

ACADEMIA DONADUZZI

**AÇÃO ANTIFÚNGICA DE DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE
DO FUNGO *Alternaria* Nees sp. ISOLADA DE TOMATE**

Toledo, PR

2025



Beatriz Fernanda Mosconi

Caroline Sabec Pereira

Janaine Kunrath Hammes

Jessica Angela Pandini Klauck

**AÇÃO ANTIFÚNGICA DE DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE
DO FUNGO *Alternaria* Nees sp. ISOLADA DE TOMATE**

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Profª. Jessica Angela Pandini Klauck e coorientação da Profª Janaine Kunrath Hammes.

Toledo, PR

2025



RESUMO

As doenças fúngicas representam um desafio para a produção agrícola, especialmente em culturas como o tomate, com perdas de rendimento e qualidade. O gênero *Alternaria* Nees é um dos principais causadores dessas infecções. O controle tradicional é feito com fungicidas químicos, que podem causar impactos ambientais, riscos à saúde humana e resistência fúngica. Neste contexto, extratos vegetais surgem como alternativas sustentáveis. Este estudo avaliou a atividade antifúngica de extratos aquosos de diferentes plantas na inibição do crescimento de *Alternaria* sp., isolado de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Foram utilizadas folhas de limão, lavanda, arruda, canela, goiaba, romã, boldo, orégano, citronela e botões florais de cravo. O fungo foi isolado em meio BDA e identificado ao microscópio. As plantas foram higienizadas e submetidas à extração com água destilada a 90 °C (100 mL para 25 g de material vegetal), durante 10 minutos. Após filtração, 1 mL de extrato foi adicionado a placas de Petri com 20 mL de BDA fundente. Após solidificação, um disco de micélio (6 mm) foi posicionado ao centro. O experimento teve cinco repetições e controle negativo (sem extrato). As placas foram incubadas a 25 °C por sete dias. Após o período, mediu-se o diâmetro do crescimento fúngico e os dados foram analisados no RStudio. Os testes de Shapiro-Wilk ($p=0,38$) e Levene ($p=0,74$) indicaram normalidade e homogeneidade, permitindo a aplicação de ANOVA ($p=0,37$), que revelou ausência de diferença significativa entre os extratos. Apesar disso, o extrato de romã reduziu o crescimento fúngico para 4,52 cm, em comparação ao controle (6,1 cm). Os resultados sugerem que os extratos vegetais, especialmente o de romã, têm potencial como alternativa natural no manejo de fitopatógenos.

Palavras-chave: Fitopatógeno, Produtos naturais, Sustentabilidade



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 JUSTIFICATIVA.....	7
3 OBJETIVO GERAL.....	8
4 METODOLOGIA.....	9
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	12
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
REFERÊNCIAS.....	16
APÊNDICE1.....	17



1 INTRODUÇÃO

Alternaria spp. constitui um gênero de fungos filamentosos amplamente distribuído no solo, onde integra a microbiota natural. Esses microrganismos apresentam elevada capacidade de infectar diversas culturas agrícolas, tanto em condições de campo quanto no período pós-colheita, resultando em perdas significativas em razão do apodrecimento de frutas e hortaliças. Além disso, por conseguirem se desenvolver mesmo em temperaturas reduzidas, são também responsáveis pela deterioração desses produtos durante o transporte e o armazenamento sob refrigeração (Dall'Asta; Cirlini; Falavigna, 2014).

Na cultura do tomate, o fungo *Alternaria* sp. é responsável pela pinta-preta, uma das doenças mais comuns e de maior relevância para o tomateiro. A doença possui elevado potencial destrutivo, afetando folhas, hastes, pecíolos e frutos, o que resulta em expressivas perdas econômicas. Considerando que ainda há poucas cultivares com resistência genética disponível e que o custo das sementes resistentes é elevado, o manejo em variedades tradicionalmente cultivadas, suscetíveis ao patógeno, baseia-se predominantemente na aplicação de produtos químicos (Vale et al., 2000; Balbi-Peña et al., 2006).

O manejo desta doença pode envolver um conjunto de práticas, incluindo o tratamento de sementes com fungicidas, a rotação de culturas com poáceas, a escolha de áreas de cultivo evitando regiões de baixadas, a adubação equilibrada, a incorporação de matéria orgânica e a aplicação preventiva de fungicidas, como mancozebe e clorotalonil, em intervalos de 3 a 7 dias. Contudo, essa estratégia pode representar riscos à saúde do agricultor e do consumidor, especialmente quando não são respeitados os períodos de carência, considerando que o tomate é colhido diariamente (Abreu, 2006).

O Brasil se destaca não apenas pelo elevado consumo de tomate, mas também pela eficiência na produção dessa hortaliça. No contexto do processamento industrial, o país ocupa a quinta posição entre os maiores produtores mundiais. Já no segmento de tomate de mesa, evidencia-se tanto pelo expressivo volume produzido quanto pelo emprego e adoção de tecnologias que contribuem para a eficiência do cultivo (Embrapa, 2022).



Dado o destaque do Brasil na produção de tomate industrial e de mesa (Embrapa, 2022), torna-se urgente buscar alternativas sustentáveis para o controle de patógenos como a *Alternaria*. Estratégias como controle biológico, uso de óleos essenciais, microrganismos antagonistas e extratos naturais vêm se mostrando promissoras (Hendges et al., 2023; Bosqueiro; Bizarria Jr; Rosa-Magri, 2022).



2 JUSTIFICATIVA

A importância econômica e social da cultura do tomate no Brasil evidencia a necessidade de estratégias eficazes e sustentáveis para o manejo de doenças fúngicas, especialmente aquelas causadas por *Alternaria* sp., patógeno de ampla distribuição e alto impacto na produtividade. O controle químico, ainda predominante no campo, apesar de eficiente, apresenta riscos ambientais, à saúde do agricultor e do consumidor, além de elevar os custos de produção e favorecer o surgimento de populações resistentes do patógeno.

Nesse cenário, torna-se imprescindível o desenvolvimento e a avaliação de alternativas que conciliem eficiência no controle da doença, segurança alimentar e viabilidade econômica. A investigação de compostos naturais, como óleos essenciais e extratos vegetais, surge como uma estratégia promissora, alinhada às demandas atuais por práticas agrícolas mais sustentáveis e compatíveis com a preservação ambiental. Assim, o presente trabalho justifica-se pela relevância em contribuir para o avanço de alternativas de manejo que possam reduzir a dependência de fungicidas sintéticos e, conseqüentemente, favorecer uma produção mais segura e ambientalmente responsável.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a atividade antifúngica de extratos aquosos de diferentes plantas na inibição do crescimento de *Alternaria* sp., isolada de tomate (*Solanum lycopersicum* L.).

3.2 Objetivos específicos

- Pesquisar na literatura sobre o fungo *Alternaria* sp., cultura do tomate e plantas com ação antifúngica;
- Coletar as plantas *in natura* no período da manhã em propriedades rurais e urbanas da região;
- Fazer extratos aquosos das folhas das plantas coletadas na concentração de 10%;
- Isolar o fungo a partir de uma lesão característica de “pinta preta” em um fruto de tomate;
- Identificar os esporos do fungo em microscópio óptico;
- Obter colônia pura do fungo;
- Realizar os testes antifúngicos de todos os extratos em quintuplicata com controle;
- Tabular os dados e analisá-los estatisticamente utilizando o programa RStudio.



4 METODOLOGIA

O projeto teve início em 12 de março de 2025, e a primeira etapa consistiu no isolamento do fungo a partir de uma lesão típica de “pinta-preta” em um fruto de tomate. O procedimento de isolamento seguiu a metodologia descrita por Carollo e Filho (2016), com algumas modificações. Para isso, a lesão foi cortada com bisturi estéril, mergulhada em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 1 minuto e, em seguida, lavada em água destilada. Após secagem sobre papel filtro estéril, o fragmento da lesão foi colocado no centro de uma placa de Petri contendo meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). A placa foi então selada e incubada em estufa microbiológica a 25 °C por 7 dias.

Após 7 dias foi feita uma lâmina para identificação do fungo no microscópio. A lâmina apontou a presença de esporos típicos de *Alternaria* sp. (figura 1). O fungo foi purificado duas vezes para a obtenção de uma colônia pura e homogênea (figura 2).

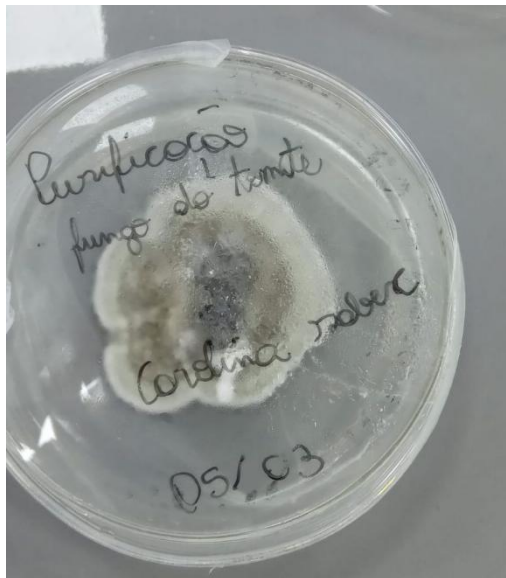
Figura 1 – Esporos característicos do fungo *Alternaria* sp. visualizados no aumento de 400 vezes em microscópio óptico



Fonte: As autoras (2025)



Figura 2 – Purificação do fungo até a obtenção de colônia pura do fungo *Alternaria* sp.



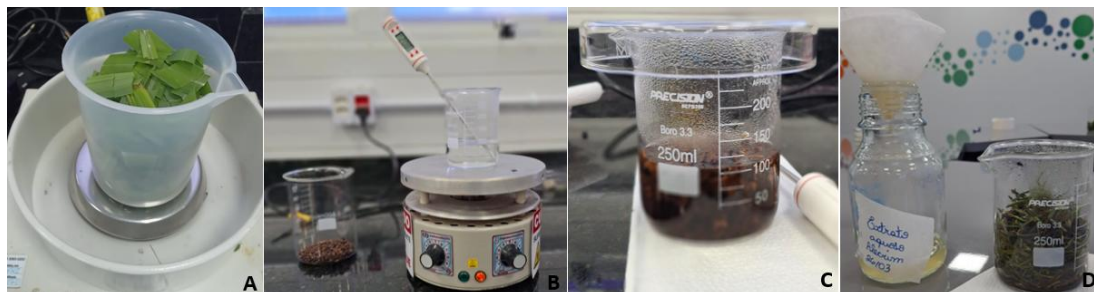
Fonte: As autoras (2025)

As plantas *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim), *Ocimum basilicum* L. (manjerição), *Citrus limonia* Osbeck (limão), *Lavandula angustifolia* L. (lavanda), *Ruta graveolens* L. (arruda), *Syzygium aromaticum* L. (cravo-da-índia), *Cinnamomum verum* J.S. PRESL (canela), *Psidium guajava* L. (goiaba), *Punica granatum* L. (romã), *Coleus barbatatus* (Andrews) Benth (boldo), *Origanum vulgare* L. (orégano) e *Cymbopogon winterianus* (DC) Stapf (citronela), foram coletadas no período da manhã em uma propriedade urbana no distrito de Pérola Independente que pertence a cidade de Maripá/PR.

Os extratos foram obtidos conforme a metodologia descrita por Moura et al. (2012), com adaptações. Para o preparo, 25 g de material vegetal fresco foram adicionados a 100 mL de água destilada previamente aquecida a 90 °C. As folhas permaneceram em infusão por 10 minutos e, em seguida, os extratos foram filtrados em papel filtro qualitativo e acondicionados em frascos herméticos, sendo posteriormente armazenados sob refrigeração. A figura 3 apresenta algumas etapas da preparação dos extratos.



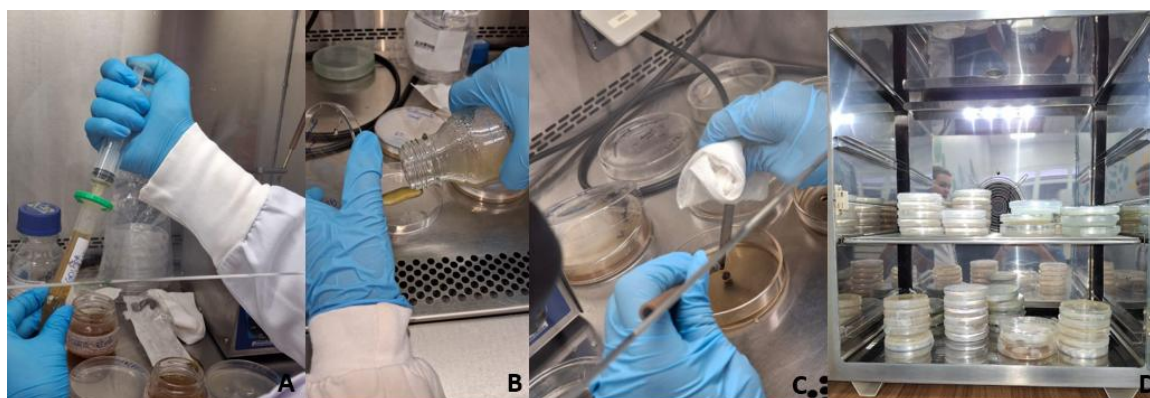
Figura 3 –Algumas etapas da preparação dos extratos. Pesagem das folhas (A), aquecimento da água destilada (B), infusão (C) e filtragem (D)



Fonte: As autoras (2025)

Os testes de ação antifúngica foram conduzidos conforme a metodologia descrita por Nakasone et al. (2021), com adaptações. Para o preparo, os extratos foram filtrados em membrana milipore 0,45 μm e incorporados ao meio BDA fundente, mantido a 45 °C, até atingir a concentração final de 1,2%. Após a solidificação do meio nas placas, depositou-se um disco de 6 mm do fungo *Alternaria* sp. no centro de cada unidade experimental. O controle negativo consistiu em placas contendo apenas o meio BDA e o disco fúngico. Todos os ensaios foram realizados em quintuplicata. Por fim, as placas foram seladas com parafilme e incubadas em estufa microbiológica a 25 °C por um período de 7 dias. A figura 4 apresenta algumas etapas do teste antifúngico.

Figura 4 –Algumas etapas do teste antifúngico. Filtragem dos extratos em membrana milipore 0,45 μm (A), adição do meio de cultura BDA nas placas (B), adição do disco de 0,6 mm do fungo nas placas (C) e incubação das placas em estufa microbiológica (D)



Fonte: As autoras (2025)



5 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados foram avaliados após 7 dias de incubação. O crescimento das colônias fúngicas foi mensurado por meio da medição do diâmetro das colônias com o auxílio de uma régua milimetrada. Os valores dos diâmetros comparados ao controle estão apresentados na tabela 1 e 2.

Tabela 1 – Resultados das médias do diâmetro do crescimento do fungo com os extratos de alecrim, manjerição, limão, lavanda, arruda e cravo

Repetições	Extrato de alecrim	Extrato de manjerição	Extrato de limão	Extrato de lavanda	Extrato de arruda	Extrato de cravo	Controle
R1	6,7 cm	5,5 cm	6,1 cm	5,1 cm	4 cm	4,6 cm	6,05 cm
R2	8,4 cm	2,65 cm	7 cm	5,35 cm	5,5 cm	4,8 cm	6,2 cm
R3	4,8 cm	4,75 cm	6,75 cm	5,75 cm	6 cm	5,1 cm	8 cm
R4	6,5 cm	7 cm	5,9 cm	4,65 cm	5,9 cm	5,75 cm	5,5 cm
R5	5,5 cm	5,15 cm	3 cm	4,55 cm	5,5 cm	7,65 cm	4,75 cm
Média	6,36 cm	5,01 cm	5,75 cm	5,08 cm	5,38 cm	5,58 cm	6,1 cm

Fonte: As autoras (2025)

Tabela 2 – Resultados das médias do diâmetro do crescimento do fungo com os extratos de canela, goiaba, romã, boldo, orégano e citronela

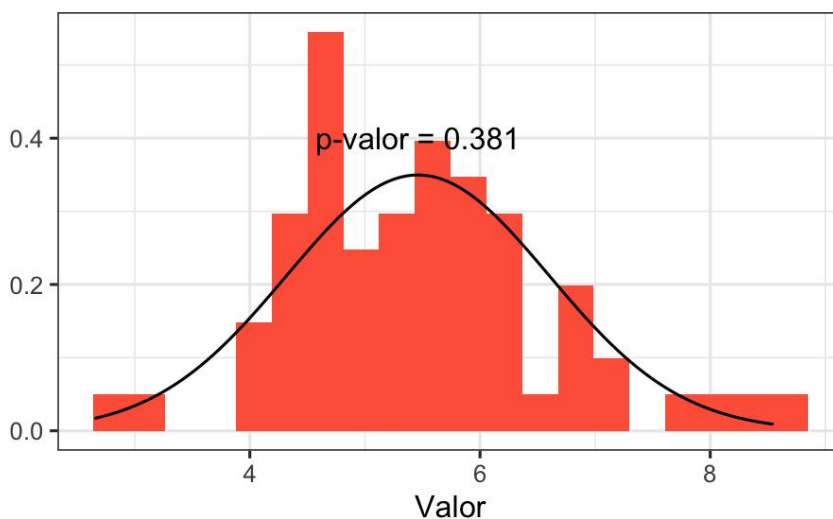
Repetições	Extrato de canela	Extrato de goiaba	Extrato de romã	Extrato de boldo	Extrato de orégano	Extrato de citronela	Controle
R1	6,5 cm	6,25 cm	4,5 cm	5,6 cm	5,25 cm	4,65 cm	6,05 cm
R2	6,25 cm	4,25 cm	4 cm	4,4 cm	5,15 cm	6,3 cm	6,2 cm
R3	4,35 cm	5,5 cm	4,25 cm	4,75 cm	8,55 cm	4,9 cm	8 cm
R4	6,90 cm	4,4 cm	4,6 cm	6,8 cm	6,25 cm	3,95 cm	5,5 cm
R5	5,25 cm	5 cm	5,25 cm	4,6 cm	5,07 cm	5,5 cm	4,75 cm
Média	5,76 cm	5,8 cm	4,52 cm	5,23 cm	6,18 cm	4,96 cm	6,1 cm

Fonte: As autoras (2025)

Após a medição das colônias os dados foram analisados no programa RStudio. Primeiramente foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados, e ele indicou um valor de $p=0,38$ (Figura 5), confirmando que os dados são normais, diante disso o segundo passo foi realizar o teste de Levene para verificar a homogeneidade dos dados que teve um resultado de $p=0,74$, garantindo que os dados são homogêneos.



Figura 5 –Resultado do teste de Shapiro-Wilk para testar normalidade dos dados

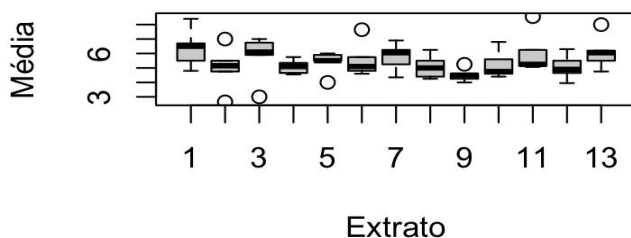


Fonte: As autoras (2025)

A partir disso foi realizada então a ANOVA onde duas hipóteses foram testadas, hipótese nula ($p < 0,05$) assume que não há diferença estatisticamente significativa nas médias de crescimento fúngico entre o grupo controle e qualquer um dos extratos testados e a hipótese alternativa ($p > 0,05$) postula que pelo menos um dos grupos (Controle ou Tratamentos) possui uma média de crescimento que difere estatisticamente das demais.

A análise da ANOVA apresentou $p=0,37$, ou seja, nesse caso não se rejeita a hipótese nula, concluindo que não houve diferença significativa entre os extratos. (Figura 6).

Figura 6 – Gráfico de médias da análise ANOVA



Fonte: As autoras (2025)



Por mais que estatisticamente não houve diferença entre os extratos testados, uma das espécies de planta se destacou na inibição do crescimento da *Alternaria* sp. O extrato de romã reduziu o crescimento fúngico para 4,52 cm, em comparação ao controle (6,1 cm), isso indica um possível potencial na inibição de crescimento.



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos mostraram que os extratos vegetais avaliados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas no controle de *Alternaria* sp.. Apesar disso, o extrato de romã destacou-se por reduzir o crescimento do fungo em relação ao controle, indicando potencial antifúngico. Conclui-se, portanto, que os extratos vegetais podem representar alternativas promissoras para o manejo sustentável de fitopatógenos, embora sejam necessários novos estudos com diferentes concentrações e metodologias para confirmar sua eficácia.

Os próximos passos deste projeto consistem em aprofundar a avaliação da eficácia dos extratos vegetais, testando-os em concentrações mais elevadas para verificar se a atividade antifúngica pode ser potencializada. Além disso, pretende-se investigar o efeito do sinergismo entre diferentes extratos, considerando que a combinação de compostos bioativos pode ampliar a inibição do crescimento de *Alternaria* sp.. Essa abordagem permitirá compreender de forma mais abrangente o potencial desses recursos naturais como alternativas sustentáveis no manejo de fitopatógenos, abrindo caminhos para futuras aplicações em sistemas agrícolas de menor impacto ambiental.



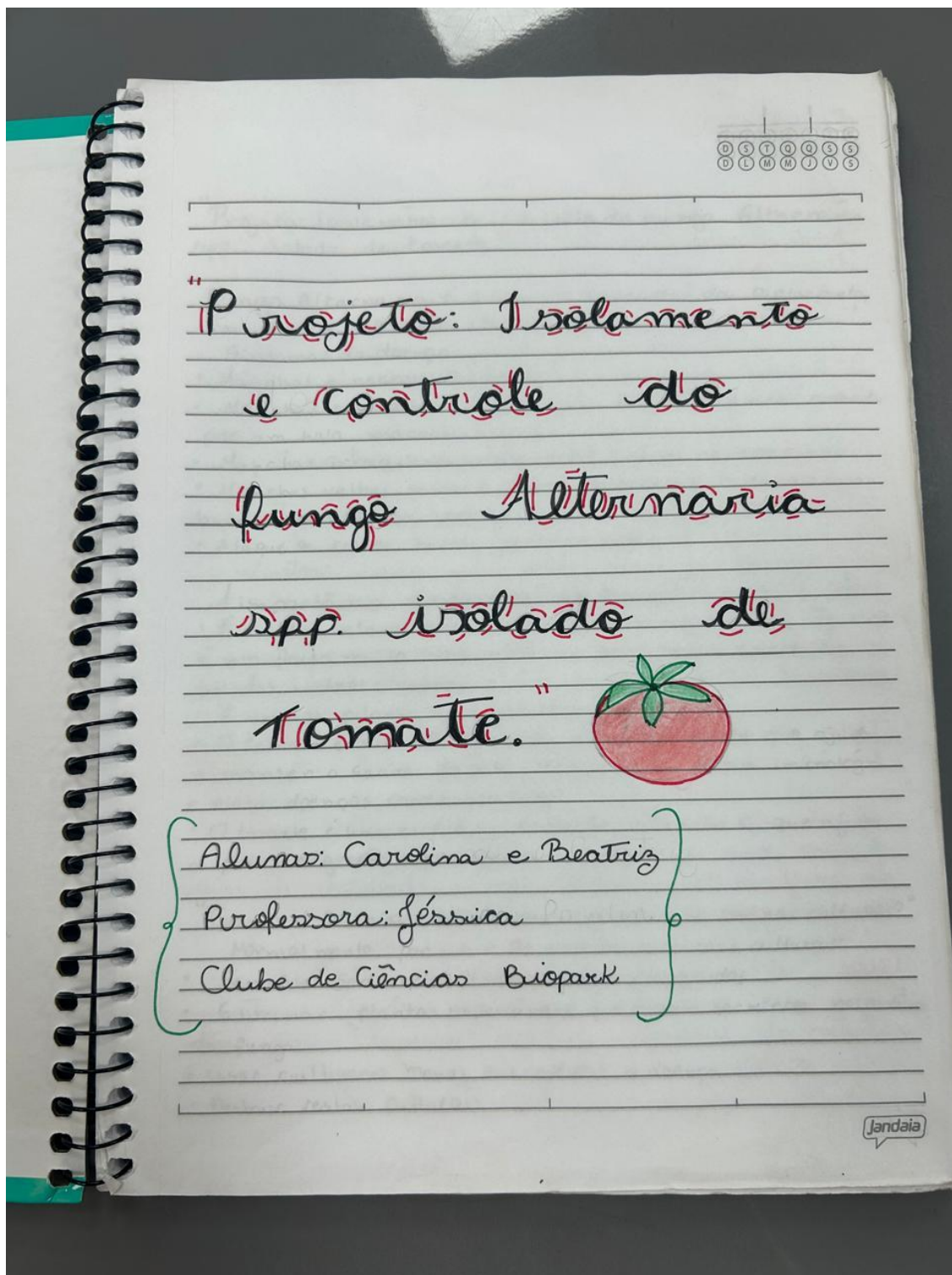
REFERÊNCIAS

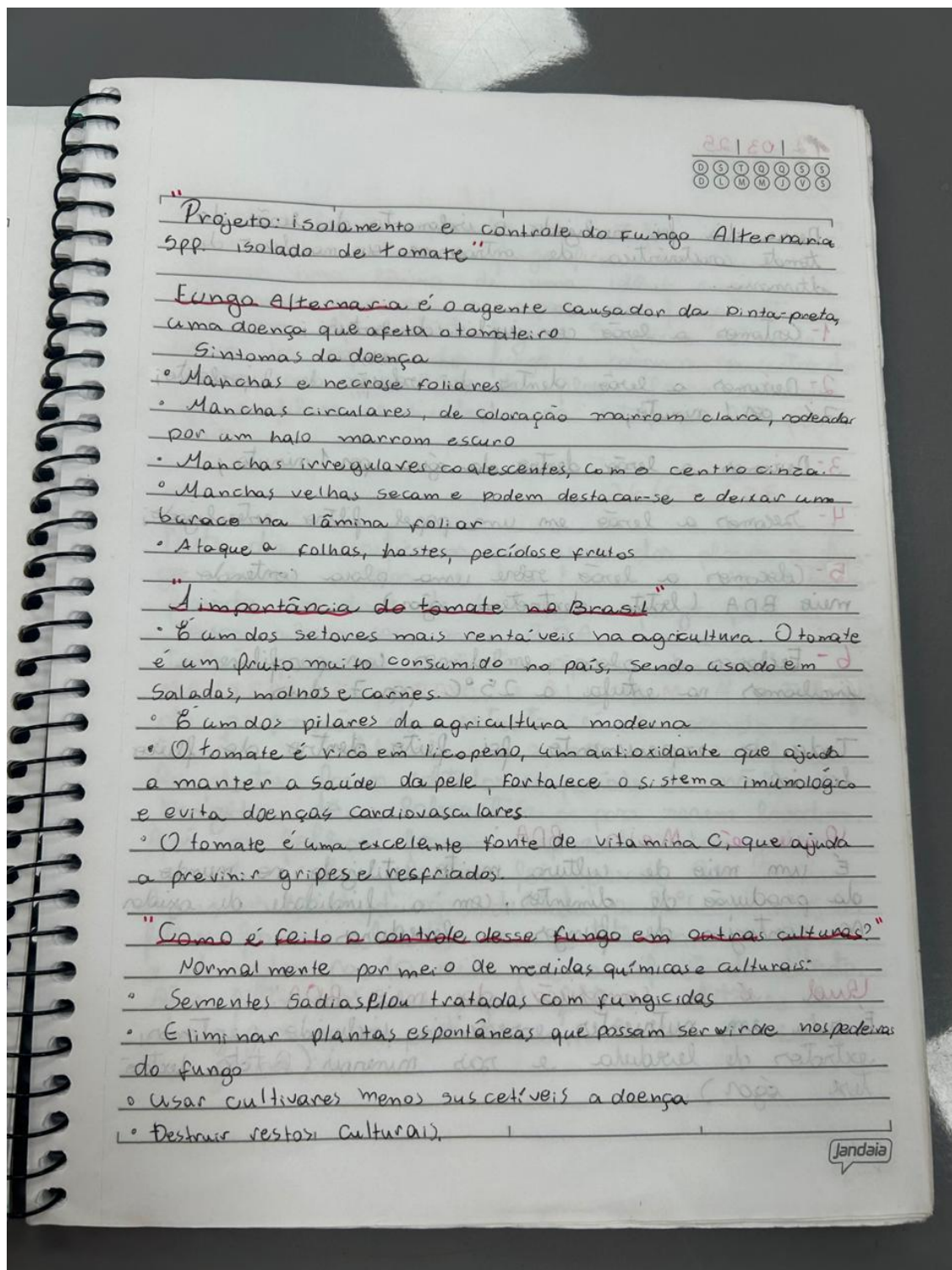
- ABREU, C. L. M. de. Controle de *Alternaria solani* em tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) com óleos essenciais. 2006. 71 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) — Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- BALBI-PEÑA, M. I.; BECKER, A.; STANGARLIN, J. R.; FRANZENER, G.; LOPES, M. C.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Controle de *Alternaria solani* em tomateiro por extratos de Curcuma longa e curcumina: II. Avaliação in vivo. Fitopatologia brasileira, v. 31, n. 4, p. 401-404, 2006.
- BOSQUEIRO, A. S.; BIZZARIA JR, R.; ROSA-MAGRI, M. M. Biocontrol of post-harvest tomato rot caused by *Alternaria arborescens* using *Torulaspora indica*. **Biocontrol Science and Technology**, v. 33, n. 2, p. 115-132, 2023.
- CAROLLO, E. M.; FILHO, H. P. S. **Manual básico de técnicas fitopatológicas**. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148757/1/Cartilha-ManualFito-215-14-Hermes.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2025.
- DALL'ASTA, C.; CIRLINI, M.; FALAVIGNA, C. Mycotoxins from *Alternaria*: Toxicological Implications. *Advances in molecular toxicology*, v. 8, p. 107-121, 2014.
- EMBRAPA. **Tomate**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/tomate>>. Acesso em: 07 out. 2025.
- HENDGES, C.; STANGARLIN, J. R.; ZAMBAN, V. C.; KUHN, O. J.; TARTARO, E. L.; CARMELO, D. B. Antifungal activity against *Alternaria solani* and control of early blight in tomato by essential oil of citronella. **Revista Ceres**, v. 70, n. 2, p. 101-111, 2023.
- MOURA, G. S.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; ALVES, A. P. F.; FRANZENER, G.; STANGARLIN, J. R. Controle da antracnose em maracujá-amarelo por derivados de capim-limão (*Cymbopogon citratus*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 3, p. 371-379, 2012.
- VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P.A.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos em tomate. In: **Controle de Doenças de Plantas: Hortaliças**. Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 2000. p. 699-756.



APÊNDICE 1

FOTOS DO DIÁRIO DE BORDO





28/01/19
Projeto: isolamento e controle do fungo *Alternaria* spp. isolado de tomate

Fungo *Alternaria* é o agente causador da pinta-preta, uma doença que afeta o tomateiro

Sintomas da doença

- Manchas e necrose foliares
- Manchas circulares, de coloração marrom clara, rodeadas por um halo marrom escuro
- Manchas irregulares coalescentes, com o centro cinza
- Manchas velhas secam e podem destacar-se e deixar um buraco na lâmina foliar
- Ataque a folhas, hastes, pecíolos e frutos

Importância do tomate no Brasil

- É um dos setores mais rentáveis na agricultura. O tomate é um fruto muito consumido no país, sendo usado em saladas, molhos e carnes.
- É um dos pilares da agricultura moderna
- O tomate é rico em licopeno, um antioxidante que ajuda a manter a saúde da pele, fortalece o sistema imunológico e evita doenças cardiovasculares
- O tomate é uma excelente fonte de vitamina C, que ajuda a prevenir gripes e resfriados.

Como é feito o controle desse fungo em outras culturas?

Normalmente por meio de medidas químicas e culturais:

- Sementes sadias ou tratadas com fungicidas
- Eliminar plantas espontâneas que possam servir de hospedeiras do fungo
- Usar cultivares menos suscetíveis a doença
- Destruir restos culturais

Jandaia



12/03/25

W T Q S
D L M J V S

Nesse dia foi realizado o isolamento da lesão do tomate característica de *Alternaria* ou mancha-de-*Alternaria*.

- 1- Cortamos a lesão com auxílio do bisturi;
- 2- Deixamos a lesão dentro da solução de hipoclorito 2% por 1 minuto;
- 3- Deixamos a lesão dentro da água por 1 minuto;
- 4- Recolamos a lesão em um papel filtro esterilizado;
- 5- Colocamos a lesão sobre uma placa contendo meio BDA (batata dextrose agar);
- 6- Fechamos a placa, embalsamos com parafilme e incubamos na estufa a 25°C por 7 dias.

Todo o experimento foi feito dentro do fluxo laminar.

Que é Meio BDA:

É um meio de cultura muito utilizado no mundo da produção de alimentos, com a finalidade de auxiliar na contagem de fungos e leveduras.

Qual é a composição do meio BDA:

É rica em nutrientes essenciais, incluindo peptonas, extratos de levedura e sais minerais (batata dextrose agar).

Jandaia



19/03/25

03/03/25

As placas foram retiradas da estufa, algumas contaminaram e outras o fungo ficou mais visível. Fizemos uma lâmina de uma colônia única e verificamos que era o esporo do fungo *Alternaria*. Com uma dia estéril fizemos 5 placas retirando um pouco dos esporos do fungo e colocamos no centro das placas com meio BDA. As placas foram emboladas no papel filme e incubadas na estufa por 25°C por 7 dias.

26/03/25

Neste dia verificamos que uma das placas o fungo cresceu melhor e purificamos a colônia transferindo um disco de 6 mm do fungo para 4 novas placas com meio BDA.

Também preparamos extratos aquosos das plantas **MANJERICÃO, CRAVO e ALECRIM**. A metodologia da preparação do extrato é de acordo com Fonseca e colaboradores (2023) com modificações. As plantas foram colhidas no período da manhã e trazidas no laboratório para serem lavadas. Após as folhas foram separadas dos galhos e de cada planta foi pesado 25 gramas. Acrescentamos 100 ml de água destilada a 90°C e após os folhos foram colocados em contato com a água e deixados por 10 min. para a infusão do extrato. Após filtramos em papel filtro qualitativo e armazenamos os extratos em frascos de vidro na geladeira.

Jandaia



02/04/25
D S T Q S S
D L M M J V S

Neste dia foi realizado o teste de atividade antifúngica do extrato. Verificamos que duas placas do fungo *Alternaria* não tinham contaminado e separamos elas para redigir o experimento. 90 ml de meio BDA foi derretido e esperamos esfriar até uma temperatura de aproximadamente 50°C para misturar o extrato. Após vertemos em 5 placas de petri.

Neste dia testamos 3 extratos: cravo, manjeriço e alecrim. Como controle foram feitas 5 placas com meio BDA. No centro de cada placa foi adicionado um disco de 6 mm do fungo. As placas foram embaladas com parafilme e incubadas em estufa a 25°C por 7 dias.

09/04/25

Neste dia realizamos a avaliação do experimento com os extratos de cravo, manjeriço e alecrim. Percebemos que houve muita contaminação nas placas, mas mesmo assim anotamos os resultados.

Resultados experimento *Alternaria* spp

Extrato aquoso	Extrato aquoso	Extrato aquoso	Controle
Cravo 10%	manjeriço 10%	alecrim 10%	— 11 —
R1 = 2 cm / 2 cm / Cont.	R1 = 3 cm / 2 cm / Cont.	R1 = 3,4 cm / 4,5 cm / Cont.	R1 = 5,3 cm / 5,4 cm /
R2 = 1,4 / 2,5 / Cont.	R2 = 2 cm / 2 cm / Contaminou	R2 = 1,1 / 1 cm / 2 colônias contaminou	
R3 = 2,3 cm / 3 cm / Cont.	R3 = 2,8 cm / 2,8 / Cont.	R3 = 4 cm / 4,8 cm.	R2 = contaminou
R4 = 2 cm / 2 cm / Cont.	R4 = 3 cm / 2,5 / Cont.	R4 = 3,2 / 4 cm / 4,5 / 3,6	R3 = contaminou
R5 = 2,5 cm / 2,4 cm / Cont.	R5 = 2 cm / 2 cm / Cont.	R5 = 4,4 / 2,5 / 3 colônias	R4 = 4,6 cm / 5 cm
		R5 = 4,6 cm / 4,4 cm	R5 = contaminou

Neste dia também fizemos extratos aquosos das folhas de canela, romã e goiaba nas mesmas condições dos primeiros extratos.

Como houve muita contaminação nas placas optamos

Jandaia



25 | 10 | 20

Alternaria sp. isolado de tomate

Por repetir o experimento parem como não haviam placas suficientes conseguimos fazer 5 placas de controle, 5 placas do extrato de alecrim e 5 placas do extrato de manjericao.

Fizemos a avaliação da repetição do experimento, mas que em algumas placas havia contaminação e pensamos que poderia ser os extratos que estavam com contaminação.

Analisamos os resultados obtidos.

Avaliação do experimento

manjericao	Alecrim	Controle
R1 = 6,0 / 5,0 → 5,5	R1 = 6,7 / 6,5 → 6,6	R1 = 6,2 / 6,2 → 6,2
R2 = 2,7 / 3,5 → 2,65	R2 = 7,9 / 8,9 → 8,4	R2 = 4,5 / 6,5 → 5,5
R3 = 4,5 / 5 → 4,75	R3 = 4,5 / 5,1 → 4,8	R3 = 5,1 / 5,3 → 5,2
R4 = 7 / 7 → 7	R4 = 7,0 / 6,0 → 6,5	R4 = 5,5 / 4,5 → 5
R5 = 4,5 / 5,8 → 5,15	R5 = 6,0 / 5,0 → 5,5	R5 = 4,5 / 6 → 5,25
MÉDIA = 5,01cm	MÉDIA = 6,36	MÉDIA = 5,43

Nesse dia fizemos novos testes com o extrato aquoso do cravo, folha de goiaba, folha de romã e folha de canela, porém como não houve atividade no primeiro ensaio e muita contaminação optamos por passar todos os extratos em uma membrana filtrante 0,45 após mudamos também a metodologia dos extratos colocamos 1ml dos extratos em 5 repetições e por cima cobrimos com meio BDA fundente misturamos e quando as placas secaram adicionamos o dixo do fungo no centro selamos as placas de plástico de 8,6cm com parafilme e incubamos na estufa a 25°C por 7 dias para após avaliar o resultado.

Jandaia



2310425				
D	S	T	Q	S
D	L	M	M	J
				S
Laboratório de microbiologia				
Módulo: Controle alternativo de fitopatógenos				
Avaliação do experimento				
Extrato romã	Extrato canela	Extrato goiaba	Extrato do cravo	Controle
R1 = 4,5 / 4,5 = 4,5 cm	R1 = 6,1 / 6,0 = 6,05 cm	R1 = 6,5 / 6,0 = 6,25 cm	R1 = 4,2 / 5,0 = 4,6 cm	R1 = 7,5 / 6,0 = 6,75
R2 = 3,5 / 4,5 = 4,0 cm	R2 = 6,0 / 6,5 = 6,25 cm	R2 = 5,0 / 3,5 = 4,25 cm	R2 = 5,0 / 4,6 = 4,8 cm	R2 = 6,0 / 8,5 = 7,25
R3 = 4,3 / 4,2 = 4,25 cm	R3 = 4,5 / 4,2 = 4,25 cm	R3 = 4,5 / 6,5 = 5,5 cm	R3 = 4,7 / 5,5 = 5,1 cm	R3 = 5,0 / 3,5 = 4,25
R4 = 4,7 / 4,5 = 4,6 cm	R4 = 7,3 / 6,5 = 6,9 cm	R4 = 4,3 / 4,5 = 4,4 cm	R4 = 5,5 / 6,0 = 5,75 cm	R4 = 3,3 / 3,0 = 3,15
R5 = 6,0 / 4,5 = 5,25 cm	R5 = 5,5 / 5,0 = 5,25 cm	R5 = 4,0 / 6,0 = 5 cm	R5 = 6,8 / 8,5 = 7,6 cm	R5 = 6,0 / 6,5 = 6,25
Média: 4,52 cm	Média: 5,76 cm	Média: 5,05 cm	Média: 5,58 cm	Média: 5,53 cm
30104				
Laboratório de microbiologia				
Módulo: Controle alternativo de fitopatógenos				
Avaliação do Experimento dia 30/04				
Extrato alecrim	Extrato manjericao	Controle		
R1 = 4,0 / 6,5 = 5,25 cm	R1 = 3,0 / 3,0 = 3	R1 = 7,5 / 6,0 = 6,75		
R2 = 4,0 / 3,8 = 3,9 cm	R2 = 2,7 / 2,4 = 2,55	R2 = 6,0 / 8,5 = 7,25		
R3 = 4,3 / 4,2 = 4,25 cm	R3 = 3,0 / 3,0 = 3	R3 = 5,0 / 3,5 = 4,25		
R4 = 3,7 / 3,7 = 3,7 cm	R4 = 4,0 / 3,2 = 3,6	R4 = 3,3 / 3,0 = 3,15		
R5 = 4,0 / 4,0 = 4 cm	R5 = 4,5 / 3,4 = 3,95	R5 = 6,0 / 6,5 = 6,25		
Média: 4,22 cm	Média: 3,22 cm	Média: 5,53 cm		



Foto 1: Esporos do fungo *Alternaria* em aumento de 400x no microscópio



Foto 2: Placa com fungo *Alternaria*. OBS: nesta placa houve contaminação por bactéria

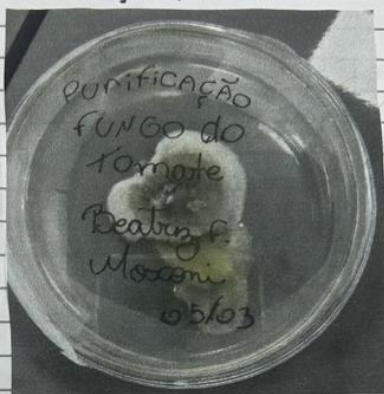


Foto 3: Placa do fungo *Alternaria* sem contaminação

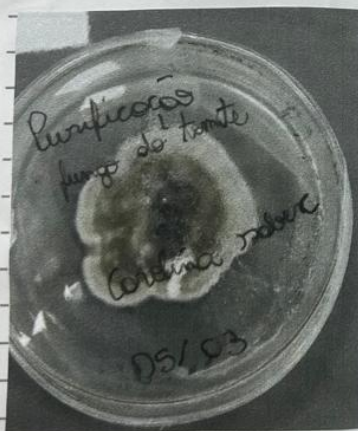
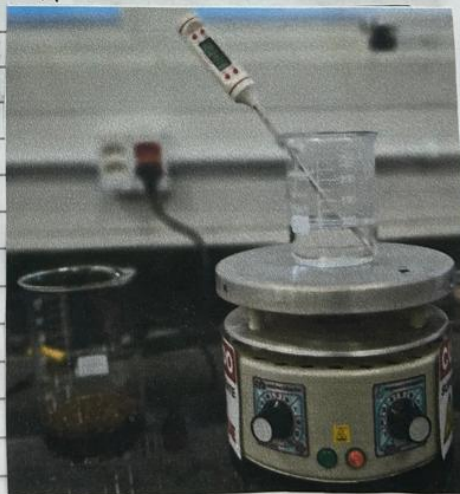


Foto 4: Preparo do extrato aquoso do cravo



 Parabéns Pelo
Capricho! - Vanessa
16/07/25

Jandaia



D S T Q S
D L M M J V S

Foto 5: Infusão do extrato aquoso de cravo

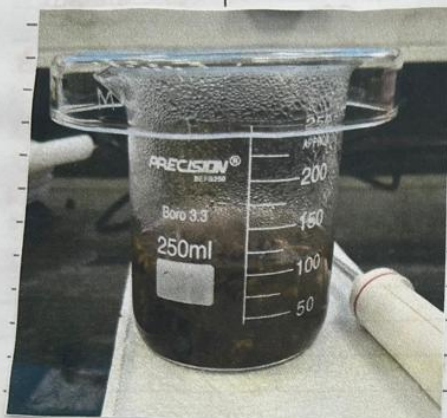


Foto 6: filtração do extrato em papel filtro qualitativo

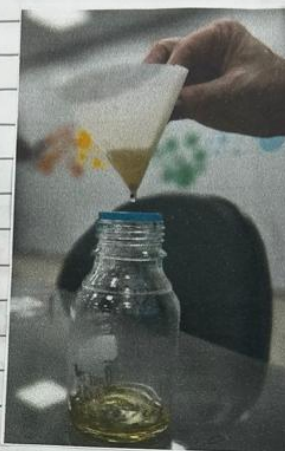


Foto 7: Infusão do extrato de decrúrio

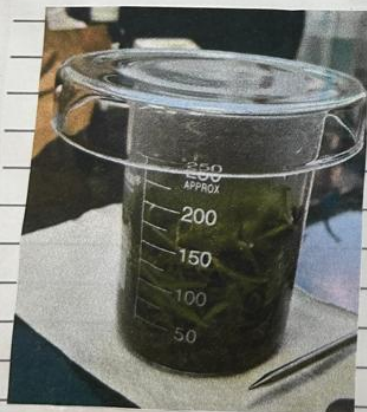
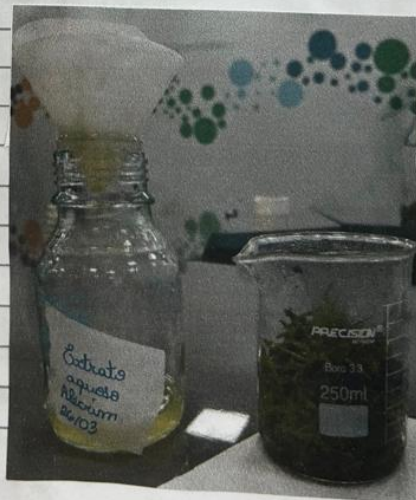


Foto 8: filtração do extrato de decrúrio



landaia



Foto 9: Infusão do extrato de mongerico



Foto 10: filtração do extrato de mongerico



Foto 11: Ensaio antifúngico dos extratos



Jandaia



1
2 3 4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Foto 12: mistura do extrato no meio BDA



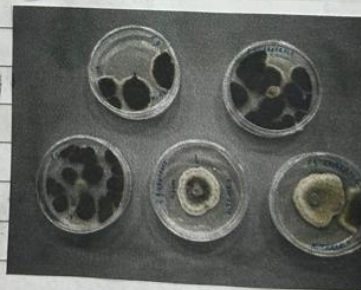
Foto 13: Adição do meio nos placas de petri

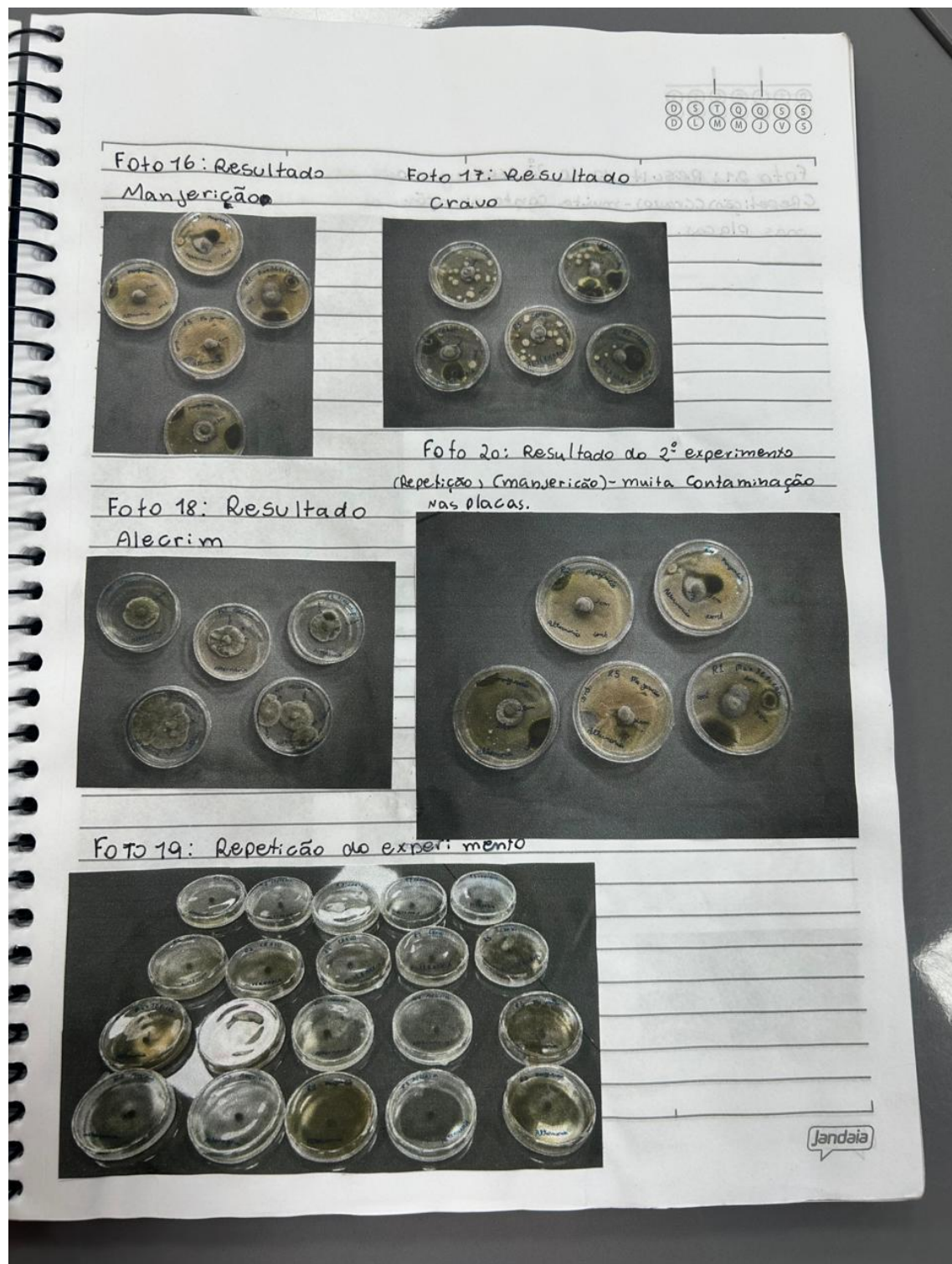


Foto 14: Adição do disco do fungo nas placas:



Foto 15: Resultado controle:







1 1
D S T Q Q S S
D L M M J V S

Foto 21: Resultado do 2º experimento
(Repetição) (Cravo) - muita contaminação
nas placas.



Foto 22: Resultado do segundo
experimento (Repetição) (Alecrim)





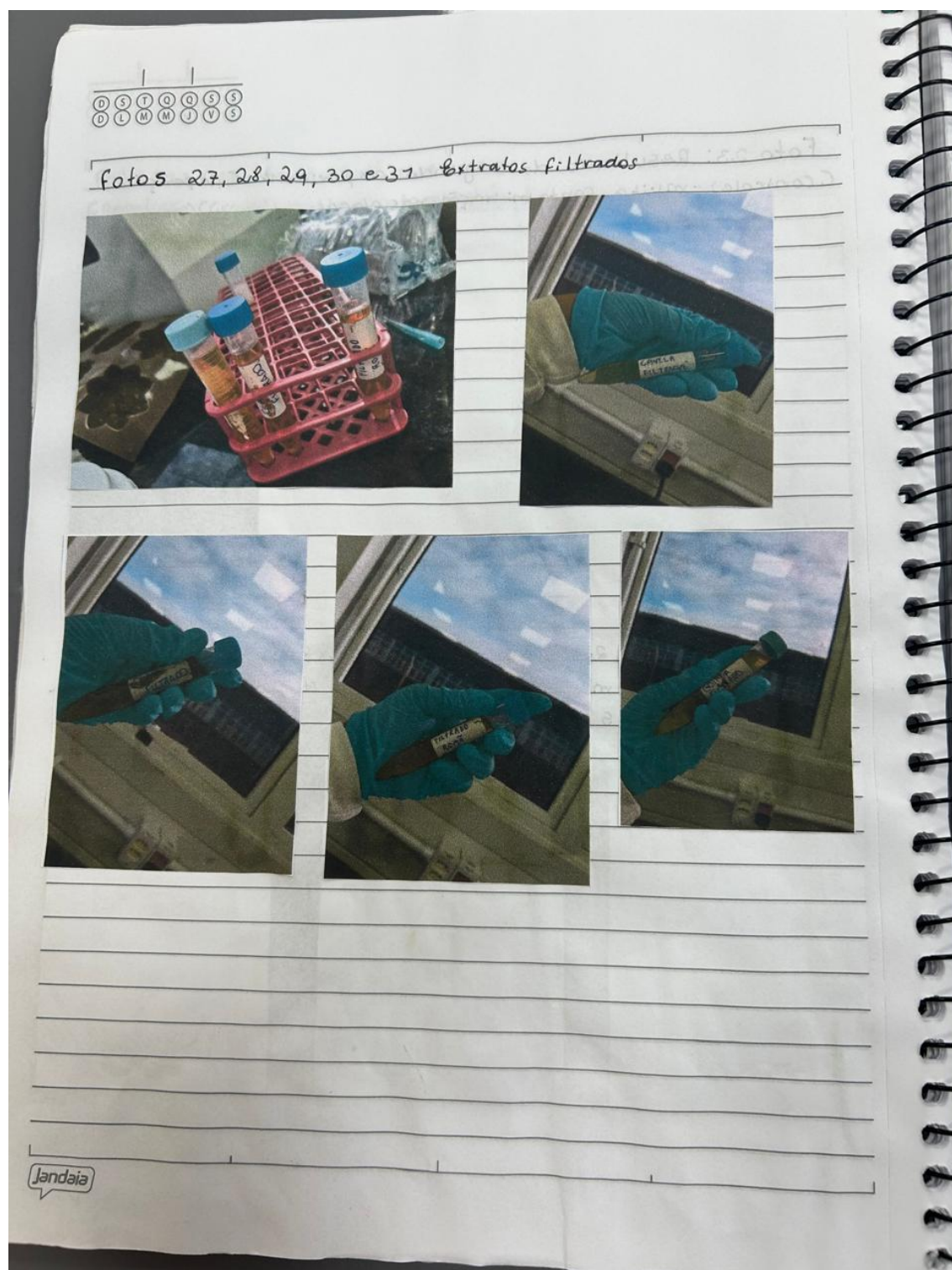
Foto 23: Resultado do segundo experimento (repetição) (Controle) - muita contaminação nas placas.



Fotos 24, 25 e 26: teste com os extratos da folha da goiaba, canela, romã e cravo. Filtragem dos extratos na membrana milipore 0,45 cm



Jandaia





D	S	T	Q	S
D	L	M	M	J
S			V	S

Foto 32: Adição do meio de cultura no extrato (nova metodologia).



Foto 33: incubação das placas de forma randomizada na estufa.



Foto 34: Resultado placas com Extrato da folha da goiaba



Foto 35: Resultado das placas com extrato de cravo.



Karubena Kelo
Capricho!

Jandaia



1 1
D S T Q S S
D L M M J V S

Foto 36: Resultado das placas com extrato da canela



Foto 37: Resultado das placas do controle.

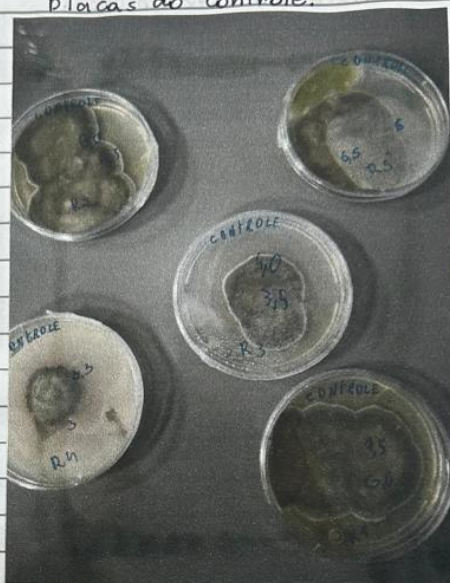


Foto 38: Resultado das placas com extrato da polpa do romã



Foto 39 e 40: preparo extrato das folhas de limão e filtração

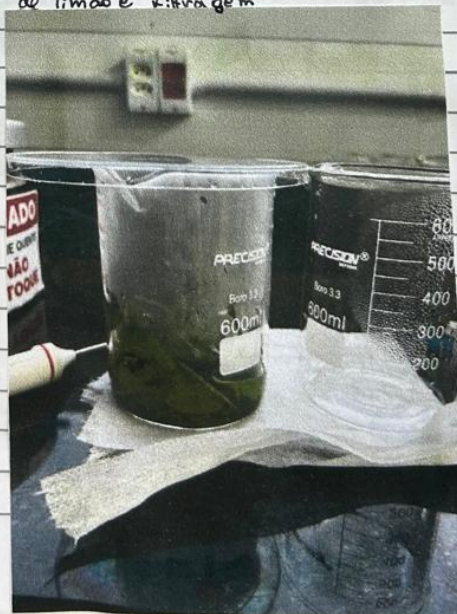
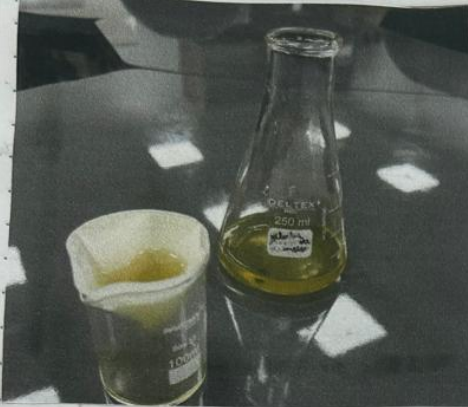




Foto 40



Dia 07/05

Laboratório de Microbiologia

Módulo: Controle alternativo de fitopatógenos

Avaliação do experimento do dia 30/04

Extrato aquoso limão | Controle

$$R1 = 6,2 / 6,0 = 6,1$$

$$R2 = 7,0 / 7,0 = 7$$

$$R3 = 7,0 / 6,5 = 6,75$$

$$R4 = 5,5 / 6,3 = 5,9$$

$$R5 = 3,0 / 3,0 = 3$$

$$\text{Média} = 5,75$$

$$R1 = 3,5 / 4,5 = 4$$

$$R2 = 3,8 / 3,5 = 3,65$$

$$R3 = 4,0 / 4,5 = 4,25$$

$$R4 = 4,0 / 3,5 = 3,75$$

$$R5 = 4,5 / 4,2 = 4,35$$

$$\text{Média} = 4,0$$

Pesquisa sobre os compostos presentes nas plantas

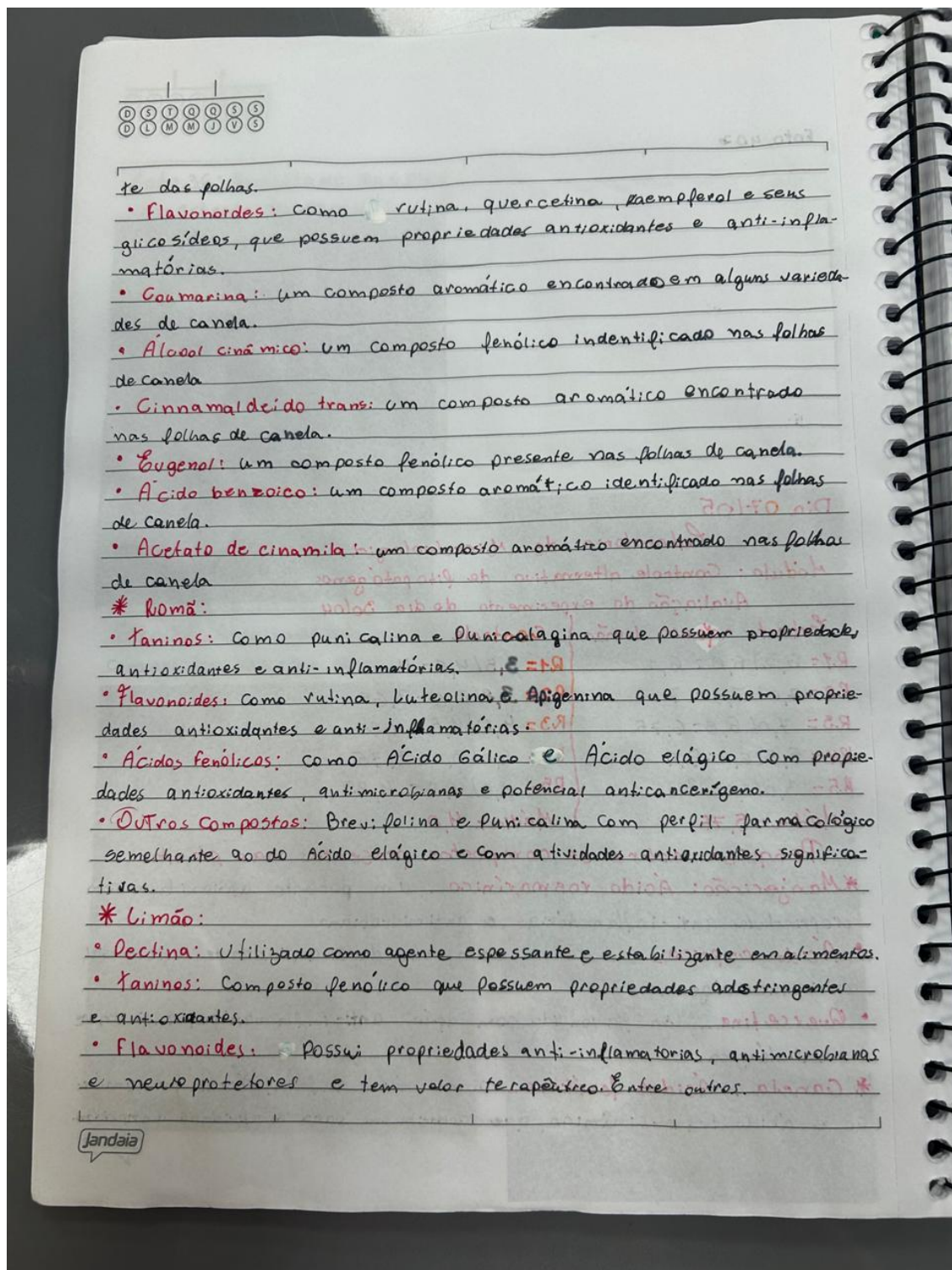
* **Manjericao: Ácido rosmarínico** - um potente antioxidante com propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas

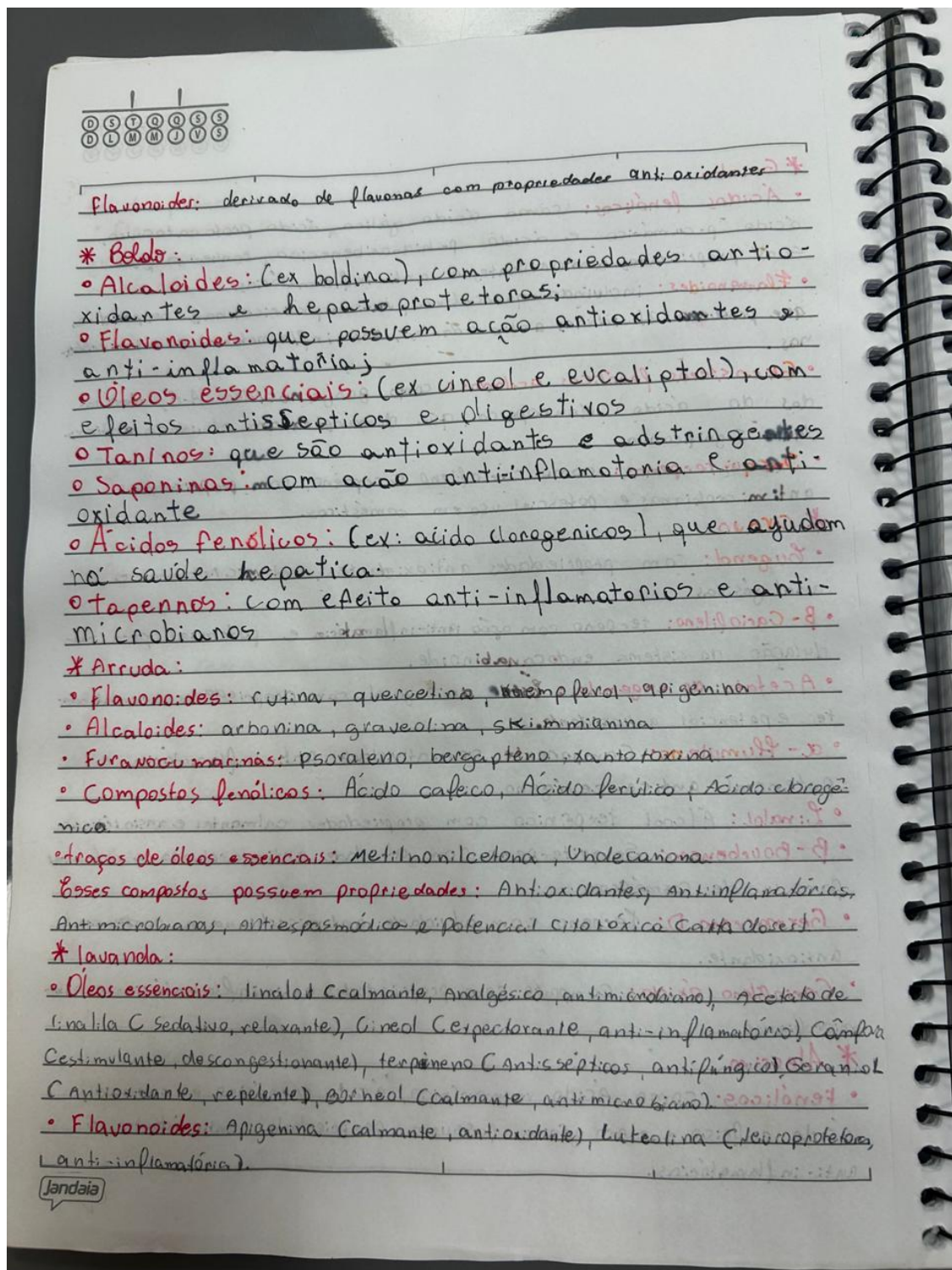
• **Ácido cafeico** - um fenol com atividade antioxidante e potencial anticancerígeno.

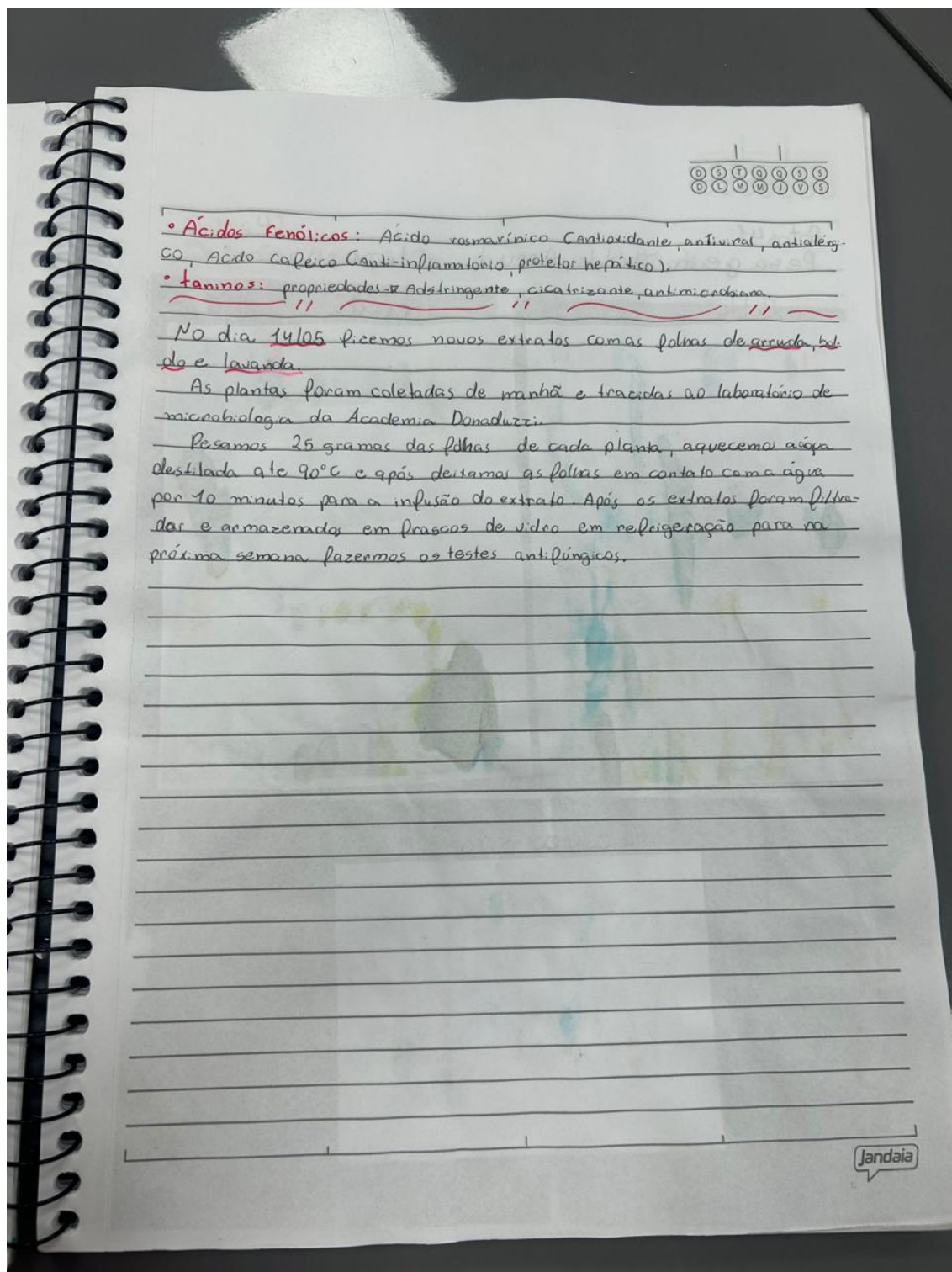
• **Quercetina** - um flavonoide com ação anti-inflamatória, antioxidante e antialérgica.

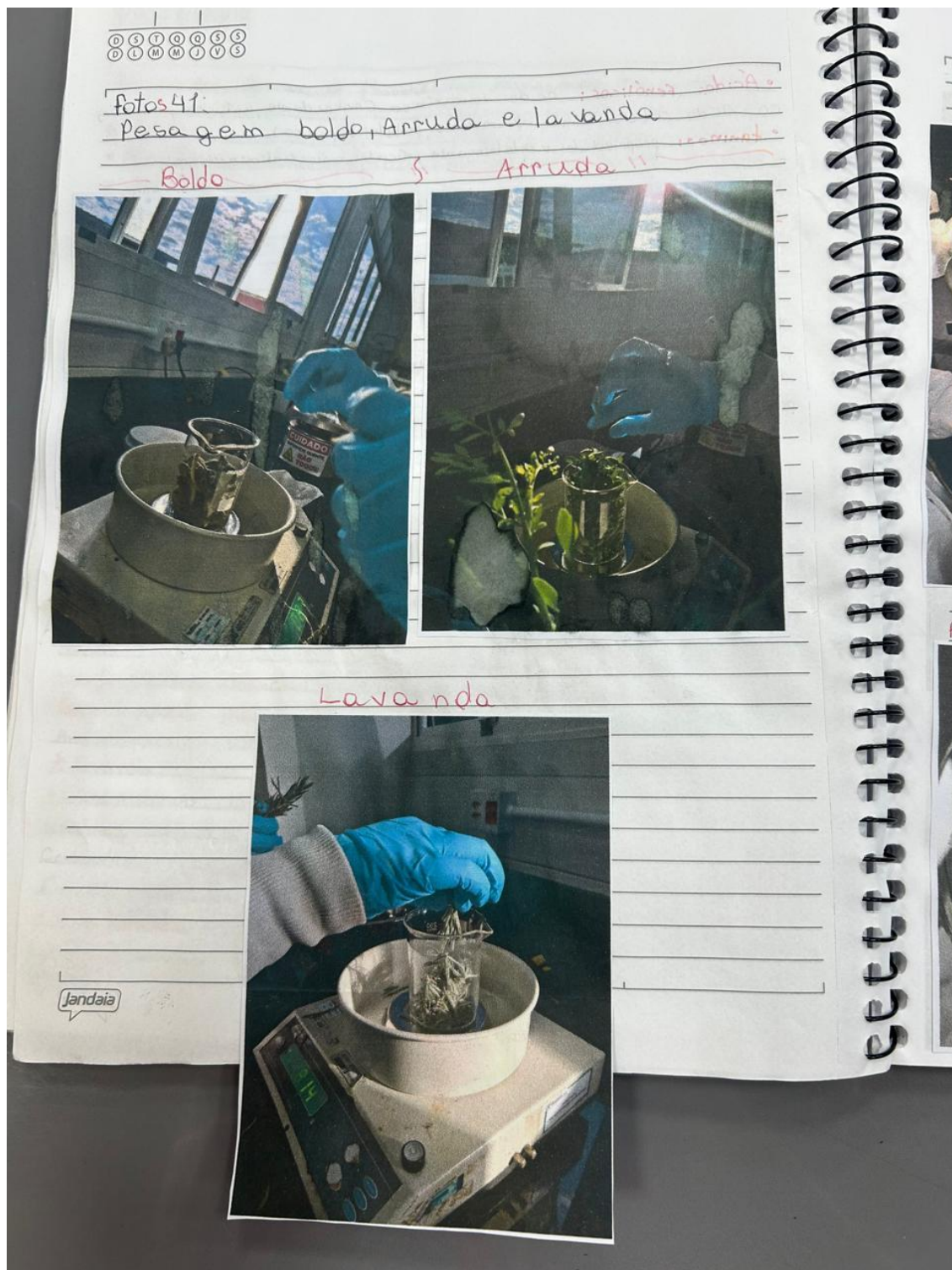
* **Canela: Ácidos fenólicos** - Como ácido cafeico, Ácido p-cumárico e ácido trans-cinâmico, que contribuem para a atividade antioxidante.

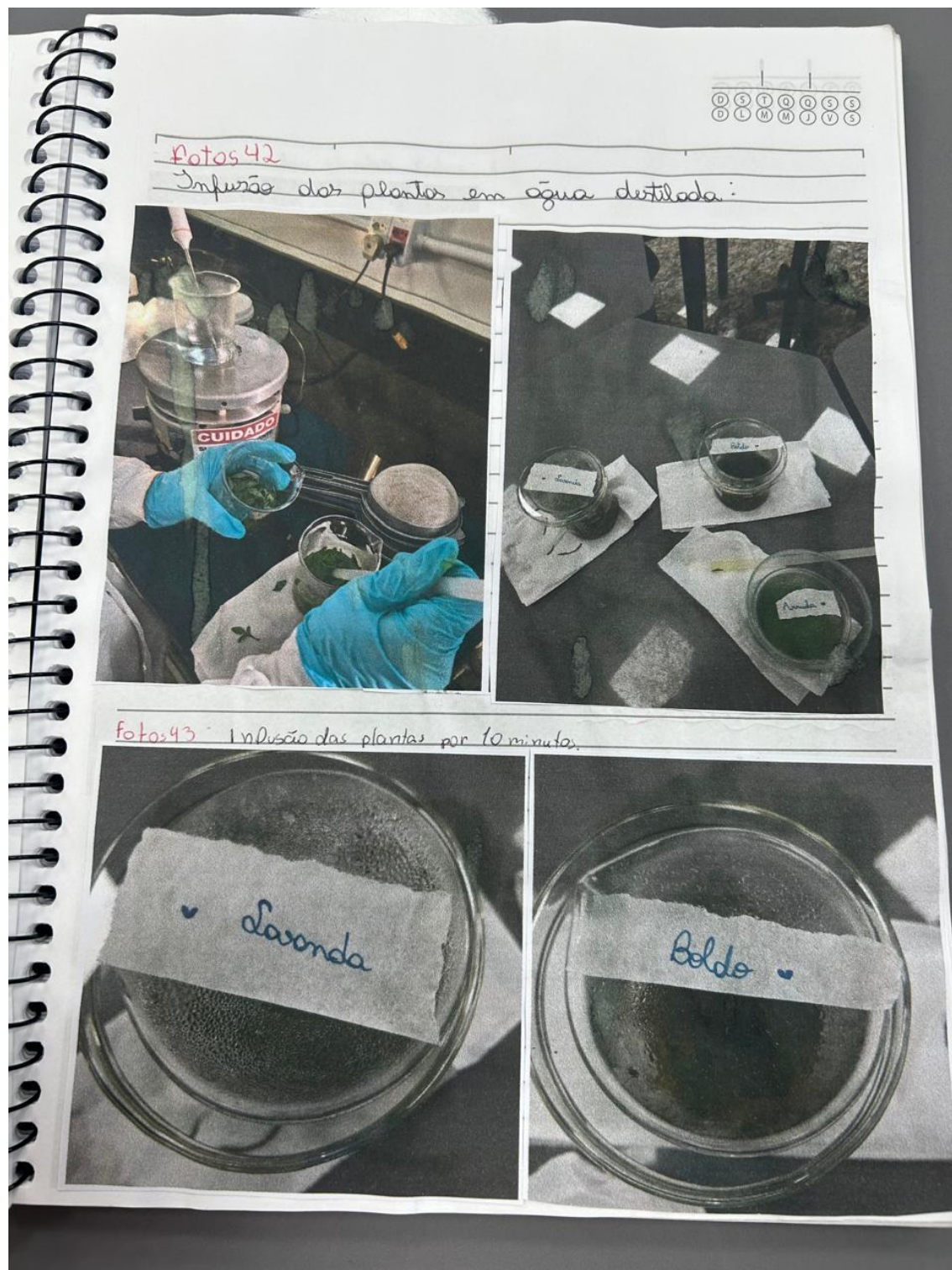
Jandaia

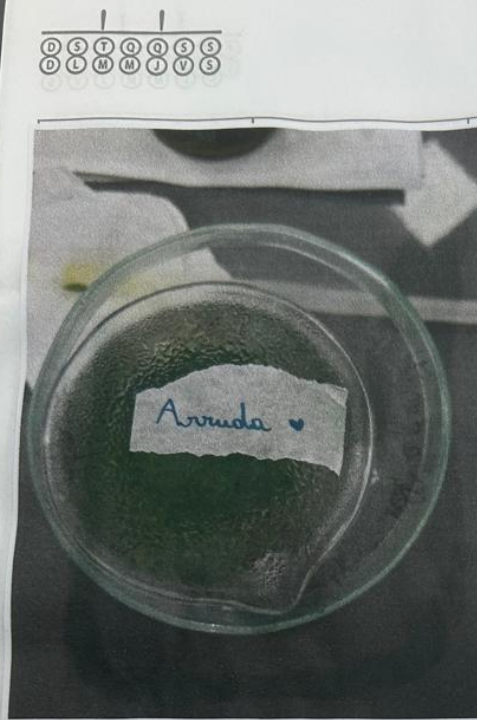












Data 04/06/2025

Identificação de microbiologia

Módulo: controle alternativo de fitopatógenos

Avaliação do experimento:

Extrato aquoso de Boldo

R1: $6,4 / 4,8 = 5,6$

R2: $4,4 / 4,4 = 4,4$ (obs: contaminado)

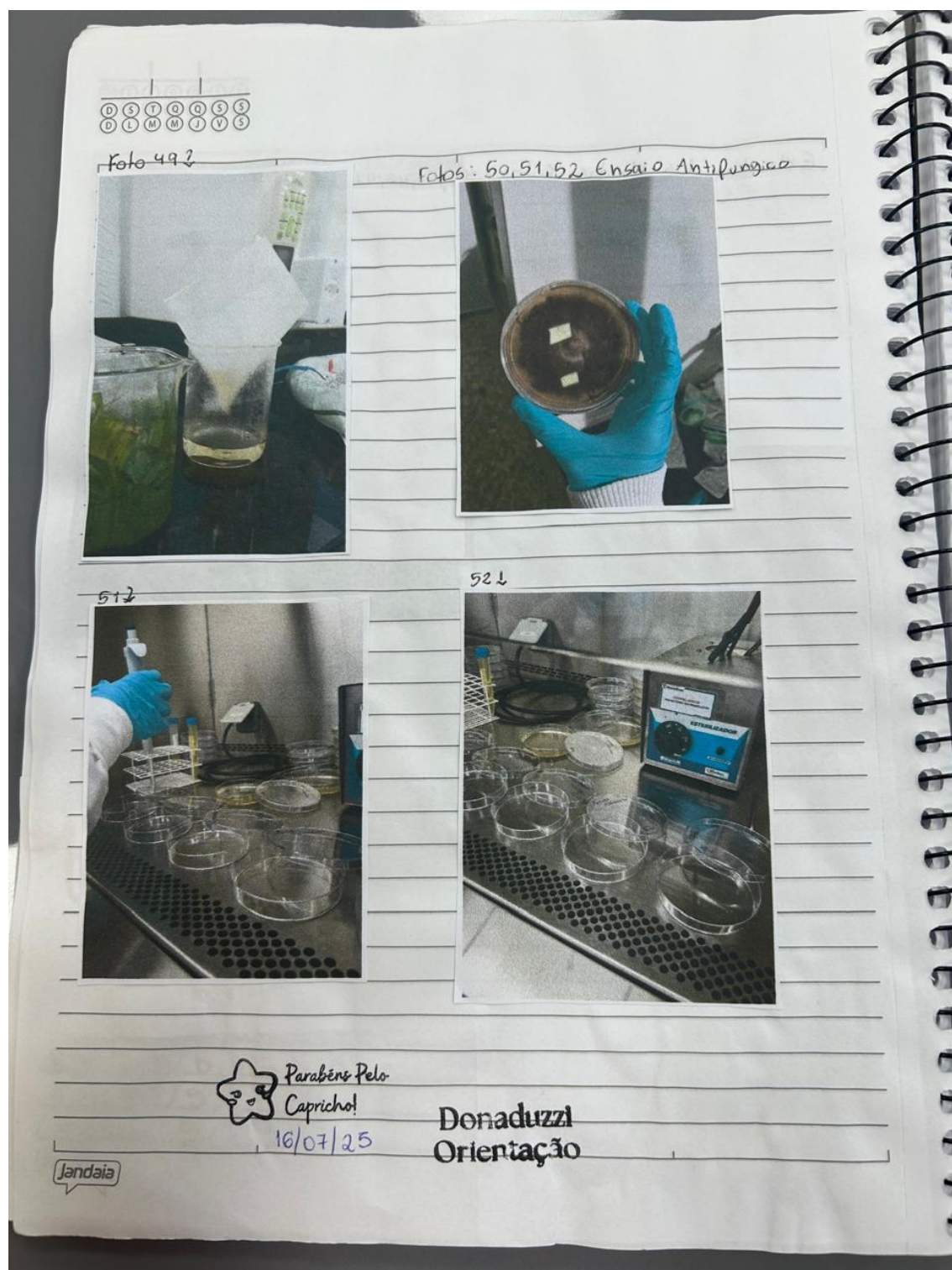
R3: $3,5 / 6,0 = 4,75$

R4: $7,3 / 6,3 = 6,8$

R5: $4,1 / 5,1 = 4,6$

média: 5,23

Jandaia





D S T Q S
D L M J V S

Resultados foto: 53

2: solução M
1: 100%
2: 100%
3: 100%
4: 100%
5: 100%
6: 100%
7: 100%
8: 100%
9: 100%
10: 100%
11: 100%
12: 100%
13: 100%
14: 100%
15: 100%

Dia 18/06

Laboratório de Microbiologia

Módulo: Controle alternativo de fitopatógenos

Extrato orégano:	Extrato citronela
R1 = 4,7 / 5,8 = 5,25	R1 = 4,5 / 4,8 = 4,65
R2 = 5,3 / 5,0 = 5,15	R2 = 5,8 / 6,8 = 6,3
R3 = 8,5 / 8,6 = 8,55	R3 = 5,0 / 4,8 = 4,9
R4 = 6,2 / 6,3 = 6,25	R4 = 3,9 / 4,0 = 3,95
R5 = 6,4 / 5,0 = 5,7	R5 = 5,0 / 6,0 = 5,5
Média: 6,18	Média: 4,96

Jandaia



02/07/2020

Laboratório de Microbiologia:
Módulo: Controle alternativo de fitopatogenos
Avaliação da "Batalha de Fungos"
Experimento: ANTAGONISMO
Alternaria x Trichoderma

R1 = A: 1,5 / 1,5 / T: 9,0 / 9,0 } A = 1,5 } t = 9,0
R2 = A: 3,0 / 2,0 / T: 6,5 / 9,0 } A = 2,5 } t = 7,75
R3 = A: 1,5 / 2,5 / T: 8,0 / 5,0 } A = 2,0 } Média t = 6,5
R4 = A: 3,0 / 2,5 / T: 4,0 / 6,0 } A = 2,75 } Média t = 5,0
R5 = A: 2,5 / 2,0 / T: 7,0 / 9,0 } A = 2,25 } Média t = 8,0

Principais resultados:

Resultados fungo <i>Alternaria</i> spp.				
Extrato aquoso cravo da índia	Extrato aquoso folha canela	Extrato aquoso folha goiaba	Extrato aquoso folha romã	Extrato aquoso folha boldo
R1: 4,6 cm	R1: 6,05 cm	R1: 6,25 cm	R1: 4,5 cm	R1: 5,6 cm
R2: 4,8 cm	R2: 6,25 cm	R2: 4,25 cm	R2: 4,0 cm	R2: 4,4 cm
R3: 5,1 cm	R3: 4,35 cm	R3: 5,5 cm	R3: 4,25 cm	R3: 4,75
R4: 5,75 cm	R4: 6,90 cm	R4: 4,4 cm	R4: 4,6 cm	R4: 6,8 cm
R5: 7,65 cm	R5: 5,25 cm	R5: 5,0 cm	R5: 5,25 cm	R5: 4,6 cm
MÉDIA: 5,58 cm	MÉDIA: 5,76 cm	MÉDIA: 5,08 cm	MÉDIA: 4,52 cm	MÉDIA: 5,23

Extrato aquoso alecrim	Extrato aquoso manjerição	Extrato aquoso folha limão	Extrato aquoso folha lavanda	Extrato aquoso folha arruda
R1: 6,7 cm	R1: 5,5 cm	R1: 6,1 cm	R1: 5,1 cm	R1: 4,0 cm
R2: 8,4 cm	R2: 2,65 cm	R2: 7,0 cm	R2: 5,35 cm	R2: 5,5 cm
R3: 4,8 cm	R3: 4,75 cm	R3: 6,75 cm	R3: 5,75 cm	R3: 6,0 cm
R4: 6,5 cm	R4: 7 cm	R4: 5,9 cm	R4: 4,65 cm	R4: 5,9 cm
R5: 5,5 cm	R5: 5,15 cm	R5: 3,0 cm	R5: 4,55 cm	R5: 5,5 cm
MÉDIA: 6,36 cm	MÉDIA: 5,01 cm	MÉDIA: 5,75 cm	MÉDIA: 5,08	MÉDIA: 5,38 cm

Extrato aquoso folha orégano	Controle	Extrato aquoso folha citronela
R1: 5,25 cm	R1: 6,05 cm	R1: 4,65 cm
R2: 5,15 cm	R2: 6,2 cm	R2: 6,3 cm

Jandaia

Ação antifúngica de diferentes extratos vegetais no controle do fungo *Alternaria* sp. isolado de tomate

