



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Geisa Mayana Miranda de Souza
Ana Carolina Sousa Costa
(Organizadoras)**

As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva

Atena
Editora

Ano 2019

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Geisa Mayana Miranda de Souza
Ana Carolina Sousa Costa
(Organizadoras)

As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências biológicas nas dimensões humanista, crítica e reflexiva [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Geisa Mayana Miranda de Souza, Ana Carolina Sousa Costa. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-601-0 DOI 10.22533/at.ed.010190309 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Costa, Ana Carolina Sousa. CDD 574
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva”, encontra-se composta por 14 trabalhos científicos, que oferecem ao leitor a oportunidade de se documentar a respeito de diferentes temáticas na área das ciências biológicas. Traz assuntos que permeiam desde práticas pedagógicas para formação de cidadãos mais conscientes do seu papel na manutenção da biodiversidade do planeta, até registros dos impactos antrópicos em diversas dimensões: ar, solo e recursos hídricos.

Sabe-se que a busca de alternativas menos impactantes nos sistemas agrícolas é uma das linhas de pesquisas mais importantes atualmente, dada a iminência da escassez de certos recursos naturais, sendo estes, temas bastante contemplados neste livro.

Os diversos avanços na instrumentação biotecnológica é outro grande atrativo desta publicação. Também são explorados tópicos interdisciplinares como a bioética e o direito da criança intersexual oportunizando maiores esclarecimentos sobre o tema.

Dentro da vertente saúde é feita uma análise sobre o entendimento geral de profissionais envolvidos na detecção de problemas de saúde nas primeiras horas de vida, e daqueles que incumbem-se de levar a população informações sobre medidas de prevenção contra as diversas verminoses. Em outro eixo, os saberes populares a respeito dos efeitos medicinais de determinadas plantas são valiosamente abordados.

Considerando esse cenário, a obra As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva reúne grandes temas da ciência proporcionando ao leitor vastas opções de aprendizado.

Raissa Rachel Salustriano da Silva- Matos
Geisa Mayana Miranda de Souza
Ana Carolina Sousa Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA POTABILIDADE DE CURSO D'ÁGUA COM TRECHO NO INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS PALMAS	
Matheus Sendeski Lara Rafael Pires de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0101903091	
CAPÍTULO 2	10
AVALIAÇÃO GENOTÓXICA DO MATERIAL PARTICULADO LANÇADO NO AR ATMOSFÉRICO DO MUNICÍPIO DE JI-PARANA (RO)	
Camila Ellen Ferreira Oliveira Raul Antônio Lopes Silva Campos Valério Magalhães Lopes Alecsandra Oliveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.0101903092	
CAPÍTULO 3	21
“MINHA ILHA SELVAGEM”: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ILHA SOLTEIRA/SP	
Danilo Silva Teixeira Juan Vítor Ruiz Marcos Vinicius Lopes Queiroz Lucíola Santos Lannes	
DOI 10.22533/at.ed.0101903093	
CAPÍTULO 4	35
LEVANTAMENTO DAS PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS PELOS FAMILIARES DE ALUNOS DA ESCOLA JAYME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR, ALTA FLORESTA/MT: INTEGRAÇÃO DE SABERES	
Jakeline Santos Cochev da Cruz Ana Aparecida Bandini Rossi Joameson dos Santos Lima Patrícia Ana de Souza Fagundes Alex Souza Rodrigues Angelita Benevenuti da Silva Kelli Évelin Müller Zortéa Auana Vicente Tiago Miguel Júlio Lorin Guilherme Ferreira Pena Márcio Hrycyk	
DOI 10.22533/at.ed.0101903094	
CAPÍTULO 5	46
BIOÉTICA E O DIREITO À SAÚDE DA CRIANÇA INTERSEXUAL	
Andrea Santana Leone Souza Isabel Maria Sampaio Oliveira Lima Ana Karina Figueira Canguçu-Campinho Mônica Neves Aguiar da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0101903095	

CAPÍTULO 6 55

O QUE OS MÉDICOS OBSTETRAS E PEDIATRAS SABEM SOBRE O TESTE DO PEZINHO?

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui
Vanessa de Aquino Gomes
Natália Lima Moraes
Cristina Wide Pissetti

DOI 10.22533/at.ed.0101903096

CAPÍTULO 7 67

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: COMO A PARASITOLOGIA ESTÁ SENDO ABORDADA NAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Thainá Melo
Michele Costa da Silva
Alba Cristina Miranda de Barros Alencar
José Roberto Machado e Silva
Renata Heisler Neves

DOI 10.22533/at.ed.0101903097

CAPÍTULO 8 79

O PAPEL DOS PROBIÓTICOS NA INCIDÊNCIA DE CÂNCER COLORRETAL INDUZIDO QUIMICAMENTE POR 1,2-DIMETILHIDRAZINA EM MODELO ANIMAL

Marceli Pitt Coser
Claudriana Locatelli

DOI 10.22533/at.ed.0101903098

CAPÍTULO 9 89

DESEMPENHO SIMBIÓTICO DE RIZÓBIOS DE CAUPI E *Aeschynomene* EM AMENDOIM TRATADO COM FUNGICIDA

Carlos Vergara
Karla Emanuelle Campos Araujo
Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos
Norma Gouvêa Rumjanek
Gustavo Ribeiro Xavier

DOI 10.22533/at.ed.0101903099

CAPÍTULO 10 94

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS DE NIM (*Azadirachta indica*) E RUBIM (*Leonurus sibiricus*) SOBRE *Meloidogyne javanica* IN VITRO

Rodrigo Vieira da Silva
Jair Ricardo de Sousa Junior
Nádia Fernandes Moreira
João Pedro Elias Gondim
José Orlando de Oliveira
José Humberto Ávila Júnior
Luiz Leonardo Ferreira
Emmerson Rodrigues de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.01019030910

CAPÍTULO 11	105
AVALIAÇÃO DE GLICOSIDASES EXTRACELULARES PRODUZIDAS POR LEVEDURAS OBTIDAS DA MICROBIOTA INTESTINAL DE LARVAS DE <i>Hypsipyla spp.</i> (Lepidoptera: Pyralidae)	
John Lucas Ribeiro	
Yuri Rafael de Oliveira Silva	
Ana Luiza Freire	
Carlos Augusto Rosa	
Agenor Valadares Santos	
Luciana Pereira Xavier	
DOI 10.22533/at.ed.01019030911	
CAPÍTULO 12	117
APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DE IMAGEM NA DETERMINAÇÃO DO CRESCIMENTO RADIAL DO FUNGO <i>Metarhizium anisopliae</i>	
Eduardo Henrique Silva de Oliveria	
Rodrigo Silva Dutra	
Lina María Grajales Agudelo	
DOI 10.22533/at.ed.01019030912	
CAPÍTULO 13	124
CARACTERIZAÇÃO MORFOFISIOLÓGICA DE ISOLADOS DE FUNGOS “DARK SEPTATE”	
Carlos Vergara	
Karla Emanuelle Campos Araujo	
Ivan de Alencar Menezes Júnior	
Jerri Édson Zilli	
DOI 10.22533/at.ed.01019030913	
CAPÍTULO 14	136
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE FATORES DE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE DA BIOINDÚSTRIA: UM MODELO APLICADO AO SEGMENTO DE BEBIDAS NA REGIÃO DO MEIO OESTE DE SANTA CATARINA	
Cristiane Bonatto de Morais	
Eduardo Gelinski Junior	
Dirceu Scaratti	
Patricia Padilha Bitencourt Mores	
DOI 10.22533/at.ed.01019030914	
SOBRE A ORGANIZADORA	148
ÍNDICE REMISSIVO	149

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DE IMAGEM NA DETERMINAÇÃO DO CRESCIMENTO RADIAL DO FUNGO *Metarhizium anisopliae*

Eduardo Henrique Silva de Oliveria

Universidade Federal do Tocantis, Aluno de Graduação em Engenharia de Alimentos, Palmas – TO

Rodrigo Silva Dutra

Universidade Federal do Tocantis, Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agroenergia, Palmas – TO

Lina María Grajales Agudelo

Universidade Federal do Tocantis, Docente do Curso de Engenharia de Alimentos e do Programa de Pós-Graduação em Agroenergia, Palmas – TO

RESUMO: Atualmente, muitos fungos são produzidos para serem aplicados na indústria, principalmente, na indústria agrícola, já que constituem uma alternativa compatível com o ambiente. Um claro exemplo é o uso do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* empregado como pesticida biológico para controlar pragas como a *Mahanarva posticata*, a cigarrinha-da-folha que se dá nos cultivos de cana-de-açúcar, gafanhotos, besouro do grão do trigo, carrapatos de impacto na pecuária, broca cana e outros insetos da ordem lepidópteros. O estudo do crescimento deste microrganismo aliado à análise de outras variáveis como temperatura, pH e meios de cultivo, permite ajustar modelos matemáticos visando sua produção em uma escala maior. Por este motivo, o presente trabalho teve como

principal objetivo determinar o crescimento radial do fungo *Metarhizium anisopliae* através da técnica de análise de imagem. Para atingir o objetivo, o fungo foi cultivado em meio BDA e fotografado em intervalos definidos de tempo. Posteriormente, as imagens foram digitalizadas e as áreas de crescimento contabilizadas pelo software “Image pro plus”, onde as informações obtidas foram ajustadas a um modelo matemático que permitirá prever a taxa de crescimento do fungo.

PALAVRAS-CHAVE: *Metarhizium anisopliae*; Crescimento Radial; Análise de Imagem.

APPLICATION OF IMAGE ANALYSIS METHOD TO DETERMINE THE RADIAL GROWTH OF FUNGUS METARHIZIUM ANISOPLIAE

ABSTRACT: Currently, many fungi are produced to be applied in the industry, mainly in the agricultural industry, since they are an alternative compatible with the environment. A clear example is the use of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* used as a biological pesticide to control pests such as *Mahanarva posticata*, the leafhopper that grows on sugarcane, locust beetles, wheat beetles, ticks impact on livestock, sugarcane borer and other insects of the order Lepidoptera. The study

of the growth of this microorganism, together with the analysis of other variables such as temperature, pH and culture media, allows to adjust mathematical models aiming their production in a larger scale. For this reason, the main objective of the present work was to determine the radial growth of the fungus *Metarhizium anisopliae* through the technique of image analysis. To reach the objective, the fungus was grown in BDA medium and photographed at defined intervals of time. Afterwards, the images were digitized and the growth areas were counted by the software “Image pro plus”, where the information obtained was adjusted to a mathematical model that will allow to predict the growth rate of the fungus.

KEYWORDS: *Metarhizium anisopliae*; Radial Growth; Image Analysis.

1 | INTRODUÇÃO

Com a grande expansão das atividades agrícolas, muitas pragas que destroem as plantações estão se desenvolvendo, e com o intuito de evitar a perda, os agricultores acabam optando pela utilização de agrotóxicos, o que é muito prejudicial para a saúde humana e após o processamento do alimento não é possível retirar todos os resíduos com facilidade (Moura, 2007). A fim de tornar as lavouras mais produtivas, ou seja, com pouca perda devido ao ataque de insetos e fazer com que o alimento produzido não cause danos à saúde humana, a utilização de meios de controle biológico vem crescendo a cada vez mais (Messias, 1989) e com as vantagens de ser um meio mais barato é muito mais eficaz (Pomella e Ribeiro, 2009). Tal é o caso do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* que ataca gafanhotos, cigarrinhas de cana-de-açúcar e besouros do grão de trigo (Grajales, 2010). O fungo invade os insetos penetrando as suas cutículas ou “pele”, uma vez dentro eles se multiplicam rapidamente causando a destruição da praga e ocasionalmente toxinas (Gravena, 2000). Eles emergem, frequentemente, do corpo dos insetos para produzir os esporos, que quando esparramados pelo vento, chuva ou contato com outros insetos espalham a infecção pela área (Gravena, 2000).

Devido à importância do crescimento microbiano para aplicação em lavouras como pesticidas biológicos, alguns autores tem feito seguimento desse crescimento através de modelos matemáticos que permitem prever o seu comportamento, Vieira (2000) por exemplo, utilizou um modelo matemático para bovino a pasto, onde fazia a simulação da dinâmica de nutrientes no trato gastrointestinal e com isso observava a atividade microbiana em cada animal. Outro pesquisador que utilizou modelos matemáticos para prever a taxa de crescimento microbiano foi Sarmiento (2006), onde fez a modelagem do crescimento microbiano em mortadela e salsicha defumada em processos isotérmicos e não isotérmicos. Da Silva (2004) fez a análise da cinética de crescimento do fungo *Eremothecium ashbyii* onde utilizou o método Kono que a partir deste método se é capaz de estimar a produtividade celular.

Com o avanço da tecnologia, novas técnicas de análise vêm surgindo. O Método

de Análise de imagem é um método inovador e a partir dele se é capaz de descobrir várias características do observado, como a quantidade colônias formadas por um microrganismo e a dimensão de seu tamanho de ocupação no meio de cultura, dentre outras (Gomes, 2008). Esta técnica vem se destacando muito na sociedade de pesquisadores, visto que é rápido, confiável, reduz os possíveis erros causados pela manipulação das amostras e permite analisar vários objetos simultaneamente (Balaban, 2008). Assim, o objetivo principal deste trabalho é analisar através da técnica de análise de imagem, o crescimento do fungo *Metarhizium anisopliae* ao longo do tempo

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

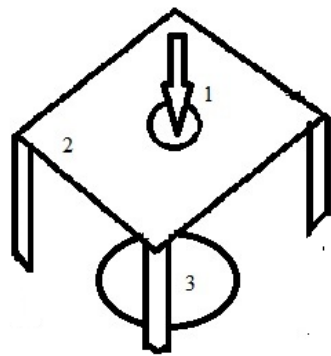
2.1 Materiais

O fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* cepa ICBC 425 foi utilizado sob a forma de esporos puros em pó, armazenados à temperatura de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. A cepa foi adquirida no laboratório Biocontrol, localizada na cidade de Sertãozinho-SP.

2.2 Métodos

Quinze mililitros de meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar) dispostos em placas de petri de 11cm de diâmetro foram esterilizados a 121°C por 20 minutos. Após, o meio solidificar à temperatura ambiente, o fungo foi cultivado com unicamente uma pincelada de esporos no centro geométrico das placas de petri, isto em câmara de fluxo laminar marca Marconi modelo MA1550/1. Imediatamente, o conjunto foi colocado em câmara climatizada BOD marca Adamo à temperatura de $28\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 07 dias. Periodicamente, as placas de petri com o fungo foram retiradas da BOD para serem fotografadas e posteriormente analisadas mediante o software “Image pro plus (Media Cybernetics)” na versão gratuita.

O sistema completo para as fotografias consistiu em um suporte de isopor quadrado de 17 cm de lado e 17 cm de altura. O suporte contou com uma perfuração redonda de 5 cm de diâmetro, conforme apresentado no esquema da Figura 1, para localizar a lente da câmera fotográfica Sony modelo DSC-W230 de 12.1 Mega Pixels. As condições de iluminação foram sempre controladas para garantir a padronização das fotos.



- 1- Perfuração para lente da câmera;
- 2- Suporte da câmera;
- 3- Placa de Petri.

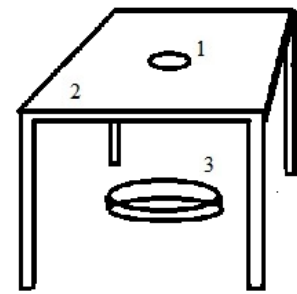


Figura 1- Suporte para fotografia.

A superfície das placas de petri foram fotografadas, as imagens digitalizadas e em seguida contabilizada a área, o raio e o diâmetro de crescimento do fungo mediante o software Image ProPlus, conforme esquema da Figura 2. Os valores referentes ao raio, diâmetro e área foram todos disponibilizados pelo software, onde os valores se encontravam em pixels e após uma simples conversão de unidades foi transformado para centímetros ou centímetros quadrados.

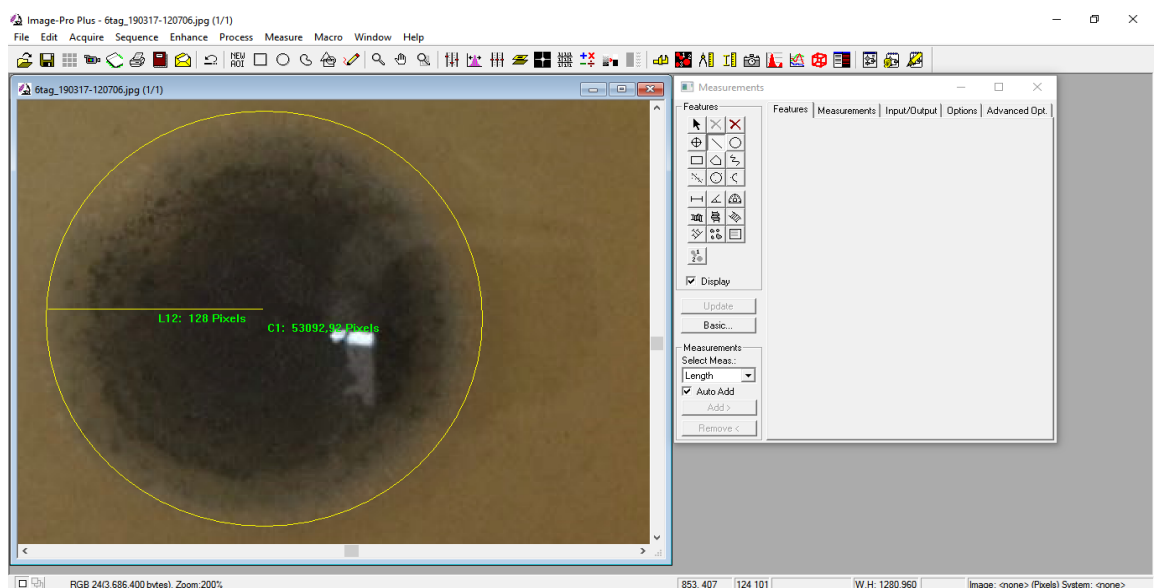


Figura 2- Layout da análise de imagem

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com as informações de área e raio obtidas foram realizados gráficos da sua variação em função do tempo para posteriormente, analisar cada estágio da curva de crescimento, ou seja, detectar o momento em que o fungo inicia e termina a fase lag, exponencial, estacionária e de morte (Bastos, 2010). As Figuras 3 e 4 mostram a variação do raio e de área em função do tempo.

Pode-se observar que até o tempo de 24 horas após o processo de inoculação,

o fungo ainda estava se adaptando ao meio, permanecendo na fase lag. Segundo Dickinson & Bottomley (1980) os fungos são capazes de manter-se até encontrar-se em condições favoráveis para retomar seu crescimento, portanto todo esse tempo que não houve crescimento micelial do fungo foi devido ao processo de adaptação. A partir das 36 horas se inicia a curva de crescimento exponencial, a qual é a de maior interesse nesse estudo já que visa analisar o seu período de maior eficiência, com o início do crescimento micelial percebe-se que com 12 horas do início desse crescimento, o fungo obteve um crescimento praticamente dobrado e a cada 12 horas percebeu-se esse comportamento. De acordo com Bastos (2010) após o final da fase de adaptação os microrganismos começam a se multiplicar rapidamente, dobrando seu número em espaços regulares de tempo, conforme foi observado.

Observe-se que no momento de 108 horas o fungo apresentou uma pequena diminuição de seu crescimento e após 12 horas desse decaimento de velocidade houve um novo aumento de velocidade, retomando o padrão de dobramento de tamanho. Essa pequena modificação na estrutura de crescimento do fungo de acordo com Nielsen (2002) e Dutta (2008) pode ter se dado pelo esgotamento de um ou mais nutrientes ou por algum pequeno acúmulo de subproduto tóxico para o seu crescimento, pois com o ambiente em acelerada mudança acontece de o microrganismo muitas vezes ter o crescimento desequilibrado.

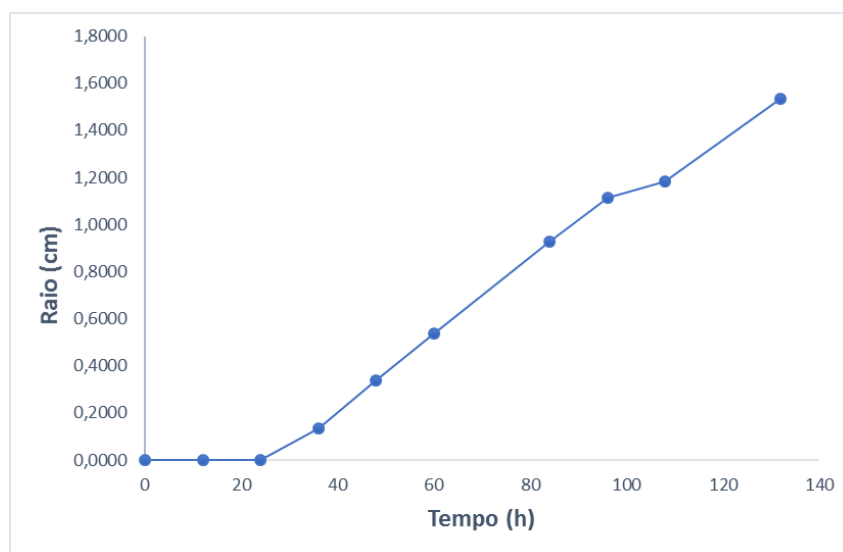


Figura 3 – Crescimento radial do fungo em função do tempo.

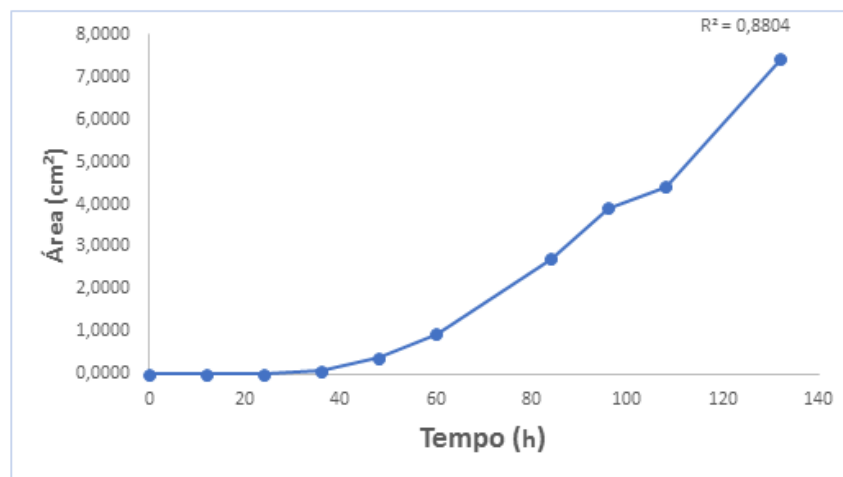


Figura 4 – Aumento de área do fungo em função do tempo.

Pretende-se continuar avaliando o crescimento do *M. anisopliae* após 130 horas de experimentos, com o objetivo de determinar a fase estacionária e fase de morte do microrganismo, podendo assim gerar modelos matemáticos completos que permitam determinar a cinética de crescimento do mesmo.

4 | CONCLUSÃO

De acordo os objetivos esperados, pode-se perceber que os mesmos foram alcançados com extremo êxito, verificando que em um período de sete dias é o período no qual o fungo melhor se desenvolve e a partir destes resultados conclui-se que sua velocidade de crescimento a cada 12 horas nesse período de sete dias de crescimento manteve um padrão de praticamente dobrar sua velocidade de crescimento radial.

REFERÊNCIAS

BALABAN, M. O. Quantifying Nonhomogeneous Colors in Agricultural Materials Part I: Method Development. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 73, n. 9, p. 431 – 437, 2008.

BARBOSA, B. C. Controle biológico. Disponível em: < <http://www.infoescola.com/ecologia/controle-biologico/>> Acesso em 20 de Março de 2017

BASTOS, G. R. Tecnologia das fermentações: Fundamentos de bioprocessos. Coleção UAB-UFSCar, p. 92-93, 2010.

BUENO, V. H. P.; V. L. , J. C.. Controle biológico de pragas em cultivos protegidos. *Ciência & Ambiente*, v. 43, p. 211-230, 2011

DA SILVA, R. S. F. Cinética de crescimento de fungos: I. Modelo matemático para o *Eremothecium Ashbyik*. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, v. 2, n. 8, p. 199-201, 2004.

DE MOURA, R. M. Agrotóxicos: Heróis ou vilões? A face da questão que todos devem saber. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, v. 4, p. 23-49, 2014.

DUTTA, R. Fundamentals of biochemical engineering. v.1, p. 106-140, 2008.

GOMES, M. I. S. Monitorização do crescimento de um biofilme fotossintético por análise de imagem. 2008. Tese de Doutorado. FCT-UNL.

GRAJALES, L. M. Avaliação de um biorreator rotativo para fermentação em estado sólido. 2010.

GRAVENA, S. Os fungos no controle de insetos, 2000. Disponível em: < <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/os-fungos-no-controle-de-insetos/>> Acesso em 19 de Março de 2017.

GRAVENA, S. Controle biológico no manejo integrado de pragas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 27, n. 13, p. 281-299, 1992.

MESSIAS, C. L. Fungos, sua utilização para controle de insetos de importância médica e agrícola. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 84, p. 57-59, 1989.

NIELSEN, J. H.; VILLADSEN, J.; LIDÉN, G. Bioreaction Engineering Principles. V.2, p.10, 2002.

POMELLA, A. W. V.; RIBEIRO, R. T. S. Controle biológico com *Trichoderma* em grandes culturas—uma visão empresarial. Biocontrole de Doenças de Plantas, p. 239, 2009.

REGINA, M. Cinética do crescimento miceliano de *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler em bagaço de cana-de-açúcar e serragem de eucalipto. 2001.

SARMENTO, C. M. P. Modelagem do crescimento microbiano e avaliação sensorial no estudo da vida de prateleira da mortadela e da linguiça defumada em armazenamento isotérmico e não isotérmico. 2006.

VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, J. C.; MALAFAIA, P. A. M.; QUEIROZ, A. C.; JORDÃO, C. P.; GONÇALVES, A. L. Simulação da dinâmica de nutrientes no trato gastrointestinal: aplicação e validação de um modelo matemático para bovinos a pasto. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n. 3, p. 898-909, 2000.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

GEISA MAYANA MIRANDA DE SOUZA Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. Possui experiência na área de controle de insetos sugadores através de joaninhas predadoras. E-mail para contato: geisamayanas@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

ANA CAROLINA SOUSA COSTA Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009). Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba-PB (2012), com bolsa da CAPES. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba-PB (2017), com bolsa da CAPES. Tem experiência na área de Fisiologia, com ênfase em Pós-colheita, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade, atmosfera modificada, vida útil, compostos de alto valor nutricional. E-mail para contato: anna_karollina@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930409169790701>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 20, 25, 69, 73, 94, 95, 98, 99
Allium Cepa 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20
Amendoim 7, 89, 90, 91, 92, 93
Análise de Imagem 117, 119, 120, 123
Arachis Hypogaea L 89, 90
Ar Atmosférico 11, 12, 15

B

Biodiversidade 5, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 113, 114, 137
Bioeconomia 136, 137, 138, 140, 144
Bioética 5, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54
Bionematicida 95
Broca do Broto 106

C

Câncer Colorretal 79, 80, 81, 84, 85
Coliformes 1, 2, 3, 5, 7, 8
Conhecimento Científico 36, 67
Contaminação 1, 3, 4, 8, 69
Controle Natural 95
Crescimento 4, 12, 16, 20, 39, 81, 97, 101, 107, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 137, 138, 139, 144
Crescimento Radial 117, 122
Criança 5, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 59, 60, 63, 65
Curso d'água 3, 7

D

Direito à Saúde 46, 48, 51, 52
Documentário 21, 25
DSE 124, 125, 126, 129, 130, 132

E

Educação Ambiental 21, 22, 33, 34, 44
Educação em Saúde 57, 62, 67, 74, 76, 77, 78
Ensino Aprendizagem 36, 43
Enzimas 83, 84, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 132
Escherichia Coli 1, 2, 3, 5, 8, 9

Etnobotânica 36, 37, 102

F

Fauna 11, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 34

Fixação Biológica do Nitrogênio 89

Fonte Orgânica de N 124

Fosfato 124, 126, 127, 130, 131, 133

Fungo Entomopatogênico 117, 118, 119

G

Glicosidases Extracelulares 8, 105, 108, 111, 112

H

Hypsipyla Spp 8, 105, 106, 108

I

Inoculação Cruzada 89, 91, 93

Inovação 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Intersexo 46, 47, 50, 51, 52, 53

L

Lepidoptera 8, 105, 106, 108, 113, 114, 115, 116, 117

Leveduras 8, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113

M

Material Particulado 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Metarhizium Anisopliae 8, 117, 118, 119

Microbiota Intestinal 8, 3, 79, 80, 83, 105, 108, 110

Mídias Audiovisuais 21

Modelo 41, 81, 117, 118, 119, 122, 123, 136, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Mutagênica 14, 17, 19

N

Nematoide-das-Galhas 95

Neonatologia 55, 59, 60

O

Obstetrícia 55, 59, 60

P

Parasitoses 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

Pediatria 20, 53, 55, 59, 60, 64, 65, 66, 87, 88

PH 6

Potabilidade 1, 3, 7, 8

Prébióticos 79

R

Recém-Nascido 47, 55, 60

S

Saber Popular 36

Simbióticos 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 108

T

Triagem Neonatal 56, 65, 66

U

Unidade Básica de Saúde 67

V

Vantagem Competitiva 136

Vitavax®-Thiram 89, 90, 91, 93

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-601-0

