



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS**

**MARILIA LUCIANA REMIGIO BEZERRA**

**CRESCIMENTO DE *D. CASTANELLA* EM MEIO BDA ADICIONADO DE  
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DA  
PRODUÇÃO DE CAFÉ SOLÚVEL (ARCS).**

**SUMÉ - PB  
2024**

**MARILIA LUCIANA REMIGIO BEZERRA**

**CRESCIMENTO DE *D. CASTANELLA* EM MEIO BDA ADICIONADO DE  
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DA  
PRODUÇÃO DE CAFÉ SOLÚVEL (ARCS).**

**Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.**

**Orientadora: Professora Dra. Glauciane Danusa Coelho.**

**SUMÉ - PB**

**2024**



B574c Bezerra, Marília Luciana Remigio.  
Crescimento de *D. Castanella* em meio BDA  
adicionado de diferentes concentrações de águas  
residuárias da produção e café solúvel (ARCS). /  
Marília Luciana Remigio Bezerra. - 2024.

28 f.

Orientadora: Professora. Dra. Glauciane Danusa  
Coelho.

Monografia - Universidade Federal de Campina  
Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do  
Semiárido; Curso de Engenharia de Biotecnologia e  
Bioprocessos.

1. Fungo basidiomiceto. 2. Enzimas lignolíti-  
cas. 3. Biorremediação. 4. Poluentes. 5. Efluentes  
- produção e café solúvel. 6. Meio de cultura BDA.  
7. Agar batata dextrose. 8. Micologia. 9. Microbio-  
logia. 10. Água residuária de café solúvel. 11.  
Crescimento micelial - fungo. 12. *D. Castanella* -  
fungo. I. Coelho, Glauciane Danusa. II. Título.

CDU: 579.61(043.1)

#### **Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

**MARILIA LUCIANA REMIGIO BEZERRA**

**CRESCIMENTO DE *D. CASTANELLA* EM MEIO BDA ADICIONADO DE  
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DA  
PRODUÇÃO DE CAFÉ SOLÚVEL (ARCS).**

**Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Professora Dra. Glauciane Danusa Coelho**  
**Orientadora – UAEB/CDSA/UFCG**

---

**Professora Dra. Lenilde Mérgia Ribeiro Lima**  
**Examinadora I – UAEB/CDSA/UFCG**

---

**Professor Dr. Janduy Guerra Araújo**  
**Examinador II – UAEB /CDSA/UFCG**

**Trabalho aprovado em: 30 de outubro de 2024.**

**SUMÉ - PB**

À Deus que nunca me deixou cair sem dar-me a mão,  
ou fechou uma porta sem abrir uma janela.

À minha mãe Aparecida e pai Djamal que mostraram a  
principal diferença entre família e parentesco.

Em especial à professora Glauciane que se tornou uma  
grande amiga e que leva consigo a energia do saber.

Dedico!

“Para que se torne realidade é necessário sonhar”

(Marília Remígio)

## AGRADECIMENTOS

É impossível não expressar a imensa gratidão à Deus pela força dada em situações difíceis fisicamente e psicológicas, onde foi teto, me saciava quando possuía fome e me hidratava quando sentia sede e que foi luz nas estradas que caminhei onde mesmo a caminhada sendo longa e difícil os resultados foram alcançados e realizadores.

Aos meus pais Maria Aparecida e Djalma Felix que estiveram sempre ao meu lado me dando orientações e suporte em momentos difíceis, ao meu irmão Luciano que por muitas vezes tomou do seu tempo para facilitar essa jornada e a minha irmã Camila que foi precisa e delicada em seus conselhos de força.

A todos os professores que estiveram comigo nessa fase seja devido a sua maneira de passarem os seus conhecimentos aos alunos, a força dada dentro e fora de sala de aula e em especial a professora Glauciane e Janduy que se mostraram exemplos do tipo de profissional que quero me tornar com a excelência no trabalho e como conduzi-lo de forma humanizada em todos as etapas de sua profissão. São profissionais que de fato marcam a vida de seus alunos não somente em sala de aula como insere ensinamentos para a vida daqueles que tem a sorte de tê-los mesmo que brevemente como professor.

Os amigos adquiridos ao longo desses anos em especial a Edson salvador, Isadora Guedes, José Cordeiro, Vinícius e Joycy que por muitos dias foram porto seguro surgindo um ambiente de troca fluida de conhecimento e confiança assim como laços mais fortes de amizade.

Agradeço imensamente a Júlio Gabriel que se tornou um amigo com o qual já desabafei por diversas vezes e modificou positivamente essa trajetória desde o primeiro período até o último, sempre agregando conhecimentos e despertando curiosidades que levo além do período de graduação e levarei para a vida o desejo do curioso.

À Banca Examinadora, que disponibilizou de seu tempo para assistir a exposição dos dados obtidos no experimento do trabalho de conclusão do curso e que fizeram parte diretamente ou indiretamente do trajeto de finalização desse ciclo.

Aos técnicos e terceirizados que compõe a equipe da UFCG-CDSA que buscam fazer seus trabalhos com excelência contribuindo no desenvolvimento do saber, tornando o ambiente propício para que atividades sejam desenvolvidas da melhor maneira possível.

Aos meus pets, meus amigos de quatro patas que me ensinaram a me amar mesmo quando as coisas não estavam propensas a isso e me acalmaram em meio a crises de ansiedade,

me mostrando como é sentir um amor puro e verdadeiro, sendo psicólogos em dias difíceis e companheiros nas diversas noites sem dormir.

A todos aqueles que entraram em minha vida e por desencontros do dia a dia se distanciaram, aqueles que entraram no finalzinho do trajeto e principalmente aqueles que estiveram presentes em cada etapa nova que foi surgindo nessa jornada e estarão presente na nova fase que está por vir.

BEZERRA, M LR. **Crescimento de *D. castanella* em meio BDA adicionado de diferentes concentrações de água residuária da produção de café solúvel.** 2024. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2025.

## RESUMO

A produção de café solúvel gera uma água residuária (ARCS) que apresenta alta carga de matéria orgânica e de compostos tóxicos. Como o fungo basidiomiceto *Deconica castanella* é reconhecido pela potencial de aplicação em biorremediação, a capacidade de *D. castanella* crescer em meio sólido contendo ARCS foi avaliada. *D. castanella* foi mantido em meio BDA. Meio BDA preparado em ARCS em diferentes diluições (0, 10%, 50% e 100%) foram esterilizados, inoculados e incubados a 28°C. O crescimento micelial radial foi medido a cada 24h, com auxílio de uma régua milimetrada. O maior crescimento radial foi observado em meio BDA sem ARCS. O aumento da concentração de ARCS diminuiu a velocidade de crescimento e aumentou a densidade micelial de *D. castanella*. Esses resultados evidenciam a capacidade de adaptação de *D. castanella* para crescer em presença de ARCS.

**Palavras-chave:** Fungo basidiomiceto; Enzimas ligninolíticas; Biorremediação; Poluentes.

## ABSTRACT

The production of instant coffee generates wastewater (ARCS) with a high load of organic matter and toxic compounds. Since the basidiomycete fungus *Deconica castanella* is recognized for its potential application in bioremediation, the ability of *D. castanella* to grow on solid medium containing ARCS was evaluated. *D. castanella* was maintained on PDA medium. PDA medium prepared in ARCS at different dilutions (0, 10%, 50% and 100%) were sterilized, inoculated and incubated at 28°C. Radial mycelial growth was measured every 24h, using a millimeter ruler. The greatest radial growth was observed on PDA medium without ARCS. Increasing the concentration of ARCS decreased the growth rate and increased the mycelial density of *D. castanella*. These results demonstrate the adaptability of *D. castanella* to grow in the presence of ARCS.

**Palavras-chave:** Basidiomycete fungus; Ligninolytic enzymes; Bioremediation; Pollutants.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Placa de Petri com <i>D. castanella</i> em meio BDA .....	20
<b>Figura 2</b> - Placa de Petri com <i>D. castanella</i> em meio BDA com ARCS a uma concentração de 10% .....	21
<b>Figura 3</b> - Placa de Petri com <i>D. castanella</i> em meio BDA com ARCS a uma concentração de 50%.....	21
<b>Figura 4</b> - Placa de Petri com <i>D. castanella</i> em meio BDA com ARCS a uma concentração de 100% .....	22

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Composição dos meio preparados.....	16
<b>Tabela 2</b> - Crescimento micelial de <i>D. castanella</i> em meio BDA durante 10 dias.....	19
<b>Tabela 3</b> - Crescimento micelial de <i>D. castanella</i> com o meio BDA adicionado de ARCS a 10% .....	20
<b>Tabela 4</b> - Crescimento micelial de <i>D. castanella</i> com 10 dias de incubação em meio BDA e ARCS a 50%.....	22
<b>Tabela 5</b> - Crescimento micelial de <i>D. castanella</i> em meio BDA com ARCS a 100% de concentração. ....	23

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1 Água residuária de café solúvel (ARCS).....	14
2.2 Fungos basidiomicetos.....	14
2.3 Enzimas do complexo ligninolítico.....	15
2.4 Influência de estresse sobre o fungo: ativação de enzimáticas e adaptação.....	15
<b>3 METODOLOGIA E VIABILIDADE.....</b>	<b>16</b>
3.1 Inóculo.....	16
3.2 Meio de Cultura BDA.....	16
3.3 Efeito da ARCS sobre o crescimento de <i>D. castanella</i> .....	16
3.4 Avaliação do crescimento micelial em meio sólido BDA e diferentes concentrações de ARCS.....	17
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
4.1 Objetivo Geral.....	18
4.2 Objetivos Específicos.....	18
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
5.1 Crescimento micelial.....	19
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O relatório divulgado pela OIC (Organização internacional do Café 2023) contabiliza a produção de café mundial de 171,3 milhões de sacas de 60 quilos de café no ano de 2023. O Brasil é o maior exportador de café solúvel do mundo com estimativa de vendas de 320 mil sacas ao mês no ano de 2023. Assim como o consumo de café aumenta mundialmente o poluente industrial gerado pelo seu manuseio e os processos industriais aos quais é submetido crescem torna-se uma problemática ambiental.

A problemática do crescimento de ambientes contaminados gerados na produção do café solúvel que possui uma etapa em via húmida e nessa etapa libera diversos resíduos de difícil degradação, dentre esses resíduos a ARCS se destaca por possuir diversas macromoléculas em sua composição, tais como os polifenóis, taninos, cafeína (Mosquera et al., 2019).

O fungo *D. castanella* é um fungo basidiomicetos conhecido que possui potencial de aplicação na degradação de resíduos industriais devido ao seu complexo enzimático ligninolítico. Sua capacidade é devido ao seu sistema enzimático inespecífico e seu alto índice de oxidação sendo eficiente no papel da degradação de diversos compostos tóxicos e recalcitrantes (Aguiar; Ferraz, 2011).

O fungo do filo Basidiomycota é formado por muitos filamentos de hifas que na sua fase vegetativa forma o micélio. Sob estresse em diferentes condições esses fungos ativam respostas metabólicas e vias secundárias que ativam a produção de enzimas principalmente as ligninolíticas (Lopes, 2011).

Esses fungos possuem um complexo enzimático ligninolítico composto por diversas enzimas, como as Ligninas Peroxidases, Manganês peroxidases e Lacases. Esses mecanismos oxidam compostos fenólicos, com a concomitante redução de oxigênio molecular à água (Wong, 2009).

A enzima lacase possui grande relevância no meio biorremediador, historicamente possui evidencia a sua alta aplicabilidade na degradação de rejeitos liberado pelas indústrias de corantes, pesticidas e fenólicos (Yadav *et al.*, 2023).

O relatório divulgado pela OIC (Organização internacional do Café 2023) contabiliza a produção de café mundial de 171,3 milhões de sacas de 60 quilos de café

O presente estudo avaliou o crescimento do fungo *D. castanella* em meio contendo concentrações crescentes de ARCS, e avaliar a influencia dessas condições e pode levantar

hipóteses de ativação de vias metabólicas nessas diferenças e como esse desenvolvimento pode interferir no meio de maneira a estudar o seu potencial no auxílio de tratamento dessas águas residuárias.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Água residuária de café solúvel (ARCS)

A produção de café vem crescendo ano após ano assim como a sua procura como afirma o relatório divulgado pela OIC (Organização internacional do Café, 2023) contabiliza a produção de café mundial de 171,3 milhões de sacas de 60 quilos de café no ano de 2023.

A produção do café solúveis iniciais com a seleção qualitativa dos grãos que posteriormente passam por processos de limpeza para retirada de resíduos presente nas superfícies dos grãos advindas do processo de cultivo, colheita e transporte. Em seguida os grão passa por um processo de secagem para que posteriormente possam ser torrados e moídos, esses processos conferem ao produto final características qualitativas significante como a intensificação do seu aroma característico assim como o sabor. Na etapa posterior é misturado com água para que possa ser realizada a extração de compostos voláteis ali presentes, em seguida o extrato passa por secagem geralmente feita por pulverização (*spray drying*) ou liofilização, em seguida o produto é pesado, separado, embalado e distribuído (Ishwarya; Anandharamakrishnan, 2015). No entanto, durante a produção de café solúvel são gerados grandes quantidades de efluentes que correspondem a borra de café e à água residuária (Alvarez e Sarmiento, 2016).

### 2.2 Fungos basidiomicetos

Os fungos basidiomicetos são fungos compostos por diversas hifas formando micélios, possui uma coloração esbranquiçada que se desenvolve em ambientes úmidos e ricos de matéria orgânica e se tem sua reprodução de maneira assexuada através de basídios que produzem esporos ou sexuada com a copulação de duas hifas ou através de um esporo e uma hifa. No ciclo de reprodução desses organismos os esporos germinam e formam micélios haplóides, um par desses micélios se funde e forma um micélio dicariótico que após o seu amadurecimento e desenvolvimento produzem basídios que entram em meiose liberando então novos esporos. Uma das maiores características dos basidiomicetos é seu sistema ligninolítico. Possui uma alta aplicação industrial tanto na área de produção como no tratamento do residuário gerado no final dos processos industriais e suas aplicações nas indústrias alimentícias e farmacêuticas.

### 2.3 Enzimas do complexo ligninolítico

O sistema ligninolítico é composto em grande maioria por peroxidase dependente de manganês, lignina peroxidase, lacases e outros compostos responsáveis pelo transporte de energia do meio para a lacase, uma enzima com baixa especificidade e é a principal responsável pela degradação de compostos orgânicos e recalcitrantes (Moreira; Milagres; Mussatto, 2014).

A lacase é uma enzima que oxida compostos fenólicos e reduz o oxigênio molecular da água à medida que as moléculas de baixas massas moleculares são utilizadas na nutrição do fungo (Lee; Ko, 2014). A oxidação dos compostos produz radical livres que se ligam ao oxigênio presente na água (Silva, 2022). As moléculas de baixo peso molecular são chamadas de mediadores, esses atuam como catalizador da reação servindo como transporte de elétrons do substrato para a enzima (Silva, 2022; Bettin *et al.*, 2014; Cunha, 2014; Coelho *et al.*, 2023; Wesenberg; Kyriakides; Agathos, 2003). Diversas pesquisas vêm surgindo a cerca da lacase e seu nível de especificidades e alto potencial como biocatalizador e biorremediador (Cascelli *et al.*, 2023)

### 2.4 Influência de estresse sobre o fungo: ativação enzimáticas e adaptação.

Os fungos podem estar presentes nos lugares mais diversos possíveis podendo ter uma alta especificidade ou ser inespecífico podendo se adaptar com mais facilidade a variações de características que o meio se encontre. Estão presentes em processos mais simples a mais complexos ligados e degradação de matéria orgânica para recuperação do meio ambiente (Soares, 2011)

O fungo em situações diferentes aos quais está adaptados pode provocar mudanças em seu metabolismo, a fim de sobreviver o fungo responde com mudanças fisiológicas e químicas que ativam a produção de proteínas adaptativas (Fernández *et al.*, 2023). Essa mudança adaptativa pode modificar o seu metabolismo influenciando diretamente nas fases de crescimento podendo prologar ou reduzir cada fase ou em situação de não adaptação em que o fungo vem a morte ou a modificar-se morfológicamente para suportar estresse, melhorando a resistência e desenvolvem restrições fisiológicas a fim de conservar e adaptar a produção de energia, garantindo que as presentes e futuras gerações carreguem esse gene de resistência (Gressler *et al.*, 2021; Yi *et al.*, 2021).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Inóculo:

*Deconica castanella* foi cedido pela Coleção de Cultura de Algas, Cianobactérias e Fungos (CCIBt) do Instituto de Botânica, IBt, da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. O isolado foi mantido por repiques sucessivos em BDA, com pH ajustado para 6, a 28°+ 2 C durante 7 dias. Discos de 0,7 cm de diâmetro foram utilizados como inóculo.

#### 3.2 Meios de cultura BDA:

O meio de cultura utilizado foi o BDA composto por batata, dextrose, ágar e água destilada, conforme recomendação do fabricante. Todos os meios de cultura foram esterilizados na autoclave (20 min a 121°C e 1 atm) assim como toda a vidraria.

#### 3.3 Efeito da ARCS sobre o crescimento de *D. castanella*:

A quantia de 4,8g de meio BDA foi adicionada a 200 mL de ARCS nas concentrações de 100%, 50%, 10% diluída em água destilada. O pH foi ajustado para 6. Como controle utilizou-se o meio BDA sem ARCS. Os meios foram levados para autoclave para passar pelo processo de esterilização. Os meios foram vertidos em placas de Petri e após solidificação foram inoculados em ponto central. Sobre o ponto central foram feitos dois eixos, estabelecendo um plano cartesiano, o qual foi usado como base para a medida diária do crescimento micelial. Os testes foram realizados em triplicata. A Tabela 1 mostra a composição dos meio usados. concentrações utilizadas nos testes.

**Tabela 1** - Composição dos meio preparados.

TESTES	BDA (g)	H <sub>2</sub> O (mL)	ARCS (mL)	ARCS (%)
1	4,8	200	-	0
2	4,8	180	20	10
3	4,8	100	100	50
4	4,8	-	200	100

**Fonte:** Autor (2024).

### **3.4 Avaliação do crescimento micelial em meio sólido BDA e diferentes concentrações de ARCS:**

Foi realizada por meio do cálculo da velocidade de crescimento. O cálculo da velocidade do crescimento foi determinado pela razão do crescimento radial em cm na placa de Petri e o tempo em dias (Equação 1).

$$V = \frac{Df - Di}{Tf - Ti}$$

Em que:

Eq. (01)

V: velocidade de crescimento

Df: diâmetro final da colônia (cm)

Di: diâmetro inicial da colônia (cm)

Tf: tempo final (d)

Ti: tempo inicial (d)

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

- Avaliar o efeito da adição da água residuária da produção do café solúvel (ARCS) sobre o crescimento de *D. castanella*.

### **4.2 Objetivo Específico**

- Avaliar o crescimento micelial de *D. castanella* em meio BDA e em meio BDA adicionado de concentrações crescentes de ARCS.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Crescimento Micelial

O crescimento do fungo foi medido como mencionado anteriormente de forma radial utilizando meio com apenas BDA e meios com concentração de 10%, 50% e 100% de ARCS, calculando-se a média dos valores de crescimento dos cinco ensaios envolvendo cada concentração, com a finalidade de explorar valores capazes de descrever as diferenças de crescimento.

A partir da Tabela 2 é possível observar, em meio BDA, um rápido crescimento entre o dia 2 a 6 quando o fungo cobriu toda a placa de Petri. Na Figura 1 nota-se que o fungo cresce na placa formando uma fina camada de micélio com a coloração característica esbranquiçada.

O crescimento radial do fungo no meio contendo BDA contendo ARCS a 10% (Tabela 3) é inferior ao observado meio composto apenas por BDA, porém é possível notar que a camada micelial do fungo é mais espessa, isso pode estar atrelados a uma resposta do fungo ao estresse causado pela presença da ARCS. Na Figura 2, é possível visualizar o crescimento fúngico após 10 dias de incubação.

**Tabela 2** - Crescimento micelial de *D. castanella* em meio BDA durante 10 dias.

Dias	Crescimento radial médio (cm)
1	0,7
2	1,4
3	3,6
4	5,8
5	6,5
6	7,5
7	7,5
8	7,5
9	7,5
10	7,5

**Fonte:** Autor (2024).

**Figura 1** - Placa de Petri inoculada com *D. castanella* em meio BDA com 10 dias de incubação.



**Fonte:** Autor (2024).

**Tabela 3** - Crescimento micelial de *D. castanella* com o meio BDA adicionado de ARCS na concentração de 10%.

Dias	Crescimento radial médio (cm)
1	0,7
2	1,1
3	3,1
4	5,1
5	6,3
6	6,8
7	7,1
8	7,2
9	7,2
10	7,2

**Fonte:** Autor (2024).

**Figura 2** - Placa de Petri inoculada com *D. castanella* em meio BDA adicionado de 10% de ARCS.



**Fonte:** Autor (2024).

No teste usando com BDA com a adição de ARCS diluído em 50% o crescimento do fungo é mais lento, levando 8 dias para atingir o máximo do crescimento (Tabela 4). O crescimento foi menor que o observado nos testes citados anteriormente. Assim, é notável o efeito do aumento da concentração de ARCS sobre a crescimento micelial. Observa-se também uma leve mudança de coloração como mostrada na Figura 3 e um espessamento na camada micelial. Isso pode estar associado à presença de compostos fenólicos (Saxena, 2016), e ainda que o estresse gerado pelos compostos tóxicos desta água residuária tenha ativado processos necessários para sua sobrevivência do fungo.

**Figura 3** - Placa de Petri inoculada com *D. castanella* com 10 dias de incubação em meio BDA com a diluição da ARCS a 50% .



**Fonte:** Autor (2024).

**Tabela 4** - Crescimento micelial de *D. castanella* com 10 dias de incubação em meio BDA e ARCS a 50%.

Dias	Crescimento radial médio (cm)
1	0,7
2	0,9
3	2,6
4	4,2
5	5,7
6	6,5
7	6,7
8	6,8
9	6,8
10	6,8

**Fonte:** Autor (2024).

No teste que o fungo foi submetido à ARCS sem diluição (100%) houve um menor crescimento radial do micélio (Tabela 4). Na Figura 4 visualiza-se que o fungo não foi capaz de completar a placa de Petri no período de 10 dias. Nota-se uma intensa mudança de coloração e a formação de uma camada com a espessura ainda mais densa que os outros testes.

**Figura 4** - Crescimento micelial de *D. castanella* em meio BDA e ARCS na concentração de 100% após 10 dias de incubação.



**Fonte:** Autor (2024).

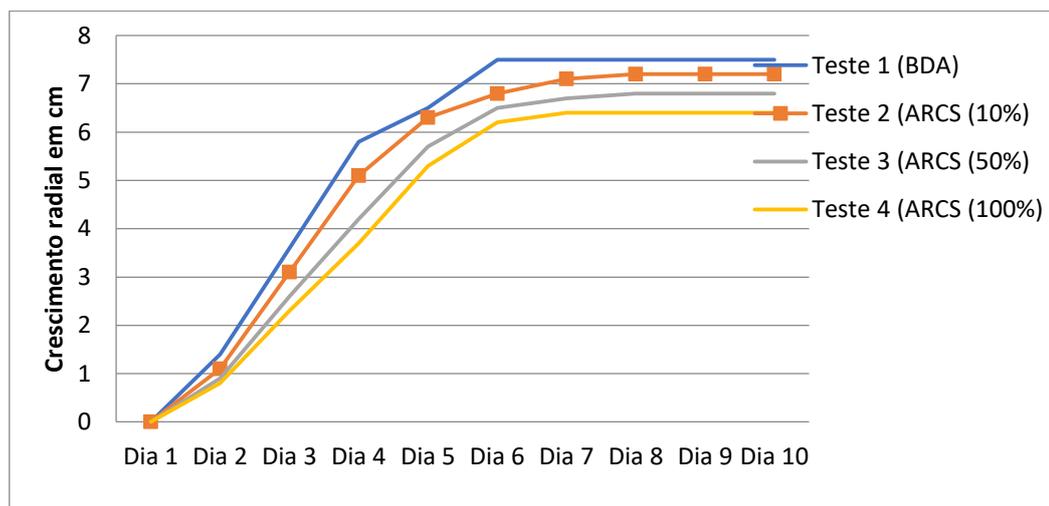
**Tabela 5** - Crescimento micelial de *D. castanella* em meio BDA com ARCS a 100% de concentração.

Dias	Crescimento radial médio (cm)
1	0,7
2	0,8
3	2,3
4	3,7
5	5,3
6	6,2
7	6,4
8	6,4
9	6,4
10	6,4

**Fonte:** Autor (2024).

O Gráfico 1 mostra o perfil de crescimento radial de *D. castanellas* nas condições avaliadas no período do experimento.

**Gráfico 1** - Crescimento do fungo *D. castanella* em diferentes concentrações de ARCS.



**Fonte:** Autor (2024).

Observa-se que em concentrações mais elevadas de ARCS mais causaram a diminuição do crescimento do micélio. Segundo Silva (2022) as concentrações de ARCS podem interferir no crescimento diminuindo a velocidade de crescimento. Em concentrações maiores embora a

velocidade do crescimento radial tenha sido afetada é notório que o fungo teve boa adaptação ao meio tendo um crescimento mesmo que menor, mas ainda assim considerável quando se leva em consideração que parte desse tempo o fungo utiliza suas energias para a adaptação e posteriormente para o crescimento.

## 6 CONCLUSÃO

*Deconica castanella* cresceu em todos os testes realizados. O aumento das concentrações de ARCS promoveram diminuição do crescimento. O aumento da densidade micelial com o aumento da concentração de ARCS indica que o fungo é capaz de se adaptar a condições estressantes.

A ARCS é uma água residuária com grandes quantidades de matéria orgânica e de compostos, sendo portanto de difícil degradação natural levantando a diversos problemas ambientais. O crescimento do *D. castanella* mesmo na ARCS sem diluição sugere o potencial de aplicação deste fungo em processo de biorremediação da ARCS.

Este trabalho aponta para a realização de pesquisas futuras que avaliem a produção de metabólitos gerados durante o crescimento de *D. castanella* ARCS que possam auxiliar no tratamento dessas água residuária.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, André; FERRAZ, André. Mecanismos envolvidos na biodegradação de materiais lignocelulósicos e aplicações tecnológicas correlatas. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 1-10, 08 ago. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422011001000006>>.
- Organização Internacional do Café (org.). **Relatório sobre o mercado de café**. 4. ed. Londres: International Coffee Organization, 2023. 13 p. Disponível em: [extension://bochaocobfecmglmnaeappambideimao/pdf/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fwww.icocoffee.org%2Fdocuments%2Fcy2023-24%2Fcmr-1223-p.pdf](https://bochaocobfecmglmnaeappambideimao/pdf/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fwww.icocoffee.org%2Fdocuments%2Fcy2023-24%2Fcmr-1223-p.pdf). Acesso em: 23 out. 2024.
- MOREIRA, S.; MILAGRES, A. M. F.; MUSSATTO, S. I. Reactive dyes and textile effluent decolorization by a mediator system of salt-tolerant laccase from *Peniophora cinerea*. **Separation and Purification Technology**, v. 135, n. 1, p. 183–189, 2014.
- ZAMPARAS, M. ZACHARIAS, L. 2014. **Restoration of eutrophic freshwater by managing internal nutrient loads**. A review. *Science of The Total Environment*, 496, p.551-562.
- SILVA, Gabriel Rufino da. **Otimização da deslignificação de bagaço de cana utilizando extrato enzimático enriquecido em laccase obtida a partir de *Xylaria sp.* visando a produção de bioetanol de segunda geração**. 2022. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química - Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo, 2022).
- SILVA, Marco Antônio. **Pré-tratamento fúngico para a melhoria da biodegradabilidade anaeróbia de água residuária da produção de café solúvel (ARCS)**. Orientadora Giovana Tommaso. São Carlos, 2022. 148 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2022.
- CASCELLI, Nicoletta et al. **Laccases from *Pleurotus ostreatus* Applied to the Oxidation of Furfuryl Alcohol for the Synthesis of Key Compounds for Polymer Industry**. *ChemSusChem*, p. e202300226, 2023.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, Maikel Gilberto; BATISTA-GARCÍA, Ramón Alberto; ARÉCHIGA-CARVAJAL, Elva Teresa. **Alkaliphilic/Alkali-Tolerant Fungi: Molecular, Biochemical, and Biotechnological Aspects**. *Journal of Fungi*, v. 9, n. 6, p. 652, 2023.
- GRESSLER, Markus et al. **Mind the mushroom: natural product biosynthetic genes and enzymes of Basidiomycota**. *Natural product reports*, v. 38, n. 4, p. 702-722, 2021.
- YI, Wei et al. **Molecular Basis of Stress-Tolerant Genes in Extreme Microorganisms**. In: *Beneficial Microorganisms in Agriculture*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2021. p. 293-306.
- FAHIM, B. M. M. **THE EFFECT OF LIGHT AND OTHER FACTORS ON THE SPORULATION OF**. *Transactions of the British Mycological Society*, v. 49, n. 1, p. 73–78, 1966.

ALMEIDA, P. H.; OLIVEIRA, A. N. A. C. C. D. E.; SOUZA, G. P. N. D. E. **Decolorization of remazol brilliant blue R with laccase from *Lentinus crinitus* grown in agro-industrial by-products.** v. 90, p. 1–11, 2018.

COELHO, Glauciane Danusa et al. In silico and in vitro assays suggests Congo red dye degradation by a *Lentinus* sp. laccase enzyme. **Journal of Biomolecular Structure and Dynamics**, p. 1-12, 2023.

COELHO, G. D. et al. Characterization of a thermostable *Deconica castanella* Laccase and application toward pentachlorophenol degradation. **Preparative Biochemistry and Biotechnology**, v. 49, n. 9, p. 908–915, 2019.

MAIA, V. **Tratamento de água residuária da produção de café solúvel em ASBR com microaeração.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2023. doi:10.11606/D.18.2023.tde-19022024-112249. Acesso em: 20/10/2024.

BESERRA, Edson. **Efeito do inóculo sobre a expressão de lacase por *Lentinus crinitus* CCIBt2611.** 2023. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande - Sumé - Paraíba - Brasil, 2023. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/33591>>

MOSQUERA, A. C. et al. **Influencia De Los Procesos Oxidativos Avanzados En La Digestión Anaerobia De Aguas Residuales De La Industria Del Café.** Centro Azúcar, v. 46, n. 2, p. 89–100, 2019

LOPES, F.C. **Produção e análise de metabólitos secundários de fungos filamentosos.** Lume UFRGS, 2011.

ISHWARYA, S. P.; ANANDHARAMAKRISHNAN, C. **Spray-Freeze-Drying approach for soluble coffee processing and its effect on quality characteristics.** Journal of Food Engineering, v. 149, p. 171–173, 2015.

ALVAREZ, J. J. S.; SARMIENTO, J. L. B. **Evaluación de la producción de Biogás en régimen continuo y discontinuo a partir de aguas residuales de Café Instantáneo.** Universidad de Guayaquil, 2016.

SAXENA, D. **A Case Study on Effluent Treatment Plant of An Instant Coffee Production Unit.** water today. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/301350395\\_A\\_Case\\_Study\\_on\\_Effluent\\_Treatment\\_Plant\\_of\\_An\\_Instant\\_Coffee\\_Production\\_Unit](https://www.researchgate.net/publication/301350395_A_Case_Study_on_Effluent_Treatment_Plant_of_An_Instant_Coffee_Production_Unit). Acesso em: 7 jul. 2023.

SOARES, I. A.; FLORES. A. C.; MENDONÇA, M. M.; BARCELOS. R. P.; BARONI, S. **FUNGOS NA BIORREMEDIAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS.** Arquivos do instituto biológico, v. 78, n 2, p 341-350, jun. 2011.