

# Princípios e Fundamentos das Ciências

Atena Editora



Atena Editora

# PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DAS CIÊNCIAS

---

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
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. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A864p Atena Editora.  
Princípios e fundamentos das ciências / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  
23.434 kbytes

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
DOI 10.22533/at.ed.714180203  
ISBN 978-85-93243-71-4

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Educação – Ciências. 3. Prática de ensino. 4. Professores e alunos. I. Título.

CDD 507

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Sumário

### Eixo 1 - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

#### **CAPÍTULO I**

A AGONIA DO FUTEBOL BARÉ: O ASPECTO PSICOLÓGICO EM QUESTÃO PELA MÍDIA AMAZONENSE

Matheus Vasconcelos Torres e Ewerton Helder Bentes de Castro..... 6

#### **CAPÍTULO II**

A DOCE SOCIEDADE PERNAMBUCANA – UMA RÁPIDA ANÁLISE DO LIVRO AÇÚCAR DE GILBERTO FREYR

Jonas Alves Cavalcanti .....23

#### **CAPÍTULO III**

A INFLUÊNCIA DOS YOUTUBERS NO COMPORTAMENTO DO ADOLESCENTE NA CONTEMPORANEIDADE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ana Paula Andrade Silva, Brenda Cardoso de Sousa, José Milton de Carvalho Neto e Milene Martins ..... 31

#### **CAPÍTULO IV**

MULHERES EM FOCO

Ana Carolina Fernandes dos Santos, Isabela Santana dos Santos e Kaio Marcel de Souza Henriques.....42

#### **CAPÍTULO V**

O EMPREENDEDORISMO E O EMPODERAMENTO DE MULHERES TRANSFORMANDO A VIDA DE COMUNIDADES CARENTES

Michele Lins Aracaty e Silva, Leonardo Marcelo Dos Reis Braule Pinto e João Paulo Soares da Silva ..... 50

#### **CAPÍTULO VI**

PROCESSOS GESTÃO E SISTEMÁTICA

João Henrique Escamia..... 70

#### **CAPÍTULO VII**

A GESTÃO COM PESSOAS FOCADA NA LIDERANÇA, MOTIVAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DA REGIÃO DAS MISSÕES

Jessica Lima da Silveira, Claudia Aline de Souza Ramser, Nády Antonello e Valmir Pudell..... 83

#### **CAPÍTULO VIII**

A IMPORTÂNCIA DE ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO NAS NOVAS MÍDIAS: NETFLIX COMO ESTUDO DE CASO

Marcelo Ramos Marinho e Heleno Almeida Lima ..... 102

#### **CAPÍTULO IX**

CÓLICACAST

Maria Gorete Oliveira de Sousa, Stéfany Maria da Silva Nobre, Daniel Fernandes Bezerra de Menezes, Suyanne Nicolle Pontes Vieira, Anderson Rodrigues de Castro e Manuela Costa Bandeira de Melo ..... 118

## **CAPÍTULO X**

A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO NAS PRÁTICAS DE MAGISTÉRIO DE PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR

Caíque Rodrigues de Carvalho Sousa ..... 127

## **CAPÍTULO XI**

ACESSIBILIDADE NO IFPI CAMPUS TERESINA CENTRAL, A PARTIR DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS (TAs)

Caíque Rodrigues de Carvalho Sousa, Marlene Rodrigues de Carvalho e Natália Basílio dos Anjos..... 130

## **CAPÍTULO XII**

A AÇÃO SOCIAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE EXECUÇÃO JUNTO A COMUNIDADE SANTA BÁRBARA NO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE

Silvania Bezerra Alves de Carvalho, Damaris dos Santos Tanaka, Mirele Vicente da Silva, Flavia gabrielle, Raquel Diniz Rufino e Emília Natali Cruz Duarte ..... 140

## **CAPÍTULO XIII**

A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS A FAVOR DAS MODALIDADES ESPORTIVAS

Robeilton Severino de Lira e Luiz Antônio Nunes de Assis ..... 154

## **CAPÍTULO XIV**

COMO FAZEMOS UM PROCESSO: UMA ANÁLISE CRÍTICA DO PODER DECISÓRIO DO JUIZ E OS REFLEXOS NA SOCIEDADE DO ESPETÁCULO

Rafael Beltrão Urtiga, Maria Emília Miranda de Oliveira Queiroz e Adonis Rodrigues Lima dos Santos ..... 15763

## **CAPÍTULO XV**

*O MATUSALÉM GREGO E O DILÚVIO CIENTÍFICO: REFLEXÕES SOBRE A CIÊNCIA EXPERIMENTAL DE ROGÉRIO BACON E FRANCIS BACON*

Alyson Bueno Francisco.....167

## **CAPÍTULO XVI**

O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL GLOBAL E SUA INSTRUMENTALIZAÇÃO PELO ACORDO DE PARIS

Rudá Ryuiti Furukita Baptista e Ana Paula Ruiz Silveira Ledo.....179

## **Eixo 2 - Ciências Exatas**

### **CAPÍTULO XVII**

BENEFÍCIOS DA REUTILIZAÇÃO DE CONTAINERS COMO ALTERNATIVA DE MORADIAS NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS

Carlos Fabiano Gomes Mafra, Valter Cruz da Silva Neto, Paulo Cândido Barbosa Júnior, Luiz Felipe Gil da Silva e Larissa Medeiros de Almeida..... 192

### **CAPÍTULO XVIII**

APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DA CASCA DE ABACAXI DESIDRATADA EM SORVETE

Nívia Barreiro, Márcia Alves Chaves e Carolina Castilho Garcia ..... 205

### **CAPÍTULO XIX**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SOLOS ERODIDOS EM ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE BONITO-PE

Benaia Henrique de Oliveira Cavalcanti, Claudenice Paulino da Silva Cavalcanti, Fabiana Brandão Ribeiro Alves, José Wilson Campelo Neto e Nathália Roseane de Melo..... 220

#### **CAPÍTULO XX**

ESTUDO DE CASO ENTRE PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO DE CARUARU – PE E A LITERATURA VIGENTE, COLETANDO DADOS POR MEIO DO USO DE SOFTWARE

Guilherme Lúcio da Silva Neto e Marcelo Tavares Gomes de Souza ..... 237

#### **CAPÍTULO XXI**

ESTUDO DE CASO SOBRE MURO DE CONTENÇÃO, UMA SOLUÇÃO PARA INFILTRAÇÃO  
Matheus Geomar Da Silva, Ana Carine De Melo Silva, Pricila do Nascimento Cordeiro e Claudenice Paulino Da Silva Cavalcanti ..... 246

#### **CAPÍTULO XXII**

CONSTRUCTION OF A COMPUTATIONAL PLATFORM FOR LPS DIMENSIONING ACCORDING TO ABNT NBR 5419:2015

Alisson Gomes Rodrigues, Thais Barretto Soares, Regina Maria de Lima Neta e José Moraes Gurgel Neto ..... 255

#### **CAPÍTULO XXIII**

APLICAÇÃO DE ENZIMA PROTEASE EM DETERGENTE PARA REMOÇÃO DE MANCHAS EM TECIDO DE ALGODÃO

Celene Fernandes Bernardes e Silmara Martins da Cruz.....270

#### **CAPÍTULO XXIV**

A INFLUÊNCIA DE PIGMENTOS NAS PROPRIEDADES DE ARGAMASSAS DE CIMENTO PORTLAND

Brenda dos Santos Paiva, Diego Tome Gomes, Ivan Cesar Pessoa Veloso, Jefferson Maia Lima e Taynara de Sales Oliveira Moraes.....280

### **Eixo 3 – Ciências da Saúde**

#### **CAPÍTULO XXV**

FATORES DETERMINANTES NA ADOÇÃO DE PRONTUÁRIOS ELETRÔNICOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Daniele Viega Santiago, Francisco das Chagas dos Santos, Ivo José da Costa Júnior, João Pedro da Costa Soares de Azevedo, Lucas Cardoso dos Santos e Shirley Antas de Lima.....295

### **Eixo 4 – Ciências Agrárias**

#### **CAPÍTULO XXVI**

REGULADORES VEGETAIS: AUXINAS

Daniele Cristina Schons, Giovana Ritter, Tauane Santos Brito, Leila Alves Netto, Tatiane Eberling e Vandeir Francisco Guimarães.....309

Sobre os autores.....326

## **CAPÍTULO XXIII**

### **APLICAÇÃO DE ENZIMA PROTEASE EM DETERGENTE PARA REMOÇÃO DE MANCHAS EM TECIDO DE ALGODÃO**

---

**Celene Fernandes Bernardes  
Silmara Martins da Cruz**

# APLICAÇÃO DE ENZIMA PROTEASE EM DETERGENTE PARA REMOÇÃO DE MANCHAS EM TECIDO DE ALGODÃO

**Celene Fernandes Bernardes**

Bioquímica, UNICAMP, UNIFESP

Campinas, São Paulo

**Silmara Martins da Cruz**

Bacharel em Química Tecnológica, PUC-Campinas

Campinas, São Paulo

**RESUMO:** As enzimas vêm sendo cada vez mais utilizadas para aplicações industriais, como na indústria farmacêutica, alimentícia e de detergentes. A aplicação de enzimas no mercado de detergentes para tecido visa melhorar a eficiência no processo de remoção de manchas específicas. As enzimas, por serem biodegradáveis e reduzirem os impactos ambientais dos detergentes, podem ser consideradas surfactantes naturais. A alta eficiência dos detergentes com enzimas também pode proporcionar o uso de ciclos de lavagem mais curtos e em mais baixas temperaturas, com conseqüente redução no uso de energia e de água. As proteases são as enzimas mais largamente utilizadas nas formulações de detergentes para tecidos e são responsáveis por catalisarem e melhorarem a remoção de manchas proteicas como de sangue, grama, espinafre e suor combinadas com outras sujidades. Os resultados descritos neste trabalho indicam que a enzima protease potencializa a remoção de manchas proteicas em tecido de algodão e o desempenho do detergente em pó é dependente do aumento do nível de protease.

**PALAVRAS-CHAVE:** enzimas, protease, detergente, remoção de manchas.

## 1. INTRODUÇÃO

Através dos anos, a indústria mundial tem investido cada vez mais na produção de matérias-primas a partir de fontes renováveis (CHERRY; FIDANTSEF, 2003, SILVA; LACERDA; JONES JR, 2005; BOTH; FISCHER, 2017). A busca por inovações tecnológicas, não só do ponto de vista de produto, mas também de soluções que sejam ambientalmente corretas, tem acarretado um desenvolvimento acelerado e constante, especialmente na área biotecnológica. Além destes fatores, existe outro igualmente importante, que é a necessidade de se adequar às legislações dos países. Isso também tem provocado uma procura incansável de novas enzimas que possam substituir o efeito de ingredientes importantes na formulação de detergentes, como, por exemplo, o perborato de sódio, que é proibido em formulações de detergentes e o fosfato, que desencadeia o processo de eutrofização nos lagos e mares. Assim, as enzimas tem se tornado ingredientes fundamentais na indústria de detergentes (CORTEZA; CASTROA; ANDRADEB, 2017; LUND et al, 2012; RAHMAN, 2013; SOUZA; et al., 2017; VARANAZI et al., 2001; ZHANG, et al., 2014)



As enzimas mais comumente utilizadas em detergentes para tecidos são as proteases, que atuam em manchas de proteínas; as amilases, que atuam em manchas de carboidratos; as lipases, que atuam em manchas de gordura e as celulases, que removem as bolinhas de celulose que se formam em alguns tipos de tecidos e, em consequência, têm um efeito positivo sobre a cor dos mesmos.

Na indústria de detergentes, as protease foram as primeiras enzimas a serem utilizadas em larga escala (OLSEN; FALHOULT, 1998). Essas atuam em manchas que contém proteínas como sangue, grama, espinafre e suor combinado com outras sujidades, hidrolisando-as parcialmente e aumentando a solubilidade em água, o que facilita o processo de remoção destas manchas dos tecidos. A maioria das proteases de uso comercial são produzidas por variadas espécies de *Bacillus sp* em sistemas de fermentação submersa, sendo que as específicas para uso em detergentes possuem pH ótimo de ação alcalino e podem ser utilizadas em temperaturas relativamente altas, até 60°C (MOKASHE, et al., 2017; NAGANTHRAN, et al., 2017). A ação catalítica das proteases, em meio a uma solução de lavagem, depende de alguns fatores importantes como pH, tempo de reação e temperatura, força iônica, composição do detergente, dureza da água e até a força mecânica à qual a reação é submetida durante o processo de lavagem. Por isso, as proteases específicas para uso em detergentes comerciais são desenvolvidas levando-se em consideração as tecnologias de detergentes disponíveis no mercado e também de hábitos de lavagem de cada região. O resultado da utilização das proteases para a consumidora final do detergente é um produto de alta qualidade, com um desempenho melhor em remoção de manchas proteicas.

A inclusão de enzimas também pode significar diferenciação de produtos e preços no mercado. A preocupação enorme e crescente com os aspectos ambientais tem levado as empresas não só a repensarem as suas atitudes, mas também a investirem fortemente na busca de soluções que representem inovações tecnológicas e ecologicamente corretas. Por isso, o desenvolvimento de enzimas e a aplicação das mesmas nos detergentes comerciais tem se mostrado muito interessante e com muitas vantagens, não só do ponto de vista econômico, devido à produção de insumos a partir de fontes naturais renováveis, mas também no campo ecológico, já que são produzidas à partir de processos controláveis e com resíduos biodegradáveis. As formulações mais atuais têm substituído alguns ingredientes existentes no mercado, como produtos cáusticos, ácidos e solventes tóxicos, por enzimas, considerando que estes ingredientes, de alguma maneira, prejudicam o meio ambiente devido à sua toxicidade ou mesmo pelo fato de provocarem desgaste de materiais e instrumentos utilizados na fabricação do detergente. As enzimas também têm a grande vantagem de serem 100% biodegradáveis. Além de contribuírem para a melhora no desempenho do detergente, as enzimas possibilitam benefícios ambientais por permitirem a redução do consumo de energia e de água, pois promovem o uso de ciclos de lavagens mais curtos e a mais baixas temperaturas. Atividades como pré-lavagem e molhos noturnos podem também ser eliminados, o que pode significar um ganho em termos de tempo total na lavagem.

Embora as enzimas já contribuam para um processo de lavagem e limpeza de roupas mais ambientalmente correto, ainda é muito grande o emprego de produtos químicos na fabricação do detergente, assim como também são muito altos os gastos com energia elétrica e água. Como os desenvolvimentos proporcionados pelos fabricantes de enzimas têm demonstrado o quão eficientes são os sistemas biotecnológicos, provavelmente a tendência é que, no futuro, tenhamos biocatalisadores que possam substituir efetivamente uma grande quantidade de agentes químicos, proporcionando uso de menores doses de detergentes, bem como menor volume de água e de tempo de lavagem, que geram uma economia de energia, diminuindo assim ainda mais os impactos ambientais.

Em meio à crescente preocupação com os níveis de poluição já existentes e também do processo de conscientização sobre a importância de se investir em produtos e processos ambientalmente corretos, fica cada vez mais viável e necessário o entendimento do real benefício de incorporação de enzimas em detergentes, uma vez que, além de serem ingredientes biodegradáveis, podem contribuir para otimização da utilização de agentes químicos e promoverem a redução do consumo de água e energia elétrica.

## **2. OBJETIVOS**

Analisar o efeito da inclusão de enzima protease em detergente em pó comercial, em diferentes concentrações, no processo de remoção de manchas proteicas em tecidos e pesquisar a efetividade de desempenho do detergente em pó em relação ao aumento do nível de protease adicionada na formulação do mesmo.

## **3. METODOLOGIA**

O método consiste em medir a reflectância de tecidos de algodão, manchados com diferentes substratos, antes e depois do processo de lavagem com detergente contendo diferentes concentrações de protease. As amostras de tecidos foram recortadas no tamanho 10 x 10cm e denominadas de “monitores”.

A reflectância, que representa a relação entre a intensidade de luz incidente e a refletida em uma superfície, expressa em porcentagem, foi medida utilizando-se o aparelho espectrofotômetro UV-visível HunterLab. O método foi proposto baseado em estudos preliminares de Lopes et al., 2013. Os ensaios de lavagem de roupas foram realizados em lavadoras semi-automáticas, simulando processos reais do hábito de lavagem brasileiro, considerando a quantidade de água, a de roupa lavada e também a quantidade de detergente utilizado por lavagem.

Foram realizados cinco grupos com doze monitores manchados com cada tipo de mancha (espinafre, sangue e grama), possibilitando, na etapa seguinte, que cada grupo fosse analisado na presença de um nível diferente de concentração de enzima.

No total foram analisados 60 monitores para cada tipo de mancha e considerada a média das leituras de reflectância de cada grupo de 12 monitores.

Os detergentes em pó foram preparados com a mesma proporção de surfactante, contendo protease nos níveis de 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% e 0,4%.

Os ensaios foram realizados conforme sequência descrita abaixo:

- 1° - Os monitores foram manchados com os substratos grama, espinafre e sangue;
- 2° - Os monitores manchados foram deixados em uma superfície plana por 48 horas, ao abrigo da luz, para que estivessem completamente secos antes do processo de lavagem;
- 3° - A primeira leitura espectrofotométrica foi realizada com os monitores manchados e secos, visando obter um valor inicial da medida de reflectância da cor da mancha (R inicial). Essa leitura permitiu fixar o valor inicial de sujeira nos tecidos.
- 4° - Os monitores de cada tipo de mancha foram lavados, com os diferentes detergentes especificados com as proporções de enzima, no ciclo de lavagem normal de lavadora de roupa semiautomática, com 15 minutos de agitação, sem molho;
- 5° - Os monitores foram colocados para secar em varal comum, à temperatura ambiente;
- 6° - A segunda leitura espectrofotométrica foi realizada para obter o valor de reflectância (R final), correspondente à cor da mancha depois de lavada.

Para análise do efeito da enzima no processo de remoção de manchas proteicas, foram consideradas as médias das leituras de reflectância de cada grupo de doze monitores, tratados com o detergente contendo níveis diferentes de protease. No total foram obtidas as reflectâncias de 60 monitores para cada tipo de mancha e consideradas as médias das leituras de 12 monitores de cada grupo, tratado com diferentes níveis de concentração de protease.

A análise da diferença entre R inicial e R final foi realizada considerando os resultados obtidos nas etapas 3ª e 6ª e considerada como o “Índice de Remoção das Manchas”.

A avaliação da eficiência do detergente na remoção das manchas e da efetividade do desempenho do detergente em função do nível de concentração de protease foi realizada considerando o Índice de Remoção das Manchas.

#### **4. RESULTADOS**

As tabelas 1, 2 e 3 representam a média dos valores (representadas em porcentagem mais ou menos o desvio padrão) de R inicial e de R final de cada grupo contendo as doze repetições dos processos desenvolvidos com as diferentes manchas selecionadas para o estudo e tratadas com o detergente contendo diferentes níveis de protease.

A diferença da R inicial para as manchas de cada substrato pode ser explicado pela diferença da cor que cada mancha apresenta depois de seca, quando foi

realizada a leitura inicial. As manchas de sangue apresentaram coloração marrom enquanto as de espinafre apresentaram coloração verde escuro e as de grama, também ficaram verdes, porém, com uma tonalidade mais clara que as de espinafre.

Os valores de média e desvio padrão de R inicial dos cinco grupos de cada mancha estudada, apresentaram-se semelhantes, o que foi de grande importância, uma vez que o valor de leitura inicial foi utilizado no cálculo do índice de remoção das manchas. A partir dos resultados da diferença das leituras de R inicial e R final foi calculado o Índice de Remoção das Manchas (IRM) de sangue (Tabela 1), espinafre (tabela 2) e de grama (tabela 3). O índice de remoção representa a quantidade de mancha que foi retirada do tecido após o processo de lavagem. Quanto maior o IRM, melhor a eficiência do detergente em remover a mancha e, quanto menor o IRM, menor o desempenho do detergente.

Tabela 1 – Índices de remoção da mancha de sangue

GRUPOS	R inicial	R final	IRM
0% protease	41,78 ± 0,03	9,59 ± 0,74	32,19
0,1% protease	41,79 ± 0,03	8,82 ± 0,55	32,97
0,2% protease	41,80 ± 0,02	8,51 ± 0,72	33,29
0,3% protease	41,82 ± 0,02	8,51 ± 0,79	33,31
0,4% protease	41,83 ± 0,03	7,47 ± 0,76	34,36

Os resultados de reflectância (R inicial e R final) estão expressos em média ± desvio padrão da porcentagem de reflectância. O IRM corresponde ao índice de remoção das manchas e representa a diferença entre o R inicial e o final.

Tabela 2 – Índices de remoção da mancha de espinafre

GRUPOS	R INICIAL	R FINAL	IRM
0% protease	33,89 ± 0,03	14,97 ± 1,98	18,92
0,1% protease	33,91 ± 0,04	10,64 ± 0,65	23,27
0,2% protease	33,93 ± 0,03	10,04 ± 0,88	23,89
0,3% protease	33,95 ± 0,04	9,78 ± 0,72	24,17
0,4% protease	33,95 ± 0,03	9,56 ± 0,60	24,39

Os resultados de reflectância (R inicial e R final) estão expressos em média ± desvio padrão da porcentagem de reflectância. O IRM corresponde ao índice de remoção das manchas e representa a diferença entre o R inicial e o final.

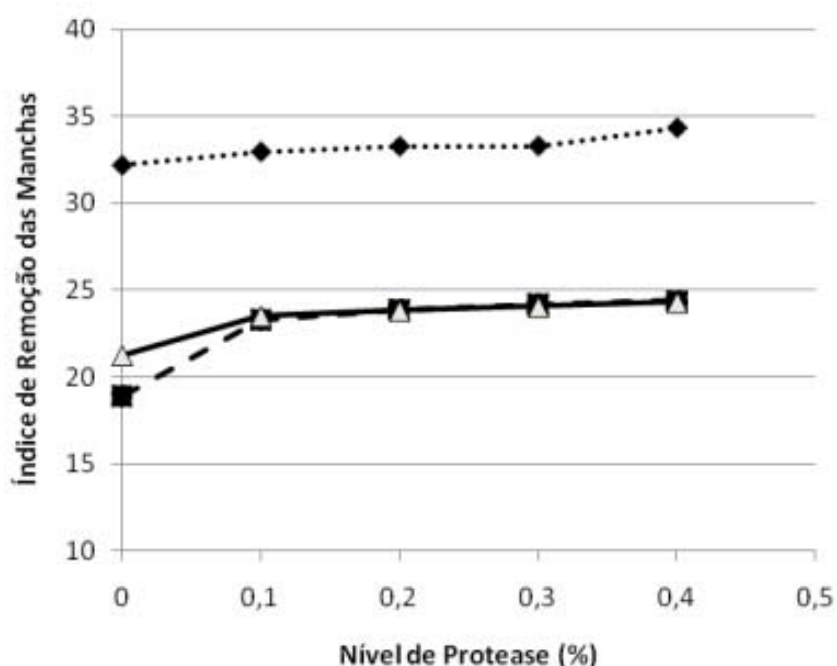
Tabela 3 – Índices de remoção da mancha de grama

GRUPOS	R INICIAL	R FINAL	IRM
0% protease	28,14 ± 0,03	6,92 ± 0,43	21,22
0,1% protease	28,17 ± 0,02	4,66 ± 0,44	23,51
0,2% protease	28,21 ± 0,03	4,38 ± 0,42	23,83
0,3% protease	28,22 ± 0,03	4,16 ± 0,39	24,06
0,4% protease	28,24 ± 0,03	3,92 ± 0,03	24,32

Os resultados de reflectância (R inicial e R final) estão expressos em média  $\pm$  desvio padrão da porcentagem de reflectância. O IRM corresponde ao índice de remoção das manchas e representa a diferença entre o R inicial e o final.

Os resultados de IRM propiciaram a análise da variação do índice de remoção das manchas em função do aumento do nível de enzima protease, conforme demonstrado no gráfico 1. Embora tenha sido observada uma diferença de grandeza no índice de remoção dos diferentes tipos de manchas, associado ao tipo específico de proteína contida na mancha e à quantidade da mesma presente na amostra testada, em todos os casos verificou-se aumento no índice de remoção das manchas em função do aumento do nível de enzima.

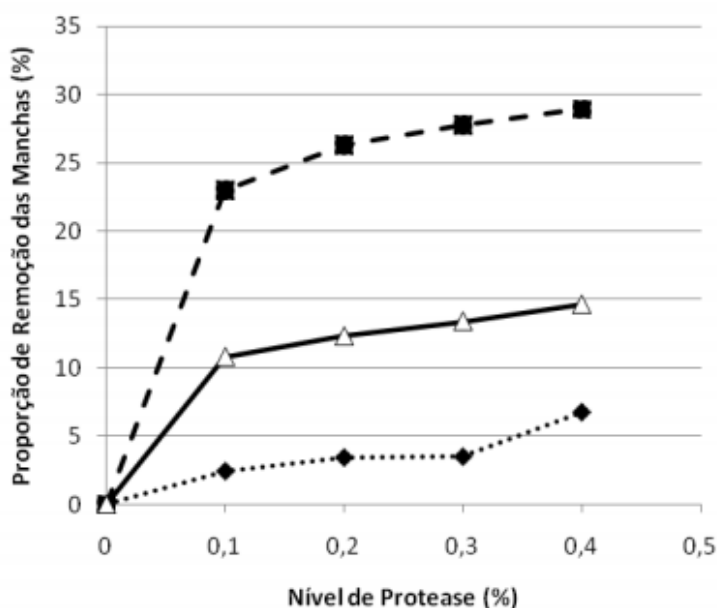
Gráfico 1 – Efeito do nível de concentração de enzima protease para remoção das manchas de proteínas.



As linhas representam o índice de remoção das manchas (IRM) de sangue (linhas pontilhadas  $\blacklozenge$ ), de espinafre (linhas tracejadas  $\blacksquare$ ) e de grama (linha contínua  $\blacktriangle$ ) em função da concentração de enzima protease presente no detergente.

A proporção (%) do efeito do nível de concentração da enzima no detergente em pó, para remoção dos diferentes tipos de manchas, está demonstrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Efeito do nível de concentração de enzima protease para remoção de manchas de proteínas.



As linhas representam a proporção (%) de remoção das manchas de sangue (linhas pontilhadas  $\diamond$ ), de espinafre (linhas tracejadas  $\blacksquare$ ) e de grama (linha contínua  $\triangle$ ) em relação à concentração de enzima protease no detergente.

O maior efeito (22,99%) foi verificado na remoção da mancha de espinafre com a adição de 0,1% de enzima protease na composição do detergente em pó.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados do estudo pode-se evidenciar a importância do uso de protease em formulações de detergente em pó, visando a melhora da remoção de manchas proteicas.

Os resultados descritos comprovam o impacto positivo que a utilização de enzima protease tem sobre a efetividade do desempenho de detergente em pó na remoção de manchas de sangue, grama e espinafre impregnadas sobre tecidos. A comparação do efeito, conforme o aumento do nível de protease, indica maior efetividade com as manchas de espinafre, depois de grama e por último, de sangue. O maior efeito na remoção das manchas de espinafre e grama foi observado com 0,1% de protease.

Pode-se constatar aumento no desempenho do detergente com níveis baixos da enzima, considerando que a maior diferença foi observada com 0,1% da enzima, quando comparada com o detergente sem enzima.

Os resultados descritos neste trabalho colocam as enzimas proteases como um agente facilitador para desenvolvimento de produtos e processos ambientalmente corretos.

## REFERÊNCIAS

BOTH, F.; FISCHER, A. Gestão e contabilidade ambiental. **Unoesc & Ciência – ACSA**, v. 8, n. 1, p. 49-57, 2017.

CORTEZA, D. V.; CASTROA, H. F.; ANDRADEB, G. S. S. Potencial catalítico de lipases ligadas ao micélio de fungos filamentosos em processos de biotransformação. **Quim. Nova**, v. XY, n. 00, p. 1-12, 2017.

CHERRY, J. R.; FIDANTSEF, A. L. Directed evolution of industrial enzymes: an update. **Curr Opin Biotechnol**, v. 14, n. 4, p. 438-443, 2003.

LOPES, L. S.; SILVA, F. S. Q.; SILVA, A. S.; DELGADO, I. F. Validation of a UV Spectrophotometric method for determination of proteolytic activity of enzymatic detergents. **J Surfact Deterg**, v. 16, n. 3, p. 445-448, 2013.

LUND, H.; KAASGAARD, S. G.; SKAGERLIND, P.; JORGENSEN, L.; JØRGENSEN, C. I.; VAN DE WEERT, M. Protease and Amylase Stability in the Presence of Chelators Used in Laundry Detergent Applications: Correlation Between Chelator Properties and Enzyme Stability in Liquid Detergents. **J Surfact Deterg**, v. 15, n. 3, p. 265-276, 2012.

MOKASHE, N.; CHAUDHARI, B.; PATIL, U. Detergent-Compatible Robust Alkaline Protease from Newly Isolated Halotolerant *Salinicoccus* sp. UN-12. **J Surfact Deterg**, v. 20, n. 6, p. 1377-1393, 2017.

NAGANTHRAN, A.; MASOMIAN, M.; RAHMAN, R. N. Z. R. A.; ALI, M. S. M.; NOOH, H. M. Improving the Efficiency of New Automatic Dishwashing Detergent Formulation by Addition of Thermostable Lipase, Protease and Amylase. **Molecules**, v. 22, p. 1-18, 2017.

OLSEN, H. S.; FALHOULT, P. The Role of Enzymes in Modern Detergency. **J Surfact Deterg**, v. 1, n. 4, p. 555-567, 1998.

RAHMAN, I. A.; RAHMAN, R. N. Z. R. A.; SALLEH, A. B.; BASRI, M. Formulation and Evaluation of an Automatic Dishwashing Detergent Containing T1 Lipase. **J Surfact Deterg**, v. 16, n. 3, p. 427-434, 2013.

SILVA, F. M.; LACERDA, P. S. B.; JONES JUNIOR, J. Desenvolvimento sustentável e química verde. **Quím. Nova**, v. 28, n. 1, p. 103-110, 2005.

SOUZA, T. F. O.; OLIVEIRA, S. D.; SANTOS, A. F.; FREIRE, D. M. G.; LIMA DO CARMO, F. Mapeamento tecnológico da aplicação de proteases em detergentes e composições de limpeza. **Cad. Prospec.** Salvador, v. 10, n. 2, p. 226-236, 2017.

VARANASI, A.; OBENDORF, S. K.; PEDERSEN, L. S.; MEJLDAL, R. Lipid distribution on textiles in relation to washing with lipases. **J Surfact Deterg**, v. 4, n. 2, p. 135-146, 2001.

ZHANG, J.; ZHANG, Y.; LI, W.; LI, X.; LIAN, X. Optimizing detergent formulation with enzymes. **J Surfact Deterg**, v. 17, n. 6, p. 1059-1067, 2014.

**ABSTRACT:** The enzymes have been increasingly using in industrial applications, for example in the pharmaceutical, food and detergent industries. The application of enzymes in the detergent´s market aims to improve the efficiency in the process of removing specific stains. Enzymes are biodegradable and reduce the environmental impacts of detergents these enzymes can be considered natural surfactants. The high efficiency of detergent´s enzyme can also provide the use of shorter wash cycles and lower temperatures, as a result reduction in energy and water use. The proteases are the most widely enzymes used in detergent formulations for laundry and these are responsible for catalyzing and improving the removal of protein stains, for example blood, grass, spinach and sweat stains combined to other types of dirt. The results described in this work indicate that the protease enzyme powered the removal of protein stains in cotton fabrics and the performance of the washing powder is dependent on the increase of the protease level.

**KEYWORDS:** enzymes, protease, detergent, stain removal



### Sobre os autores:

**Adonis Rodrigues Lima dos Santos** graduado em direito pela UNIFAVIP – DeVry. Surubim – Pernambuco. Discente na Pós Graduação em Processo Civil pela ESA/PE. adonislina@hotmail.com.

**Alisson Gomes Rodrigues** Graduação em Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário Cesmac; [alissongrt23@gmail.com](mailto:alissongrt23@gmail.com)

**Alyson Bueno Francisco** Graduado em Geografia com Licenciatura Plena (2007) e Bacharelado (2008), Mestre em Geografia (2011) e Doutor em Geografia (2017) pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Presidente Prudente. Foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo nas modalidades de iniciação científica, mestrado e doutorado. Atuou em tutoria no ensino à distância em cursos de especialização lato-sensu e como técnico em órgão público municipal. Possui autoria individual em 3 livros, 8 artigos e 4 capítulos de livros. Atua em pesquisas na área de Geografia Física, com ênfase em erosão urbana, monitoramento de perdas de solo, experimentos de controle de erosão, cartografia em grandes escalas e metodologia da ciência.

**Ana Carine De Melo Silva** Graduanda em Engenharia Civil na UNIFAVIP|DeVry – Caruaru/PE; Inglês Básico – EnglishPro DeVry Brasil (2017); E-mail: carinemelo01@gmail.com

**Ana Carolina Fernandes dos Santos:** Graduanda em Psicologia pela Faculdade Ruy Barbosa- DeVry; Bolsista pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PICT) da Faculdade Ruy Barbosa- DeVry; E-mail para contato: ana\_fernandes15@hotmail.com.

**Ana Paula Andrade Silva** graduanda em psicologia pela Faculdade Integral Diferencial – FACID DEVRY. E-mail para contato: [pandrade1710@gmail.com](mailto:pandrade1710@gmail.com). Telefone para contato: (86) 99524-8755

**Ana Paula Ruiz Silveira Ledo** Professora da Faculdade Catuai; Graduação em direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR); Graduação em Letras pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); Mestrado em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); E-mail para contato: anapaula.ruiz@hotmail.com

**Anderson Rodrigues de Castro** Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – DeVry/FANOR. Estudante do curso de Rádio, TV e Internet na DeVry/FANOR. Trabalha como operador de câmera.

**Benaia Henrique de Oliveira Cavalcanti** Graduação em andamento em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca -UNIFAVIP; E-mail para contato: correio.benaia@gmail.com

**Brenda Cardoso de Sousa** graduanda em psicologia pela Faculdade Integral Diferencial – FACID DEVRV. E-mail para contato: [brendacardoso404@gmail.com](mailto:brendacardoso404@gmail.com). Telefone para contato: (86) 98164-7808

**Brenda dos Santos Paiva** Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil, onde participa do Programa de Iniciação Científica e Tecnológica – PICT como Bolsista. Realiza pesquisas com ênfase em Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: [contatobrendapaiva@outlook.com](mailto:contatobrendapaiva@outlook.com)

**Caíque Rodrigues de Carvalho Sousa:** Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

**Carlos Fabiano Gomes Mafra** Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Cursando Técnico em Edificações pelo Instituto Federal do Amazonas (IFAM); E-mail: [Carlosfgmafra@gmail.com](mailto:Carlosfgmafra@gmail.com).

**Carolina Castilho Garcia** Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Mestrado em Química pela Universidade Federal de Goiás; Doutorado em Engenharia e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Grupo de pesquisa em Engenharia de Alimentos, link: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/9620276699109060](http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/9620276699109060); e-mail para contato: [carolinacgarcia@utfpr.edu.br](mailto:carolinacgarcia@utfpr.edu.br)

**Celene Fernandes Bernardes** Pós-graduada em Bioquímica, tendo obtido os títulos de Mestre e Pós-doutorado na UNICAMP e o título de Doutorado na UNIFESP. Trabalha na área de Bioquímica como professora e pesquisadora. Atua como pesquisadora nas áreas de bioenergética mitocondrial em células de mamíferos e protozoários e na área de metabolismo relacionado à atividade física. Como professora de bioquímica ministra atualmente aulas para os cursos de medicina, biologia, veterinária, nutrição e química. Atuou como professora também para os cursos de farmácia, fisioterapia, biomedicina, terapia ocupacional e enfermagem.

**Claudenice Paulino da Silva Cavalcanti** Professora do Centro Universitário do Vale do Ipojuca - UNIFAVIP; Curso técnico/profissionalizante em Edificações pelo Instituto Federal de Pernambuco – IFPE; Graduação em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Maurício de Nassau, UNINASSAU; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário Maurício de Nassau, UNINASSAU; Mestrado em Engenharia Civil, com ênfase em Geotecnia, pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; Doutorado em andamento em Engenharia Civil, com ênfase em Geotecnia, pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; Grupo de pesquisa: Análise do Potencial e Ocorrência de Processos Erosivos em Áreas Urbanas;

**Claudia Aline de Souza Ramser**, Mestre em Engenharia de Produção (UFSM-2016), Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa (UFSM-2017), Graduada em Formação de Professores (UFSM-2014) e em Administração com ênfase em Comércio Internacional, (URI-2011). Atualmente atua como professora no Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, possui experiência na área de Administração, estatística, análise de dados.

**Damaris dos Santos Tanaka** Graduação em Serviço Social pela Universidade Anhanguera-Uniderp – Centro Educacional a Distância (2015). Especialista em Saúde Pública – Favip Devry (2017).

**Daniel Fernandes Bezerra de Menezes**- Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Estudante do sexto semestre, cursando graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Diretor de audiovisual. 42 anos.

**Daniele Cristina Schons** Graduação em Engenharia Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

**Daniele Viega Santiago** Enfermeira Graduada pela Faculdade Uninassau - PB (2017). Pós Graduando em Unidade de Terapia Intensiva pelo Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ (Em Curso). Participação no 18° CBCENF, Congresso Brasileiro dos Conselhos de Enfermagem na cidade de João Pessoa, (2015). Capacitação em Urgência, Emergência e Atendimento Pré-Hospitalar (A.P.H.), Suporte Básico de Vida e Atenção Pré e Trans-Hospitalar às Urgências Obstétricas.

**Diego Tome Gomes** Graduando em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil, onde executa a atividade de laboratorista na instituição. Realiza pesquisas com ênfase em Caracterização granulométrica de diferentes solos da Mesorregião metropolitana de Belém – PA, Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: [dgomes4@faculdadeideal.edu.br](mailto:dgomes4@faculdadeideal.edu.br)

**Emília Natali Cruz Duarte** Mestre em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação Integrado de Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (2013). Especialista em educação para enfermagem na modalidade ensino à distância- UFPE (2015). Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal de Pernambuco (2010). Participante do grupo de pesquisa em Saúde do Idoso da UFPE - nas linhas de pesquisa em Epidemiologia do Envelhecimento e Saúde Pública e Envelhecimento. Atuando principalmente nos seguintes temas: Saúde Coletiva, Epidemiologia e Gerontologia. Professora da disciplina Fundamentos da Saúde Humana nos cursos de educação física, enfermagem e fisioterapia no Centro Universitário Vale do Ipojuca/UNIFAVIP-DEVRY.

**Ewerton Helder Bentes de Castro** Docente do PPGPSI e da graduação em Psicologia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Líder do Grupo de Pesquisa em Psicologia Fenomenológico-Existencial, desenvolvendo pesquisas. Doutor em Ciências (área de concentração de Psicologia) pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP. Mestre em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Especialista em Odontologia em Saúde Coletiva e Odontogeriatrics. Graduado em Odontologia e Psicologia pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Autor e organizador do livro Fenomenologia e Psicologia: A(s) teoria(s) e práticas de pesquisa. E-mail: [ewertonhelder@gmail.com](mailto:ewertonhelder@gmail.com)

**Fabiana Brandão Ribeiro Alves** Graduação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL e Graduação em andamento em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca -UNIFAVIP; Especialização em Educação Matemática pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL; E-mail para contato: [fabianabrandao81@hotmail.com](mailto:fabianabrandao81@hotmail.com)

**Flávia Gabrielle Pereira de Oliveira** Mestre em Saúde Pública pelo Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães - FIOCRUZ - PE, Especialista em Saúde Pública com ênfase no NASF pela ASCES, Especialista em Gestão da Política de Alimentação e Nutrição pela FIOCRUZ-RJ. Já atuou na coordenação de programas governamentais (NASF, SISVAN, Bolsa Família), foi apoiadora institucional do SUS, responsável técnica pela Alimentação Escolar da Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (GREVC), prestou assessoria nutricional em restaurante entre outras atividades profissionais. Professora de graduação nos cursos de Nutrição, gastronomia, fisioterapia e biomedicina (2009 -atual). Experiência em saúde pública, fundamentos da saúde humana, técnica dietética, nutrição e dietética, informática aplicada a saúde, Engenharia de cardápios, pesquisa aplicada a nutrição, Unidade de Alimentação e Nutrição I e II, metodologia científica. Docente de pós-graduação em saúde pública. Atualmente é docente do Centro universitário do Vale do Ipojuca - UNIFAVIP e na Associação Caruaruense de Ensino Superior - ASCES- UNITA.

**Francisco das Chagas dos Santos** Discente do curso de Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB, Campos VI. Possui trabalhos publicados nos Anais do COPRESIS (Congresso Nacional de Práticas Educativas), no CONEDU (Congresso Nacional de Educação) e na Jornada de Estudos Freireana. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação, Etnia e Economia Solidária (GEPees), UFPB Campos IV.

**Giovana Ritter** Graduação em Agronomia pela Faculdade Assis Gurgacz; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

**Guilherme Lúcio da Silva Neto** Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca – UNIFAVIP; E-mail para contato [guilhermelucio5@hotmail.com](mailto:guilhermelucio5@hotmail.com)

**Heleno Almeida Lima** Professor da Faculdade Martha Falcão Devry. Coordenador de Estágio Supervisionado / Curso de Design / Faculdade Martha Falcão Devry; Mestrado em Ciência e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Orientador de Trabalhos de Graduação – Curso de Design e Curso de Comunicação Social (Publicidade e Propaganda) / Faculdade Martha Falcão

**Isabela Santana dos Santos:** Graduanda em Psicologia pela Faculdade Ruy Barbosa-Devry; Bolsista pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PICT) da Faculdade Ruy Barbosa- Devry; E-mail para contato: [isabelasantana@live.com](mailto:isabelasantana@live.com).

**Ivan Cesar Pessoa Veloso** Graduando em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil. Realiza pesquisas com ênfase em Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: [Ivan-pes2010@hotmail.com](mailto:Ivan-pes2010@hotmail.com)

**Ivo José da Costa Júnior** Graduando em Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB. Técnico em Edição Gráfica com experiência em programação; profissional Fullstack. Trabalha com Designer Ux e Designer Ui em todas as plataformas. Congressista ativo em publicações entre revistas e anais. Estudante de Pentest e técnicas de invasões, empreendedor e co-fundador de Startups que se encontram em processo de maturação.

**Jefferson Maia Lima** Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará – UFPA, e mestre em Engenharia Civil pela mesma instituição. Atualmente é técnico científico do Banco da Amazônia e professor titular da Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Materiais de Construção, atuando principalmente nos seguintes temas: concretos, argamassas, dosagens, agregados, adições minerais, aditivos químicos, processos executivos e patologias das construções. Email: [jlima20@faculdadeideal.edu.br](mailto:jlima20@faculdadeideal.edu.br)

**Jessica Lima da Silveira** Graduada em Administração pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai – URI – Campus de Santo Ângelo - RS

**João Henrique Escamia** Professor da Universidade – DeVry Metrocamp; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba; Graduação em Engenharia Industrial Mecânica pela Universidade Metodista de Piracicaba; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; Doutorando em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; E-mail para contato: [joao.escamia@metrocamp.edu.br](mailto:joao.escamia@metrocamp.edu.br).

**João Paulo Soares da Silva** Acadêmico do 7 período de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Membro do Grupo de Pesquisa da UFAM: Grupo de Pesquisa em Economia Industrial, Internacional e da Tecnologia. e-mail de contato: [jooldr\\_joao@hotmail.com](mailto:jooldr_joao@hotmail.com)

**João Pedro da Costa Soares de Azevedo** Graduando em Ciências da Computação pela Universidade Federal da Paraíba, UFPB (2018); Atualmente Trabalhamos com Servidores FTP de arquivos; Trabalhando com Hospedagem de Sites em dedicados fora do Brasil e dentro do Brasil. Tem experiência na área de TI e como criador de conteúdo digital, manutenção em sites correção de erros de Hospedagem e manutenção e configurações de servidores.

**Jonas Alves Cavalcanti** Professor do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC – Caruaru/PE; Bacharel em Administração com Ênfase em Marketing de Moda pela Universidade de Pernambuco – UPE; Gastrônomo pelo Centro Universitário UNIFAVIP DeVry; [jonasalvesca@gmail.com](mailto:jonasalvesca@gmail.com); [jonasalvesca@hotmail.com](mailto:jonasalvesca@hotmail.com)

**José Milton de Carvalho Neto** graduando em psicologia pela Faculdade Integral Diferencial – FACID DEVRY. E-mail para contato: [josemiltonneto06@gmail.com](mailto:josemiltonneto06@gmail.com). Telefone para contato: (86) 98151-4282

**José Moraes Gurgel Neto** Professor do Centro Universitário Cesmac; Professor do Centro Universitário Unit; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Elétricos do Centro Universitário Cesmac; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; [neto.gurgel.moraes@gmail.com](mailto:neto.gurgel.moraes@gmail.com)

**José Wilson Campelo Neto** Graduação em andamento em Engenharia Civil pela Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns - AESGA;

**Kaio Marcel de Souza Henriques:** Graduando em Psicologia pela Faculdade Ruy Barbosa- Devry; Bolsista pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PICT) da Faculdade Ruy Barbosa- Devry; E-mail para contato: [kaiom.henriques@gmail.com](mailto:kaiom.henriques@gmail.com).

**Larissa Medeiros de Almeida** Professor da Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Graduação em Engenharia Mecatrônica pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM; E-mail: [Larissaalmeida68@gmail.com](mailto:Larissaalmeida68@gmail.com).

**Leila Alves Netto** Graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Especialista em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

**Leonardo Marcelo Dos Reis Braule Pinto** Acadêmico do 7 período de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Membro do Grupo de



Pesquisa da UFAM: Grupo de Pesquisa em Economia Industrial, Internacional e da Tecnologia. e-mail de contato: [leonardo.braule.pinto@gmail.com](mailto:leonardo.braule.pinto@gmail.com); [Leonardo\\_braulepinto@outlook.com](mailto:Leonardo_braulepinto@outlook.com)

**Lucas Cardoso dos Santos** Discente do curso de Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB, com trabalhos publicados no COPRESIS (Congresso Nacional de Práticas Educativas), no CONEDU (Congresso Nacional de Educação) e na Jornada de Estudos Freireana. Participou do projeto de monitoria do campus IV como bolsista por um ano.

**Luiz Antonio Nunes de Assis** Graduado em Lic. Plena em Educação Física (UFPE), Graduado em Fisioterapia pela Faculdade Integrada do Recife (FIR), Esp. Fisiologia do Exercício pela Universidade Veiga de Almeida (UVA/RJ), Esp. Natação e Atividades Aquáticas pela Universidade Gama Filho (UGF/RJ), Esp. Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica (UPE). Docente do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA)

**Luiz Felipe Gil da Silva** Acadêmico de Engenharia de Produção, Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Técnico em Logística Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; E-mail: [luiz\\_felippes@hotmail.com](mailto:luiz_felippes@hotmail.com).

**Manuela Costa Bandeira de Melo** Professora na Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Graduação em Jornalismo pela Universidade de Fortaleza – UNIFOR. Mestrado em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. É Mestre em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). No Mestrado, desenvolveu pesquisa financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre a construção dos modelos de amor representados nas telenovelas de Manoel Carlos. Formou-se em Comunicação Social, com habilitação em Jornalismo, na Universidade de Fortaleza (UNIFOR), em 2007. Como jornalista, tem experiência nas áreas de produção e edição de programas e matérias para televisão universitária. É professora de Audiovisual, Rádio e Televisão na Faculdade Nordeste (FANOR). Atualmente, exerce a função de coordenadora operacional acadêmica do núcleo de Artes, Comunicação, Design e TI na Faculdade Nordeste e ministra as disciplinas ligadas ao audiovisual e rádio. Contato: [manuela.melo4@fanor.edu.br](mailto:manuela.melo4@fanor.edu.br)

**Marcelo Ramos Marinho** Pós-graduado em Comunicação Empresarial em Mídias Digitais – Faculdade Martha Falcão Devry; Graduação em Design pela Faculdade Martha Falcão;

**Marcelo Tavares Gomes de Souza** Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca – UNIFAVIP; E-mail para contato [marcelomtgs@gmail.com](mailto:marcelomtgs@gmail.com)

**Marcia Alves Chaves** Graduação em Tecnologia em Laticínios e Licenciatura em Biologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Especialista em Ciência de Alimentos, Modalidade Frutas e Hortaliças pela

Universidade Federal de Pelotas; Mestrado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; e-mail para contato: [marcia\\_alves\\_chaves@hotmail.com](mailto:marcia_alves_chaves@hotmail.com)

**Maria Emília Miranda de Oliveira Queiroz** Coordenadora do curso de Direito da DeVry UNIFAVIP\_Caruaru – Pernambuco; Especialista e Mestre em Direito. Professora. Orientadora no PICT. Advogada. Membro do grupo Jurisdição e Processos Constitucionais na América Latina: Análise Comparada – UFPE/CNPQ. [emiliaqueiroz.jus@gmail.com](mailto:emiliaqueiroz.jus@gmail.com).

**Maria Gorete Oliveira de Sousa** Professora aposentada do Instituto Federal do Ceará – IFCE. Membro do corpo docente (professora colaboradora) do PPGARTES do IFCE; Graduada em Letras pela Universidade Estadual do Ceará – UECE; Mestra em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Doutora em Artes pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG; Graduada em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry /FANOR. Graduada em Letras pela Universidade Estadual do Ceará - UECE (1987). Mestra em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (2008). Doutora em Artes pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2014). Tem formação em teatro pela Universidade Federal do Ceará, em nível de extensão acadêmica. Professora colaboradora do PPGARTES do Instituto Federal Ceará - IFCE. Pesquisadora do Teatro do Absurdo desde 1999. Bacharelada em Rádio, TV e Internet pela Devry/Fanor. Membro da Academia Cearense da Língua Portuguesa - titular da cadeira nº 1. Contato: [gorete.profa@gmail.com](mailto:gorete.profa@gmail.com) .

**Marlene Rodrigues de Carvalho:** Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

**Matheus Geomar Da Silva** Graduando em Engenharia Civil na UNIFAVIP|DeVry – Caruaru/PE; Inglês Intermediário – Única (2009); Espanhol Básico – Única (2012); E-mail: [matheugeomar@hotmail.com](mailto:matheugeomar@hotmail.com)

**Matheus Vasconcelos Torres** Graduando pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Membro do Grupo de Pesquisa em Psicologia Fenomenológico-Existencial. Autor do Capítulo intitulado Ser-Mulher-Praticante de Futsal: Compreendendo o Mundo-Vivido Sob a Ótica da Fenomenologia no livro Fenomenologia e Psicologia: A(s) teoria(s) e práticas de pesquisa. Desenvolvendo pesquisas na área da psicologia esportiva. E-mail: [mvt.1504@gmail.com](mailto:mvt.1504@gmail.com)

**Michele Lins Aracaty e Silva** Professora da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Departamento de Economia e Análise (DEA) da Faculdade de Estudos Sociais (FES). Membro do corpo Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).



Doutorado em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Membro do Grupo de Pesquisa da UFAM: Grupo de Pesquisa em Economia Industrial, Internacional e da Tecnologia. e-mail de contato: [michelearacaty@ufam.edu.br](mailto:michelearacaty@ufam.edu.br); [michelearacaty@yahoo.com.br](mailto:michelearacaty@yahoo.com.br).

**Milene Martins**, psicóloga, mestre em Educação (UFPI). Professora Assistente II da UFPI e professora do curso de Psicologia da FACID DEVRVY (Teresina/ PI). E-mail para contato: [martinsmilene@ig.com.br](mailto:martinsmilene@ig.com.br)

**Mirele Vicente da Silva** Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Gestão de restaurantes.

**Nádyá Antonello** possui graduação em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1981); Especialização em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1996) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (2000). Atualmente é professora horista da Fundação Regional Integrada. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade, Comportamento Organizacional, Comprometimento, Espiritualidade no local de trabalho e outros relacionados à Administração.

**Natália Basílio dos Anjos**: Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

**Nathália Roseane de Melo** Graduação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL e Graduação em andamento em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca -UNIFAVIP; Especialização em Ensino de Matemática pelas Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão - FAINTVISA; Grupo de Pesquisa: Análise do Potencial e Ocorrência de Processos Erosivos em Áreas Urbanas; E-mail para contato: [nathalia.matematica@gmail.com](mailto:nathalia.matematica@gmail.com)

**Nívia Barreiro** Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Especialização em andamento em Gestão da Qualidade pelo Instituto Graduarte; e-mail para contato: [nivia.barreiro@gmail.com](mailto:nivia.barreiro@gmail.com)

**Paulo Cândido Barbosa Júnior** Professor da Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Membro do corpo docente da pós-graduação da faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Graduação em Administração pelo Centro Universitário de Ensino Superior do Amazonas; Mestrado em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará – UFPA; E-mail: [pcbjr2016@gmail.com](mailto:pcbjr2016@gmail.com)

**Pricila do Nascimento Cordeiro** Graduanda em Engenharia Civil na UNIFAVIP| DeVry – Caruaru/PE. Inglês Iniciante – EnglishPro DeVry Brasil (2017); E-mail: [pricilanascimento.pnc@hotmail.com](mailto:pricilanascimento.pnc@hotmail.com)

**Rafael Beltrão Urtiga** Graduando de direito pela Faculdade Boa Viagem – DeVry Brasil. Recife – Pernambuco. Pesquisador voluntário no PICT – Programa de Iniciação Científica; Monitor de Direito Penal – Teoria da Pena e Mentor da DeVry FBV. Integrante do grupo de pesquisa: Jurisdição e Processos Constitucionais na América Latina: Análise Comparada - UFPE/CNPQ e Parlamentar Juvenil do MERCOSUL – representante do Estado de Pernambuco (2012-2014). [rafaelbeltrao2@gmail.com](mailto:rafaelbeltrao2@gmail.com).

**Raquel Diniz Rufino** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Pernambuco (2003), Mestrado (2006) e Doutorado (2010) em Biologia de Fungos pela UFPE. Realizou pesquisas na Universidade do Minho (Portugal), como bolsista de Doutorado Sanduíche (CAPES). Pós-Doutorado (2010 - 2014) pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD - CAPES/FACEPE), vinculada ao Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais da UNICAP. Bolsista da FACEPE, Bolsa de Fixação de Pesquisador (BFP) (FACEPE) vinculada à Universidade Católica de Pernambuco. Tem experiência em pesquisa nas áreas de: Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Industrial e de Fermentação, atuando principalmente nos seguintes temas: Microbiologia, Cândida, Biossurfactantes, Resíduos industriais, Petróleo.

**Regina Maria de Lima Neta** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; [regina.lima@afogados.ifpe.edu.br](mailto:regina.lima@afogados.ifpe.edu.br)

**Robeilton Severino de Lira** Graduado em Educação Física / Licenciatura e Bacharelado (UNIBRA); Professor de Ed. Física da Secretaria de Educação do Governo de Pernambuco; Técnico de Futsal (Escola Profª Zulmira de Paula Almeida)

**Rudá Ryuiti Furukita Baptista** Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Direito Aplicado da Escola da Magistratura do Paraná (EMAP); Graduação em Direito pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); Mestrado em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); E-mail para contato: [ruda\\_baptista@hotmail.com](mailto:ruda_baptista@hotmail.com)

**Shirley Antas de Lima** Graduação em Administração Hospitalar pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba, Iesp (2003), Graduação em Enfermagem pelo Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ (2010). Especialização em Unidade de Terapia Intensiva (2014); Mestre pelo Instituto Brasileiro de Terapia Intensiva - Ibrati (2014) Atualmente exerce a Função de Coordenadora de Atenção Básica do Município de Sobrado- PB; Enfermeira do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS AD III) do Município de Mamanguape-PB. Tem experiência na área de enfermagem, com ênfase em clínica médica, urgência e emergência, atuando principalmente nos seguintes temas: Enfermagem Assistencial, Urgência e Emergência e Saúde Pública. Atualmente leciono nas Faculdades Faculdade, Uninassau, no Curso de Enfermagem; e na COESP no Curso de Gestão Hospitalar.

**Silmara Martins da Cruz** Bacharel em Química Tecnológica - PUC-Campinas. Teve sua carreira direcionada para o mercado de trabalho, atuando principalmente em áreas de pesquisa e desenvolvimento de bens de consumo de diversas categorias. Possui uma vasta experiência na área específica de detergentes, na qual participou de grandes projetos regionais e globais, buscando sempre o desenvolvimento de formulações mais sustentáveis, que diminuíssem impacto ambiental sem prejudicar o desempenho dos produtos. O estudo das enzimas foi sempre um ponto de interesse devido à sua grande eficiência mesmo quando usada em concentrações bem baixas (comparativamente a outros ingredientes).

**Silvania Bezerra Alves de Carvalho** Graduação em Serviço Social pela Universidade Anhanguera-Uniderp – Centro Educacional a Distância (2015). Especialista em Saúde Pública – Favip Devry (2017).

**Stéfany Maria da Silva Nobre** Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. O amor pela fotografia surgiu desde cedo, antes de chegar na Devry, fui aluna da Rede Cuca e do Porto Iracema das Artes. Durante essa minha jornada de aprendizagem descobri que poderia dar movimento aos meus registros, até então estáticos, por meio do audiovisual. Outra descoberta foi saber que era possível criar universos e contar histórias apenas com o áudio. Fui uma das oito finalistas do concurso mundial de fotos sobre áreas úmidas promovido pelo Secretariado da Convenção de Ramsar. Atualmente sou Assistente de Marketing.

**Suyanne Nicolle Pontes Vieira** Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Tem certificação nos cursos de Contação de Histórias Audiovisual e Audiovisual para esportes pela Rede Cuca. Estagiou no programa de experiência pela Devry Fanor como Chefe de Produção e Editora chefe na TV Fanor, com os programas acadêmicos. Tem experiência em produção de programas de entretenimento pela TV Jangadeiro/SBT. Também desenvolveu trabalhos de produção audiovisual pela Engloba Comunicação. Foi coordenadora de RTVC na agência BRAVO/BBG. Bacharelada em Rádio, TV e Internet pela Devry Fanor.

**Tatiane Eberling** Graduação em Agronomia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

**Tauane Santos Brito** Graduação em Agronomia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

**Taynara de Sales Oliveira Moraes** Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil. Realiza pesquisas com ênfase em Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: [taynaramoraes2@live.com](mailto:taynaramoraes2@live.com)

**Thais Barretto Soares** Graduação em Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário Cesmac. [thaisbarrettosoares@hotmail.com](mailto:thaisbarrettosoares@hotmail.com)

**Valmir Pudell** Graduado em Administração pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (1997), Especialista em Gestão Estratégica, pela URI-Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões(2000), Mestre em Engenharia de Produção, na área de Gerencia da Produção, pela Universidade Federal de Santa Maria (2006). Atualmente é professor da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Diretor da Empresa Referencia, Assessoria Consultoria e Treinamento Ltda. Consultor Empresarial atuando nas áreas de políticas públicas, Inovação, Produção e Planejamento. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração Financeira, atuando principalmente nos seguintes temas: viabilidade econômico financeira, planejamento, gestão, análise de crédito, investimentos e negociação.

**Valter Cruz da Silva Neto** Acadêmico de Engenharia de Produção, Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; E-mail: [Valtercruz5@gmail.com](mailto:Valtercruz5@gmail.com).

**Vandeir Francisco Guimarães** Professor nos cursos de graduação em Agronomia e Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Pós-doutorado em Botânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPQ; Líder do Grupo de Pesquisa “Fisiologia de Plantas Cultivadas na Região Oeste do Paraná”.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-71-4

