempo, 0,645, indicando que as sementes demoram mais para germinar, e o CBG-04(CBL-201) apresentou valor médio entre os dois acessos supracitados, 0,470.

Para a massa fresca (MF), que é a indicação da biomassa das plântulas após a germinação, o CBP-03(CBL-602) apresentou redução da massa com o aumento da concentração dos OEs e apresentou a menor média, 0,063 mg; já CBG-04(CBL-201) e CBL-03(CBL-401) foram inferiores a CBP-03(CBL-602) com médias 0,087 e 0,083 mg, respectivamente. A massa seca (MS) não foi detectável pela balança de precisão utilizada (0,0001 g).

Para o comprimento radicular (CR), que reflete a saúde do sistema radicular, o OE do genótipo CBP-03(CBL-602) apresentou menor comprimento com a utilização da concentração 1,6 (0,356); já CBG-04(CBL-201) e CBL-03(CBL-401) apresentaram médias menores valores com a utilização das concentrações 2,0 (1,05) e 1,2 (0,488), respectivamente. Para o comprimento do hipocótilo (CH), que é vital para o crescimento inicial, a CBP-03(CBL-602) apresentou a menor média dos OEs (0,621) quando comparada aos genótipos CBG-04 e CBL-03(CBL-401) que apresentaram médias 0,781 e 0,815, respectivamente.

Em estudo, Souza et al. (2017) identificou efeito alelopático do hidrolato (resíduo aquoso do processo de hidrodestilação) do marmeleiro testado em alface (*L. sativa*) e tomate (*Solanum lycopersicum*), indicando o potencial alelopático da planta em questão. Segundo Barreto et al. (2024), os monoterpenos e sesquiterpenos presentes nos OEs do *Croton* dão a característica de fitotoxicidade ao gênero. Os dados supracitados sugerem que, embora todos os óleos essenciais afetem a germinação e crescimento da *L. sativa*, o CBP-03(CBL-602) apresentou maior potencial, tal fato pode estar relacionado a sua composição química, onde seus compostos majoritários são: α -pineno (5,00%), biclicogermacreno (12,69%) e espatulenol (29,83%), sendo, provavelmente, o espatulenol em interação com os outros compostos o responsável por essa superioridade. Já para o CBG-04(CBL-201) são: α -pineno (8,86%), limoneno (13,80%) e biclicogermacreno (21,14%) e para o CBL-03(CBL-401) são: β -felandreno (16,04%), (E)-cariofileno (11,97%) e biclicogermacreno (13,62%). Cada genótipo é representante de um grupo químico representados no dendrograma bidimensional na Figura 3.

Na concentração 1,6 $\mu\text{L/mL}$ os OEs de todos os genótipos apresentaram alelopatia, indicando o potencial alelopático da espécie como proposto por Barreto et al. (2024). Curiosamente, na concentração de 2,0 $\mu\text{L/mL}$ as variáveis apresentaram aumento significativo em relação a concentração de 1,6 $\mu\text{L/mL}$, como para %G, onde o genótipo CBP-03(CBL-602), na concentração de 1,6 $\mu\text{L/mL}$ apresentou 30% e na de 2,0 $\mu\text{L/mL}$ 40%. Tal fato pode estar relacionado com a interação dos compostos em concentrações acima de 1,6 $\mu\text{L/mL}$. A curva de regressão e os R^2 indicam como cada modelo explica a variação nos dados, com valores mais altos sugerindo um melhor ajuste do modelo. Os valores R^2 são altos, indicando um bom ajuste do modelo utilizado.

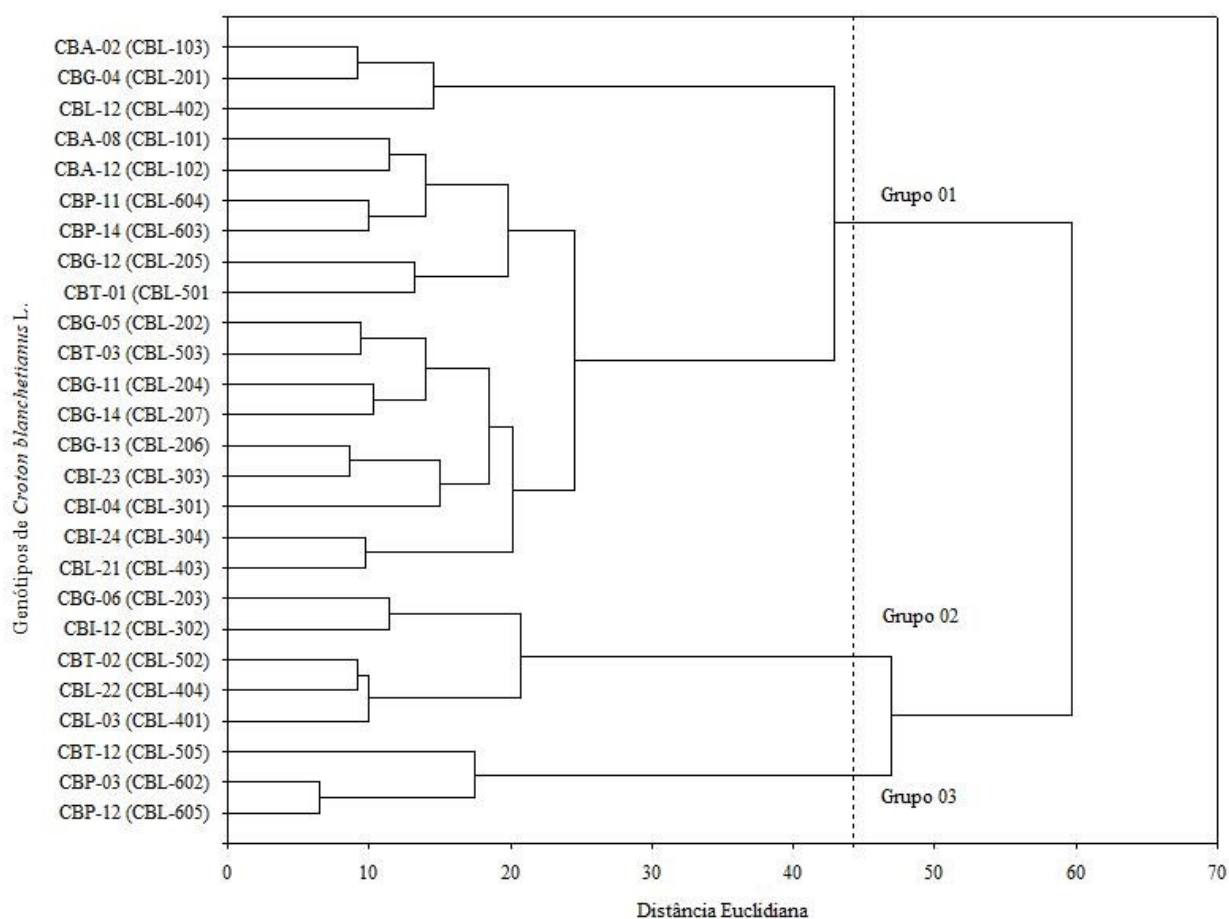


Figura 3. Dendrograma bidimensional representando a distância química entre os 26 genótipos (população nativa) de *Croton blanchetianus* Baill.
Códigos dos genótipos nativos e suas respectivas codificações no BAG (dentro dos parênteses).

Tabela 5. Médias da percentagem de germinação (%G), do índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), do comprimento da radícula (CR) e do hipocótilo (CH), massa fresca (MF) e seca (MS), submetidos às concentrações crescentes dos óleos essenciais de *Croton blanchetianus*.

Óleo essencial	Concentrações (µL/mL)					Média	Equação
	Porcentagem de germinação (%)						
	0,0	0,8	1,2	1,6	2,0		
CBP-03 (CBL-602)	100 a	68 a	50 a	30 a	40 a	57,733 a	Y= 101,736 x² - 59,123 x +12,855 (R²= 81,87%)
CBG-04 (CBL-201)	100 a	88 b	64 ab	52 b	69,3 b	78,666 b	Y= 101,437 x² - 33,642 x +8,627 (R²= 81,87%)
CBL-03(CBL-401)	100 a	91 b	74,6 b	72 c	81,3 b	80,000 b	Y= 103,471 x² - 38,178 x +11,162 (R²= 56,65%)
Índice de velocidade de germinação							
CBP-03 (CBL-602)	21,745 a	6,975 a	5,433 a	3,301 a	4,155 a	8,322 a	Y= 21,553 x² - 22,653 x +7,025 (R²= 99,17%)
CBG-04 (CBL-201)	21,745 a	7,176 a	5,745 a	4,833 ab	6,903 b	9,697 b	Y= 21,412 x² - 22,691 x +7,927 (R²= 97,55%)
CBL-03(CBL-401)	21,745 a	7,758 a	6,960 a	6,918 b	7,671 b	9,793 b	Y= 21,624 x² - 22,534 x +7,759 (R²= 98,66%)
Tempo médio de germinação							
CBP-03 (CBL-602)	0,120 a	0,580 a	0,530 a	0,450 a	0,366 a	0,409 a	Y= 0,135 x² + 0,732 x - 0,316 (R²= 93,84%)
CBG-04 (CBL-201)	0,120 a	0,645 a	0,550 a	0,491 a	0,445 a	0,470 ab	Y= 0,146 x² + 0,830 x - 0,350 (R²= 86,33%)
CBL-03(CBL-401)	0,120 a	0,703 a	0,626 a	0,533 a	1,345 b	0,645 b	Y= 0,189x² + 0,154 x + 0,163 (R²= 71,37%)
Massa fresca (mg)							
CBP-03 (CBL-602)	0,168 a	0,050 a	0,038 a	0,022 a	0,037 a	0,063 a	Y= 0,167 x² - 0,187 x + 0,061 (R²= 99,22%)
CBG-04 (CBL-201)	0,168 a	0,073 b	0,068 b	0,063 b	0,063 b	0,087 b	Y= 0,166 x² - 0,141 x + 0,046 (R²= 97,97%)
CBL-03(CBL-401)	0,168 a	0,073 b	0,072 b	0,050 b	0,052 ab	0,083 b	Y= 0,166 x² - 0,135 x + 0,039 (R²= 97,63%)
Massa seca (mg)							
CBP-03 (CBL-602)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CBG-04 (CBL-201)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CBL-03(CBL-401)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Comprimento da radícula (cm)							
CBP-03 (CBL-602)	5,003 a	0,901 a	0,505 a	0,356 a	0,503 a	1,454 a	Y= 5,024 x² - 5,858 x + 2,013 (R²= 98,87%)
CBG-04 (CBL-201)	5,003 a	1,665 b	1,685 b	1,185 b	1,050 b	2,117 c	Y= 4,908 x² - 4,627 x + 1,384 (R²= 96,80%)
CBL-03(CBL-401)	5,003 a	1,833 b	0,488 a	1,103 b	1,283 b	1,942 b	Y= 4,930 x² - 6,344 x + 2,100 (R²= 97,61%)
Comprimento do hipocótilo (cm)							
CBP-03 (CBL-602)	1,573 a	0,521 a	0,401 a	0,296 a	0,315 a	0,621 a	Y= 1,556 x² - 1,602 x + 0,497 (R²= 99,17%)
CBG-04 (CBL-201)	1,573 a	0,689 b	0,556 b	0,525 b	0,551 b	0,781 b	Y= 1,562 x² - 1,386 x + 0,446 (R²= 99,50%)
CBL-03(CBL-401)	1,573 a	0,851 c	0,375 a	0,633 b	0,645 b	0,815 b	Y= 1,588 x² - 1,459 x + 0,498 (R²= 93,24%)

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05\%$). ND: não detectado pela balança de precisão a 0,0001g.

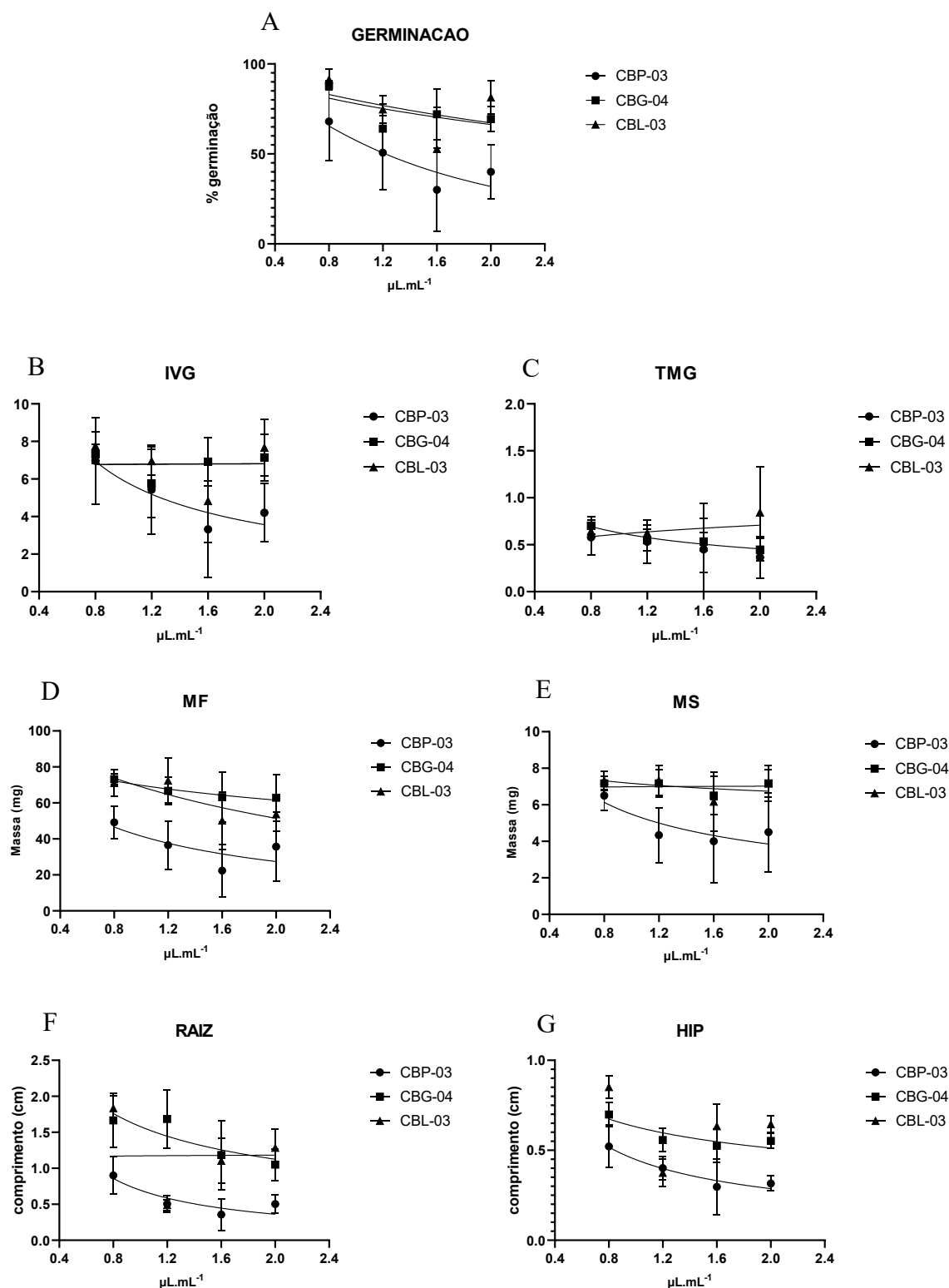


Figura 4. A) Percentual de germinação de *L. sativa* (%G); B) Índice do Vigor de germinação (IVG); C) Tempo médio de germinação (TMG); D) Massa fresca (mg) (MF); E) Massa fresca (mg) (MF); F) Tamanho da raiz (cm); G) Tamanho do hipocótilo (cm) de *L. sativa* em função da concentração do OE de *Croton blanchetianus* (µL/mL).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As avaliações morfoagronômicas demonstram que há variabilidade entre os acessos de *C. blanchetianus* da coleção que compõe o BAG da UFS, sendo a CBL-503 superior. Os parâmetros de cores RGB demonstraram resultados que não expressam significância estatística para a distinção dos acessos. Para massa seca observou-se que os acessos CBL-503 e CBL-603 se destacaram, produzindo 333,00 g/planta e 269,67 g/planta, respectivamente. Já para teor de óleo essencial os acessos CBL-401, CBL-403 e CBL-503 apresentaram teores de óleo essencial de 1,50%, 1,60% e 1,40%, respectivamente. Para o rendimento do óleo essencial o acesso CBL-503 produziu 4,66mL/planta. Os resultados da atividade bioherbicida dos OES de *C. blanchetianus* demonstraram o controle na germinação em diferentes concentrações, o CBP-03(CBL-602) se destacou em relação os genótipos CBL-03(CBL-401) e CBG-04(CBL-201). Os resultados são de extrema importância para manter apenas representantes distintos no BAG para conservação e uso da espécie além de contribuir em estudo do melhoramento genético. A coleção de *C. blanchetianus* do Banco Ativo de Germoplasma de Plantas Medicinais e Aromáticas da UFS constitui um grande avanço para os estudos de plantas nativas do estado de Sergipe.

6 REFERÊNCIAS

- ABDUL-BAKI, Aref A.; ANDERSON, James D. Determinação do vigor em sementes de soja por múltiplos critérios 1. **Crop science**, v. 13, n. 6, pág. 630-633, 1973.
- ABRÀMOFF, Michael D.; MAGALHÃES, Paulo J.; RAM, Sunanda J. Processamento de imagens com ImageJ. **Biofotônica internacional**, v. 11, n. 7, pág. 36-42, 2004.
- ADAMS, R. P., 2007. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy, 4th ed., Allured: Carol Stream.
- ANGÉLICO, E. C.; RODRIGUES, O. G.; COSTA, J. G. D.; LUCENA, M. D. F. A.; QUEIROGA-NETO, V.; MEDEIROS, R. S. D. Chemical characterization and antimicrobial activity of essential oils and *Croton* varieties modulator in the Brazilians Northeast semiarid. **African Journal of Plant Science**, v.8, n.7, p. 392-397, 2014.
- ALMARIE, A. Bioherbicidal potential of Eucalyptus and clove oil and their combinations on four weedy species. *Iraqi J. Sci.* v. 62, p. 1494–1502, 2021.
- BARRETO, S. N., SILVA, C. R. S.; RODRIGUES, N. S.; COSTA, K. M. M.; ALBUQUERQUE, C. C.; PEREIRA, K. T. O. Potencial alelopático de decocto de *Croton blanchetianus* Baill na germinação de alface (*Lactuca sativa*). **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.1, p. 77-80, 2024.
- BARROS, I. O.; SOARES, A. A. Adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame da caatinga brasileira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 192–198, mar. 2013.
- BERRY, P. E. et al. Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe Crotonae (Euphorbiaceae sensu stricto) using ITS and TRNL-TRNF DNA sequence data. **American Journal of Botany**, v. 92, n. 9, p. 1520–1534, set. 2005.
- BLANK, A. F., DE CARVALHO FILHO, J. L., SANTOS NETO, A. L. D., ALVES, P. B., ARRIGONI-BLANK, M. D. F., SILVA-MANN, R., & MENDONÇA, M. D. C. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjerição e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 113-116, 2004.
- BITU, V. D. C. N.; BITU, V. D. C. N.; MATIAS, E. F. F.; LIMA, W. P.; DA COSTA PORTELO, A.; COUTINHO, H. D. M.; MENEZES, I. R. A. Ethnopharmacological study of plants sold for therapeutic purposes in public markets in Northeast Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v.172, p.265-272, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- CAMARA, C. A.; DE ARAUJO, C. A.; DE MORAES, M. M.; DE MELO, J. P.; LUCENA, M. F. New sources of botanical acaricides from species of *Croton* with potential use in the integrated management of *Tetranychus urticae*. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v.20, n.3, p.244-259, 2021.
- CAVALCANTI, S. C. H. et al. Composition and acaricidal activity of *Lippia sidoides* essential oil against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). **Bioresource Technology**, v. 101, n. 2, p. 829–832, 2010.

CHAVES, Sérgio Augusto de Miranda; REINHARD, Karl J. Paleopharmacology and pollen: theory, method, and application. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, p. 207-211, 2003.

COSTA, Tatiana Santos et al. Diversidade genética de acessos do banco de germoplasma de mangaba em Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.499-507, 2011.

DA FRANÇA, Vanessa Chaves. Implantação e documentação do banco ativo de germoplasma de *Lippia origanoides* hbk (verbenaceae) e *Eplingiella fruticosa* (salzam ex. benth) harley e jfb pastore (lamiaceae). **Anais dos Seminários de Iniciação Científica**, n.21, 2017.

DANTAS, T. S.; DE OLIVEIRA, A. M.; FERREIRA, M. R. A.; SOARES, L. A. L. Therapeutic Potential of *Croton blanchetianus* for the Treatment of Gastric Ulcers: A Brief Review. 2021.

DA ROCHA, V. D.; DOS SANTOS, T. A.; BISPO, R. B.; ZORTÉA, K. É. M.; ROSSI, A. A. B. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Solanum paniculatum* L. na germinação e no crescimento inicial de alface. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 16, n. 1, p. 72–79, 2018.

DE MORAIS, Lilia Aparecida Salgado et al. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. S4050-4063, 2009.

DE SOUZA, Elizângela Maria et al. Avaliação de diferentes substratos na produção de mudas de plantas nativas e endêmicas da caatinga, ameaçadas de extinção. **Jornada de Iniciação Científica e Extensão**, v. 14, n. 1, p. 81, 2019

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dec., 2011.

FERREIRA MACEDO, J. G., Menezes, I. R. A. D., Alves Ribeiro, D., de Oliveira Santos, M., Gonçalves de Mâcedo, D., Ferreira Macêdo, M. J., ... & de Almeida Souza, M. M. Analysis of the variability of therapeutic indications of medicinal species in the Northeast of Brazil: comparative study. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2018, ID 6769193, 2018

FERNANDES, L. C. B., Junior, S. V. G., da Costa, I. M., Neta, F. I., Oliveira, R. F., de Oliveira, L. C., ... & Guzen, F. P. Sciatic nerve-conditioned medium with the addition of *Croton blanchetianus* Baill essential oil promotes morphological plasticity in spinal cord cultured cells. **Research, Society and Development**, v. 10(5), e541051459, 2021.

Croton in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB25478>>. Acesso em: 15 ago. 2024

FIGUEIREDO, M. J.; GRISI, C. V. B.; SANTIAGO, Â. M.; ANDRADE VIEIRA, E.; DE MAGALHÃES CORDEIRO, A. M. T.; VILELA, A. F.; DE SOUSA CONRADO, L. Characterization and application of *Croton blanchetianus* Baill extract for lamb ribs preservation. **Food Chemistry**, v. 373, p. 131404, 2022.

FREITAS, A. F. S.; COSTA, W. K.; MACHADO, J. C. B.; FERREIRA, M. R. A.; PAIVA, P. M. G.; MEDEIROS, P. L.; SOARES, L.A.L.; OLIVEIRA, A.M. & NAPOLEÃO, T. H. Toxicity assessment and antinociceptive activity of an ethanolic extract from *Croton blanchetianus* (Euphorbiaceae) leaves. **South African Journal of Botany**, v. 133, p. 30-39, 2020.

LABOURIAU, L. F. Temperature dependence of the germination of seeds. In: LABOURIAU, L. G. Seed Germination: a Temperature Relations Process. Washington: Organization of American States, 1983. p. 120-125.

MAGUIRE, James D. Velocidade de germinação-auxílio na seleção e avaliação para emergência e vigor de plântulas. 1962.

MALVEIRA, E. A.; SOUZA, P. F. N.; NETO, N. A. S.; AGUIAR, T. K. W.; RODRIGUES, N. S.; HENRIQUE, C. W. B.; SILVA, A. F. B.; LIMA, L. B.; ALBUQUERQUE, C. C. & FREITAS, C. D. T. Essential oil from *Croton blanchetianus* leaves: Anticandidal potential and mechanisms of action. **Journal of Fungi**, v.8, n.11, a.1147, 2022.

MELO, G. F. A.; COSTA, A. C. V. D.; GARINO JUNIOR, F.; MEDEIROS, R. S.; MADRUGA, M. S.; QUEIROGA NETO, V. Estudo da composição química e da atividade antibacteriana in vitro e em alimento do óleo essencial de *Croton blanchetianus* Baill. 2011.

MELO, G. F. A.; COSTA, A. C. V. D.; GARINO JUNIOR, F.; MEDEIROS, R. S.; MADRUGA, M. S.; QUEIROGA NETO, V. The sensitivity of bacterial foodborne pathogens to *Croton blanchetianus* Baill essential oil. **Brazilian journal of Microbiology**, v. 44(4), p. 1189-1194, 2013.

MOTA, Y., FRANÇA, A. K. A., BATISTA, J. I. L., DE ALBUQUERQUE, C. C., BATISTA, J. S., & BEZERRA, A. C. D. S. Controle de endoparasitos gastrointestinais de ovinos pela ação do óleo essencial da folha do marmeleiro (*Croton blanchetianus*). **Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 584-595, 2024.

MORAIS, L. A. S. Influência Dos Fatores Abióticos Na Composição Química Dos Óleos Essenciais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, 2009.

NASCIMENTO, L. F. D. A., BLANK, A. F., PEREIRA, K. L. G., NIZIO, D. A. D. C., ARRIGONI-BLANK, M. D. F., DE OLIVEIRA, A. M. S., & SOUZA, V. T. D. Morphoagronomic characterization of *Lantana camara* L. germplasm. **Bioscience Journal**, v. 36, n. 4, 2020.

NUNES, A. T.; CABRAL, D. L. V.; AMORIM, E. L. C.; DOS SANTOS, M. V. F.; ALBUQUERQUE, U. P. Plants used to feed ruminants in semi-arid Brazil: A study of nutritional composition guided by local ecological knowledge. **Journal of Arid Environments**, v. 135, p. 96-103, 2016.

NUNES, A. K. A., ARAUJO MALVEIRA, E., LOPES ANDRADE, A., BARBOSA DA SILVA, W. M., DE MORAIS, S. M., SILVA DOS SANTOS, H., ... & ALVES DE VASCONCELOS, M.. Chemical composition determination and evaluation of the antimicrobial activity of essential oil from *Croton blanchetianus* (Euphorbiaceae) against clinically relevant bacteria. **Chemistry & Biodiversity**, v. 20, n. 1, p. e202200777, 2023.

OLIVEIRA, A. M.; FREITAS, A. F. S.; COSTA, W. K.; MACHADO, J. C. B.; BEZERRA, I. C. F.; FERREIRA, M. R. A.; SOARES, L. A. L.. Flavonoid-rich fraction of *Croton blanchetianus* Baill.(Euphorbiaceae) leaves: Chemical profile, acute and subacute toxicities, genotoxicity and antioxidant potential. **South African Journal of Botany**, v. 144, p. 238-249, 2022a.

OLIVEIRA, SARA DAYAN DA SILVA. Conservação, caracterização e atividade biológica de *Croton grewioides* Baill. 2022.

OLIVEIRA, A.; WIDMER, R.; DO NASCIMENTO, M. F.; COSTA, W. K.; PAIVA, P. M. G.; NAPOLEÃO, T. H. Flavonoid-rich fraction from *Croton blanchetianus* (Euphorbiaceae) leaves exerts peripheral and central analgesic effects by acting via the opioid and cholinergic systems. **Chemistry & biodiversity**, v. 19, p. 202100853, 2022b.

OLIVEIRA, J., Rossine, Y., Ribeiro, R., & Athiê-Souza, S. *Croton* L. (Crotonoideae, Euphorbiaceae) in a protected area in Northeast Brazil. **Biota Neotropica**, v. 23, n. 3, 2023.

PAWLOWSKI, Â., de Abreu Kuzey, C., de Bastos, K. P., Birck, T. P., & da Silva, E. R. Potencial alelopático dos óleos essenciais de capim-limão, citronela e lavanda. **Agroecologia: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**, v. 4, p. 142-155, 2021.

PIRES, M. J. P.; GRIPP, A. Conservação de recursos genéticos de plantas medicinais em banco ativo de germoplasma. **Acta Amazônica**, v.18, p.61-73, 1988.

RAMOS, M. A.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; FELICIANO, A. L. P.; ALBUQUERQUE, U. P. Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of caatinga (dryland) vegetation?. **Biomass and Bioenergy**, v.32, n.6, p.503-509, 2008.

RODRIGUES, O. G.; FALCÃO, B. R. M.; BARBOSA, B. C.; PEREIRA, A. V.; DE AQUINO, V. V. F. In vitro biological activity of the *Croton blanchetianus* (Baill) essential oil against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Journal of Applied Biology and Biotechnology**, v.7, n.2, p.5-8, 2019.

SÁ FILHO, J. C. F.; NIZIO, D. A. C.; OLIVEIRA, A. M. S.; ALVES, M. F.; OLIVEIRA, R. C.; LUZ, J. M. Q.; BLANK, A. F. Geographic location and seasonality affect the chemical composition of essential oils of *Lippia alba* accessions. **Industrial Crops and Products**, v.188, e.115602, 2022.

SAMPAIO, Everardo VSB. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Associação Plantas do Nordeste, 2005.

SANTANA, J. A. S. Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Croton sonderianus* Muell. Arg. (marmeleiro) na Caatinga da estação ecológica de Seridó. **Revista Verde**, v.4, n.3, p.85-90, 2009.

SARAIVA, M. E.; ALENCAR ULISSES, A. V. R.; RIBEIRO, D. A.; OLIVEIRA, L. G. S.; MACEDO, D. G.; SOUSA, F. D. F. S.; ... ALMEIDA SOUZA, M. M. Plant species as a therapeutic resource in areas of the savanna in the state of Pernambuco, Northeast Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v.171, p.141-153, 2015.

SILVA, A. B.; OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C.; DOS SANTOS, P. É. M.; DE MAGALHÃES LIRA, C. R. I. Bioatividade do óleo essencial de *Croton blanchetianus* Baill (Euphorbiaceae) sobre *Callosobruchus maculatus* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Chrysomelidae). **Nativa**, v.8, n.4, p.450-455, 2020.

DA SILVA, M. A. D., da Silva, J. N., Alves, R. M., Gonçalves, E. P., & da Silva Viana, J. (2021). Alelopatia de espécies da Caatinga. *Research, Society and Development*, 10(4), e57610414328-e57610414328.

SILVA, J. S., Sales, M. F. D., Gomes, A. P. D. S., & Carneiro-Torres, D. S. Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 2, p. 441–453, jun. 2010.

SILVA, W. J., DÓRIA, G. A. A., MAIA, R. T., NUNES, R. S., CARVALHO, G. A., BLANK, A. F., ... & CAVALCANTI, S. C. H. Effects of essential oils on *Aedes aegypti* larvae: Alternatives to environmentally safe insecticides. **Bioresource Technology**, v. 99, n. 8, p. 3251–3255, maio 2008.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Artmed Editora, 2017.

SOUZA, G. S.; BONILLA, O. H.; CHAVES, B. E.; LUCENA, E. M. P.; SILVA, C. S. Potencial alelopático de seis espécies do gênero *Croton* L. na germinação de alface e tomate. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 72, n. 2, p. 155-160, 2017.

SOUZA, R. K. D.; SILVA, M. A. P. D.; MENEZES, I. R. A. D.; RIBEIRO, D. A.; BEZERRA, L. R.; SOUZA, M. M. D. Ethnopharmacology of medicinal plants of carrasco, northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v.157, n.18, p. 99-104, 2014.

SOUZA, G. S., BONILLA, O. H., CHAVES, B. E., LUCENA, E. M. P., & SILVA, C. S. Potencial alelopático de seis espécies do gênero *Croton* L. na germinação de alface e tomate. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 72, n. 2, p. 155-160, 2017.

VAN DEN DOOL, H. A. N. D.; KRATZ, P. A generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. **Journal of chromatography**, 1963.

VASCONCELOS, E. C.; LONGHI, D. A.; PAGANINI, C. C.; SEVERO, D. D. S.; CANUTO, K. M.; SOUZA, A. S. Q.; ... ARAGÃO, G. M. F. Modeling the effect of *Croton blanchetianus* Baill essential oil on pathogenic and spoilage bacteria. **Archives of Microbiology**, v.204, n.10, p. 1-12, 2022a

VASCONCELOS, E. C.; PAGANINI, C. C.; FIGUEIREDO, E. A. T.; ARAGÃO, G. M. F. Ação antimicrobiana dos compostos voláteis do óleo essencial das folhas secas de *Croton blanchetianus* Baill. **Research, Society and Development**, v.11, n.1, e.28011124785, 2022b.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C. R.; WEBER, G. E. B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**. 2010. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 16 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 316).

WAGNER, L. S.; SEQUIN, C. J.; FOTI, N.; CAMPOS-SOLDINI, M. P. Insecticidal, fungicidal, phytotoxic activity and chemical composition of *Lavandula dentata* essential oil. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 35, p. 102092, 2021.

WEBSTER, G. L. A provisional synopsis of the sections of the genus *Croton* (*Euphorbiaceae*). **TAXON**, v.42, n.4, p.793-823, 1993.