

# Biotecnologia:

Aplicação tecnológica nas ciências agrárias e ambientais, ciência dos alimentos e saúde

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

(Organizadoras)



**Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)**

**BIOTECNOLOGIA: Aplicação Tecnológica nas  
Ciências Agrárias e Ambientais, Ciência dos  
Alimentos e Saúde**

---

Atena Editora  
2017

2017 by Vanessa Bordin Viera & Natiéli Piovesan  
Copyright © da Atena Editora  
**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves  
**Revisão:** Os autores

**Conselho Editorial**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto (UFPEL)  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua (UNIR)  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR)  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho (UnB)  
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez (UDISTRITAL/Bogotá-Colombia)  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior (UEPG)  
Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck (UNIOESTE)  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza (UEPA)  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior (UFAL)  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes (Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatric)  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves (UFT)  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera (IFAP)  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa (FACCAMP)

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

B616

Biotecnologia: aplicação tecnológica nas ciências agrárias e ambientais, ciência dos alimentos e saúde / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa (PR): Atena, 2017. 232 p. : il.

Formato: PDF  
ISBN 978-85-93243-31-8  
DOI 10.22533/at.ed.3182806  
Inclui bibliografia

1. Alimentos - Biotecnologia. 2. Biotecnologia agrícola. 3. Medicina - Biotecnologia. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Título.  
CDD-660.6

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

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto: contato@atenaeditora.com.br)

## Apresentação

A biotecnologia pode ser definida como uma ciência que utiliza sistemas biológicos e/ou organismos vivos em aplicações tecnológicas visando desenvolver ou modificar produtos ou processos, sendo que suas aplicações mais importantes estão relacionadas com a área agrária e ambiental, saúde e ciência dos alimentos.

A Coletânea “Biotecnologia: Aplicação tecnológica nas ciências agrárias e ambientais, ciência dos alimentos e saúde” é um livro que aborda o conhecimento científico através de 16 artigos divididos em três grandes áreas: Agrárias e Ambientais, Ciência dos Alimentos e Saúde.

A área “Agrárias e Ambientais”, é apresentada através de seis artigos que tratam sobre temas de imensa importância como avaliação da qualidade da água, germinação de plantas, fitotoxicidade de antibióticos, produção de biomassa e prospecção de genes.

A área de “Ciência dos Alimentos”, é composta por cinco artigos que abordam temas referentes a aplicação de bactérias na produção de alimentos, estabilidade de compostos antimicrobianos, produção de corantes naturais, produção de hidrolisados proteicos e produção de lacases.

A área de “Saúde”, aborda diante da publicação de cinco artigos, temas relevantes sobre método de determinação da int-cfDNA, eficácia de vacina para a linfadenite caseosa, estudo piloto de biomarcadores em carcinomas, efeito de dietas suplementadas com microalgas, genes alvo para o controle *in vitro* das condições de estresse térmico e oxidativo em condições de estresse *in vitro*.

Através desta obra pretende-se oferecer um instrumento teórico e metodológico para auxiliar nos estudos e ampliar o conhecimento sobre a biotecnologia aplicada nas áreas descritas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura e ótimas descobertas!

Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan

## SUMÁRIO

Apresentação..... 03

### Área: Agrárias e Ambientais

#### CAPÍTULO I

A GERMINAÇÃO IN VITRO DE CAPIM ANONNI É REDUZIDA NA AUSÊNCIA DE LUZ  
*Joseila Maldaner, Gerusa Pauli Kist Steffen, Tamires Moro, Cleber Witt Saldanha, Evandro Luiz Missio, Rosana Matos de Moraes, Ionara Fátima Conterato e Rejane Flores..... 07*

#### CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES NA BACIA DO ARROIO ANDRÉAS, RS, BRASIL, ATRAVÉS DE ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS E GENTOXICOLÓGICOS UTILIZANDO O ENSAIO COMETA  
*Daiane Cristina de Moura, Cristiane Márcia Miranda Sousa, Alexandre Rieger e Eduardo Alcayaga Lobo..... 19*

#### CAPÍTULO III

FITOTOXICIDADE DO ANTIBIÓTICO CEFALOTINA EM SEMENTES DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA*)  
*Caroline Lopes Feijo Fernandes, Laiz Coutelle Honscha e Flávio Manoel Rodrigues da Silva Júnior..... 39*

#### CAPÍTULO IV

GERMINAÇÃO IN VITRO DE SEMENTES PELETIZADAS DE *Eucalyptus grandis* (MYRTACEAE)  
*Denise Russowski, Cinthia Gabriela Garlet, Frederico Luiz Reis, Leonardo Menezes, Liziane Maria Barassuol Morandini, Juçara Terezinha Paranhos, Zaida Inês Antoniolli e Ademir Farias Morel..... 47*

#### CAPÍTULO V

PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE *ASPERGILLUS SP.* PELA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE PÓ DE FUMO PROVENIENTE DE INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE TABACO  
*Joyce Cristina Gonçalvez Roth e Valeriano Antonio Coberllini..... 64*

#### CAPÍTULO VI

PROSPECÇÃO DE GENES DE REFERÊNCIA PARA qPCR EM PEIXE-REI (*Odontesthes humensis*): CLONAGEM, SEQUENCIAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO GENE DA  $\beta$ -ACTINA

*Lucas dos Santos da Silva, Bruna Fagundes Barreto, Ingrid Medeiros Lessa, William Borges Domingues, Tony Leandro Rezende da Silveira e Vinicius Farias Campos..... 73*

## **Área: Ciência dos Alimentos**

### **CAPÍTULO VII**

- APLICAÇÃO DE BACTÉRIAS LÁTICAS NA FABRICAÇÃO DE ALIMENTOS UMA REVISÃO  
*Ketlin Schneider, Fernanda Megiolaro, César Milton Baratto e Jane Mary Lafayette Neves Gelinski.....* 83

### **CAPÍTULO VIII**

- ESTABILIDADE DO COMPOSTO ANTIMICROBIANO DE *Pleurotus sajor-caju* FRENTE A CONGELAMENTO E DESCONGELAMENTO  
*Camila Ramão Contessa, Nathiéli Bastos de Souza, Guilherme Battú Gonçalo, Luciano dos Santos Almeida, Ana Paula Manera e Caroline Costa Moraes.....* 101

### **CAPÍTULO IX**

- PRODUÇÃO DE CORANTES NATURAIS A PARTIR DE FUNGOS POR FERMENTAÇÃO SUBMERSA PARA APLICAÇÃO INDUSTRIAL  
*Priscila Molinares dos Santos e Lisiane de Marsillac Terra.....* 113

### **CAPÍTULO X**

- PRODUÇÃO DE HIDROLISADOS PROTEICOS A PARTIR DE CARCAÇAS DE FRANGO DESOSSADAS MANUALMENTE UTILIZANDO ENZIMAS PROTEOLÍTICAS  
*Mari Silvia Rodrigues de Oliveira, Felipe de Lima Franzen e Nelcindo Nascimento Terra.....* 123

### **CAPÍTULO XI**

- PRODUÇÃO DE LACASES POR *Marasmiellus palmivorus* VE-111 EM BIORREATOR DE AGITAÇÃO MECÂNICA E SUA APLICAÇÃO NA DEGRADAÇÃO DE CORANTES TÊXTEIS  
*Camila Cantele, Roselei Claudete Fontana e Aldo José Pinheiro Dillon.....* 144

## **Área: Saúde**

### **CAPÍTULO XII**

- AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DO cfDNA ATRAVÉS DE qPCR COM OS PRIMERS L1PA2  
*Alessandra Koehler, Danieli Rosane Dallemole e Alexandre Rieger.....* 157

### **CAPÍTULO XIII**

- EFICÁCIA DA FOSFOLIPASE D RECOMBINANTE DE *CORYNEBACTERIUM PSEUDOTUBERCULOSIS* NA COMPOSIÇÃO DE VACINA DE SUBUNIDADE PARA A LINFADENITE CASEOSA  
*Rodrigo Barros de Pinho, Mara Thais de Oliveira Silva, Silvestre Brilhante Bezerra, Raquel Nascimento das Neves, Vasco Ariston de Carvalho Azevedo e Sibele Borsuk.....* 169

CAPÍTULO XIV

EXPRESSÃO IMUNOHISTOQUÍMICA DE BIOMARCADORES EM CARCINOMAS DE CABEÇA E PESCOÇO: ESTUDO PILOTO

Rosane Giacomini, Alessandra Eifler Guerra Godoy, Isnard Elman Litvin e Fábio Firnbach Pasqualotto.....184

CAPÍTULO XV

REDUÇÃO DE GANHO DE PESO CORPORAL EM CAMUNDONGOS COM DIETA SUPLEMENTADA COM MICROALGAS

Julia Livia Nonnenmacher, Mayara Breda, Alexandre Matthiensen, Helissara Silveira Diefenthäeler, Elisabete Maria Zanin e Silvane Souza Roman.....193

CAPÍTULO XVI

RESPOSTA TRANSCRICIAL DE *Mycoplasma hyopneumoniae* A CONDIÇÕES DE ESTRESSE *in vitro*

Gabriela Merker Breyer, Franciele Maboni Siqueira e Irene Silveira Schrank.....205

Sobre as organizadoras.....219

Sobre os autores.....220

## **CAPÍTULO VIII**

### **ESTABILIDADE DO COMPOSTO ANTIMICROBIANO DE *Pleurotus sajor-caju* FRENTE A CONGELAMENTO E DESCONGELAMENTO**

---

Camila Ramão Contessa  
Nathiéli Bastos de Souza  
Guilherme Battú Gonçalo  
Luciano Almeida  
Ana Paula Manera  
Caroline Costa Moraes

## **ESTABILIDADE DO COMPOSTO ANTIMICROBIANO DE *Pleurotus sajor-caju* FRENTE A CONGELAMENTO E DESCONGELAMENTO**

**Camila Ramão Contessa**

Universidade Federal do Pampa

Bagé – RS

**Nathiéli Bastos de Souza**

Universidade Federal do Pampa

Bagé – RS

**Guilherme Battú Gonçalo**

Universidade Federal do Pampa

Bagé – RS

**Luciano Almeida**

Universidade Federal do Pampa

Bagé – RS

**Ana Paula Manera**

Universidade Federal do Pampa

Bagé – RS

**Caroline Costa Moraes**

Universidade Federal do Pampa

Bagé – RS

**RESUMO:** Os basidiomycotas tem por seu representante fungos macroscópicos, os cogumelos, que além das suas características nutricionais e terapêuticas, destaca-se pela produção de agentes antimicrobianos, como é o exemplo do *Pleurotus sajor-caju*, cogumelo comestível de origem asiática que possui alto valor nutricional e propriedade antimicrobiana. Neste trabalho, o extrato de *Pleurotus sajor-caju* foi extraído e avaliado quanto à estabilidade do composto antimicrobiano quando submetido a congelamento, frente a micro-organismo gram-negativo (*Escherichia coli*) e gram-positivo (*Staphylococcus aureus*). A extração do composto foi feita a partir do micélio de *Pleurotus sajor-caju* cultivado por fermentação em estado sólido, submetido a congelamentos e descongelamentos sucessivos e periódicos. A atividade antimicrobiana foi analisada pelo método de microplacas descrito na norma NCCLS (2003). Através dos resultados obtidos pode-se observar que ambos os compostos aumentaram sua efetividade após os congelamentos, pois a técnica permite a perda da atividade biológica de alguns compostos da amostra, permitindo assim a concentração do composto de interesse, resultando em um aumento de 96% de inibição contra o *Staphylococcus aureus* e 62% sob *Escherichia coli* no segundo congelamento. Conclui-se que o composto diferiu quanto a porcentagem de inibição ao micro-organismos utilizados, sendo mais eficaz ao gram-positivo, onde que para este o extrato manteve-se com estabilidade até o terceiro congelamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** cogumelo ostra; compostos bioativos; purificação.

## 1. INTRODUÇÃO

A presença de fungos é de suma importância na área alimentícia, sendo essenciais na elaboração de alimentos, assim como enzimas produzidas por estes, onde que são empregados principalmente na elaboração de bebidas alcoólicas como cervejas e vinhos, panificação e produção de queijos, onde muitos têm valor agregado em decorrência da presença destes (ORLANDELLI, et al., 2012).

Dentre os diversos organismos pertencentes ao reino fungi, tem-se os cogumelos, descritos com aproximadamente 45 mil espécies, e destas 2.000 são classificadas como sendo comestíveis, sendo apenas 25 comercializadas. Estes fungos são conhecidos e utilizados na alimentação desde a pré-história onde civilizações gregas, egípcias, romanas, chinesas e mexicanas os utilizavam em refeições especiais e rituais religiosos (MOURA, 2008). Sabe-se atualmente do seu alto valor nutricional, sendo uma excelente fonte de aminoácidos essenciais, proteínas, vitaminas, minerais, carboidratos, fibras, possuindo pouca gordura trans, saturada e colesterol, com isso a inserção deste alimento na dieta da população torna-se cada vez mais frequente (DIAS, et al., 2003).

Cogumelos são seres heterotróficos, com isso têm a necessidade da absorção de compostos orgânicos para obtenção de energia, manutenção e desenvolvimento (MARINO, et al., 2008). Sua capacidade de reprodução e desenvolvimento está associada as condições de cultivo, como meio de cultura, acidez, temperatura e outras variáveis consideráveis (AKINYELE & ADETUYI, 2005). Para que seu desenvolvimento seja eficiente, tem-se a necessidade de oferecer as condições adequadas de desenvolvimento, visando a simulação do meio ambiente, quando cultivado em laboratório, por exemplo, pois os valores nutricionais assim como os medicinais dependem das condições de cultivo (CURVETTO, 2002).

Além de ser nutritivo e possuir sabor agradável os cogumelos são caracterizados quanto as suas propriedades farmacológicas (MIYAJI & CÓLUS, 2001), capacidade terapêutica (BERNARDI et al., 2010), antioxidante (OYETAYO, 2009), e antimicrobiana (KITZBERGER, 2005), sendo que algumas espécies são fisiologicamente benéficas com efeito inibidor de alguns tipos de tumores, assim como capacidade bactericida contra alguns micro-organismos causadores de doenças (MIZUNO & ZHUANG, 1995). Antimicrobianos naturais assim como os sintéticos, agem inibindo ou destruindo o desenvolvimento de microrganismos indesejados, e estes quando purificados permitem a obtenção de compostos isolados, visando maior eficácia antimicrobiana (TEIXEIRA, 2007).

Neste sentido, este trabalho visou extrair e analisar o extrato de *Pleurotus sajor-caju* quanto à estabilidade do composto antimicrobiano quando submetido a congelamento, frente a micro-organismo gram-negativo (*Escherichia coli*) e gram-positivo (*Staphylococcus aureus*) comumente encontrados na indústria de alimentos, contudo justifica-se a aplicação deste composto em embalagens de produtos destinados a este fim.

## **2. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Cogumelos**

A produção e consumo de cogumelos no Brasil começou no estado de São Paulo, com produção restrita a pequenas propriedades, sendo hoje sul e sudeste as principais regiões produtoras, esse cultivo ainda é baixo quando comparado a outros países, porém atualmente encontra-se em ampla expansão (SILVA, 2011). Dentre as principais vantagens na produção de cogumelos tem-se a utilização de resíduos agroindustriais no seu cultivo, enriquecimento da dieta populacional pela excelente fonte nutricional, e a fonte de renda para produtores (MAIO, 2003).

Cogumelos são pertencentes ao filo Basidiomycota, sendo a sua principal característica a presença de basídios, que são estruturas de reprodução sexuada, dando suporte aos basidiósporos. Em sua maioria são miceliais, onde são formados por filamentos conhecidos como hifas onde apresentam-se de forma contínua ou com ramificações, podendo ser septadas ou asseptadas, o conjunto dessas hifas forma uma massa que é denominada micélio, podendo também apresentar-se na estrutura leveduriforme, que são células únicas delimitadas de tamanho pequeno, onde suas colônias são semelhantes as das bactérias, apresentam aspecto pastoso e coloração variada (ESPOSITO & AZEVEDO, 2010).

Cogumelos comestíveis de maneira geral são considerados uma excelente fonte de proteínas digeríveis, com valores superiores aos encontrados nos vegetais e um pouco abaixo dos encontrados em produtos de origem animal, onde que o teor de proteínas assim como os demais nutrientes varia de espécie para espécie assim como as condições de cultivo (RINCÃO, 2008).

### **2.2. Pleurotus sajor-caju**

O gênero *Pleurotus* pertence à ordem Agaricales e à família Agaricaceae, *Pleurotus sajor-caju* é um cogumelo comestível de origem asiática (DIAS et al., 2003), geralmente comercializado “in natura” ou industrializado em pedaços, como por exemplo, em ingrediente de sopas, sendo raramente utilizado em conservas por possuir tamanho e geometria inconveniente aos padrões de estética usualmente utilizados nestes produtos (MODA, 2003). Possui sabor suave e rico em aminoácidos e proteínas (DIAS et al., 2003).

É recomendado para iniciantes no hábito de consumir cogumelos, por apresentar sabor suave, saboroso e extremamente saudável, (DIAS et al., 2003). Além disso, são cogumelos de fácil produção, utiliza-se de resíduos agrícolas como, por exemplo, bagaço de cana-de-açúcar e palha de arroz, umedecidos e pasteurizados (FELINTO, 1999).

Apresenta propriedade terapêutica e antimicrobiana, sendo que alguns polissacarídeos extraídos do cogumelo fresco apresentam propriedade antitumoral contra o sarcoma 180 em camundongos, demonstrando sua aplicação na área

farmacêutica (MIZUNO & ZHUANG, 1995). Segundo Carbonero et al. (2003) as  $\beta$ -glucanas, polissacarídeos presentes no cogumelo, tem a capacidade de atuar como imunomoduladores e antimutagênicos nos sistemas biológicos.

### **2.3. Antimicrobianos e Purificação destes compostos**

A ação antimicrobiana de micro-organismos é conhecida a muito tempo, há centenas de anos médicos chineses utilizavam de fungos para o tratamento de feridas infeciosas, porém estas substâncias receberam destaque em 1929, quando descobriu-se o que se conhece hoje como penicilina, o fato deu-se a partir de ensaios laboratoriais com o intuito de cultivar bactérias, porém os ensaios forma contaminados com um fungo do gênero *Penicillium*, em observação Alexander Fleming observou que ao redor do fungo as bactérias cultivadas sofriam lise celular. O cientista então isolou o fungo e verificou que o mesmo secretava substância antimicrobiana, a qual hoje é purificada e comercializada (CARVALHO, 2007).

Atualmente tem-se uma forte tendência na exploração de compostos obtidos de fungos, como enzimas, proteínas e polissacarídeos, pois são substâncias que apresentam propriedades tecnológicas (ALEXANDRE et al., 2010). Estas substâncias muitas vezes são submetidas a técnicas de purificação que tem por finalidade a concentração do composto de interesse. A etapa de purificação é baseada nas diferentes propriedades das moléculas como a solubilidade, afinidade com água, tamanho molecular, afinidade, dentre outras (ALBANI, 2008).

O método de purificação por congelamento, é baseado através da perda da atividade biológica de alguns constituintes do meio, pois com a diminuição da temperatura durante o processo de congelamento há a desestabilização de algumas estruturas, fazendo assim com que as mesmas tenham uma perda da sua atividade, sendo assim é uma técnica muito eficiente quando se tem contaminantes sensíveis a baixa temperatura (MARINELLO, 2009).

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1 Obtenção do extrato de *Pleurotus sajor-caju***

Utilizou-se se micélio do fungo, o qual foi cultivado em placa de Petri contendo Ágar Batata Dextrose, a temperatura de 25 °C em estufa. O extrato foi obtido a partir do micélio jovem com desenvolvimento radial desenvolvido, onde foi adquirido por raspagem mecânica com auxílio de alça de platina e solvente, foi então submetido a agitação de 100 rpm em agitador orbital a uma temperatura de 60 °C por 1 h, passado o tempo de extração, realizou-se o processo de filtração com membrana de 0,45  $\mu\text{m}$ . Todo o processo foi realizado com esterilidade dos meios e matérias, assim como ambiente de manipulação.

### **3.2. Purificação por congelamento**

Uma quantidade de 25 ml do extrato foi acondicionada em recipiente inerte e submetido a congelamento lento a temperatura de -14 °C por 24 h, passado este tempo o mesmo foi descongelado a 4 °C e submetido a análise antimicrobiana. O volume restante foi submetido a novo congelamento sob as mesmas condições, sendo realizada uma nova análise antimicrobiana após 24 h de congelamento a partir do primeiro teste, e assim sucessivamente até que se verificasse ação antimicrobiana do extrato sob a microbiota utilizada.

### **3.3. Análise antimicrobiana**

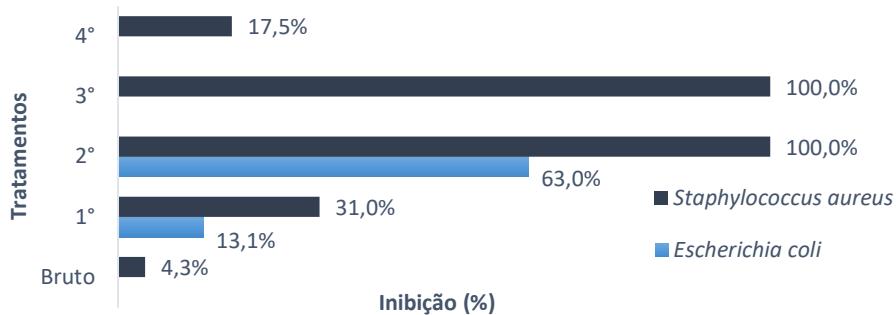
As análises antimicrobianas foram realizadas pelo método de microplacas descrito na NCCLS (2003), onde que a microplaca utilizada contém 96 poços, e cada poço uma capacidade de 400 µL, nestes foram adicionados 145 µL de caldo Mueller Hinton, caldo adequado para o desenvolvimento da microbiota contaminante, 135 µL do extrato antes da purificação e após a purificação, (analisados separadamente) e 20 µL da cultura contaminante, onde utilizou-se como representante gram-negativo *Escherichia coli* ATCC® (11229) e *Staphylococcus aureus* ATCC® (12598) como representante gram-positivo. Baseando-se no fato que o desenvolvimento microbiano ocasiona a turvação do meio fez-se leitura de absorbância após a inoculação e passados 16h, com a utilização de leitora de Elisa, em um comprimento e onda de 630nm.

Para avaliação dos resultados foi considerada a diferença da leitura inicial com a realizada após 16h, da amostra controle e das que continham o extrato (bruto e purificado), onde que os poços com menor variação de leitura indicaram possível ação antimicrobiana do extrato sob os micro-organismos, a diferença destes chamou-se de porcentagem de inibição.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Através do Resultados encontrados é possível constatar de que o processo de purificação por congelamento lento foi eficiente ao extrato obtido de *Pleurotus sajor-caju*, onde o mesmo proporcionou uma maior concentração do composto de interesse, fato que pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Porcentagem de inibição do antimicrobiano obtido do extrato de Pleurotus sajor-caju, sob a microbiota testada.



Fonte: Os Autores, 2017

Pode-se observar que no eixo horizontal representado pela porcentagem de inibição, no segundo congelamento obteve-se o máximo de inibição contra os dois micro-organismos, porém o extrato testado contra a *E.coli* perdeu sua atividade quando submetido ao próximo congelamento, contudo o comportamento difere quando testado sob *S. aureus* que teve um decréscimo de inibição partir do 4º congelamento.

Contudo o composto aumentou seu poder de inibição após os congelamentos, este fato resulta em um aumento de 96% de inibição contra o *Staphylococcus aureus* em relação ao extrato bruto e 62% sob *Escherichia coli*, no segundo congelamento. Nota-se que a eficácia de inibição difere em magnitude em relação aos micro-organismos utilizados, segundo Silveira et al, 2006, este fato pode ser explicado devido a sensibilidade de bactérias gram-positivas ser maior do que as gram-negativas, sendo assim o composto se mostrou-se mais eficaz contra as bactérias gram-positivas e apresentou potencial biológico até o 3º ciclo de congelamento.

Este mesmo fato ainda pode ser explicado devido ao metabolismo dos diferentes tipos de bactérias, as quais respondem de maneira adversa sob a presença de determinado agente inibidor, como relatado por Santos (2004), que destaca a resistência de *S. aureus* à meticilina, antibiótico pertencente ao grupo das penicilinas, que até então era um sucesso no controle de doenças infecciosas causadas por bactérias gram-positivas, assim como, ressalta-se a resistência de uma bactéria gram-positiva do gênero *Enterococcus* que apresenta-se imune à vancomicina, antibiótico utilizado no tratamento de infecções bacterianas.

O decréscimo da atividade biológica após 3 ciclos de congelamento pode ser explicado devido ao mesmo fato descrito por Colla e Hernandez (2003) em seus estudos sobre congelamento e descongelamento, os autores ressaltam que na formação de gelo de forma lenta no meio extracelular ocorre a concentração do soluto na fase não congelada e a pressão de vapor diminui gradativamente. Como algumas propriedades das células impedem a entrada aparente dos cristais de gelo, ocorre a difusão da água do interior das células, causando a desidratação dessas e

o seu depósito sobre a superfície dos cristais extracelulares. Assim congelamentos por longos períodos resultam em considerável encolhimento das células e a formação de grandes cristais no meio extracelular, fatos que acarretam a perda das atividades biológicas do composto.

O processo de congelamento causa a formação de cristais de gelo dentro das células e entre células, e tem como vantagem a formação de poros na parede celular, permitindo assim o aumento da extração de compostos intracelulares (LEE, LEWIS; ASHMAN, 2012).

Segundo Alexandre (2015) a biomassa fúngica pode ser uma fonte promissora de moléculas com potencial biológico e em seus estudos obteve sucesso na extração de B-D-glucanas com ligações 1-3, 1-6 e fucomanogalactana, estas extraídas após o extrato aquoso ser submetido a ciclos de congelamento e descongelamento de maneira a separar o material insolúvel da fração solúvel. Ambos os polissacarídeos foram testados e apresentaram ação citotóxica contra células tumorais de cólon humano.

Lopes (2014) observou que após o processo de congelamento de biomassa das leveduras *Sporidiobolus pararoseus* e *Rhodotorula mucilaginosa* foi possível uma maior recuperação e concentração de carotenóides quando utilizado em conjunto com técnicas de homogeneizador sônico e nitrogênio líquido. Estes resultados foram possíveis pois o processo de congelamento lento causa a formação de macrocristais no interior da célula aumentando a extração dos compostos intracelulares, pela perda de fluido citoplasmático pela célula. E conforme Voda et al. (2012) o congelamento rápido feito através de nitrogênio líquido forma pequenos cristais no interior da célula, porém no processo com utilização de nitrogênio líquido provoca a formação de rachaduras na parede celular, aumentando assim os danos a estrutura da célula.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível no presente trabalho comprovar a existência de composto antimicrobiano no extrato obtido do cogumelo *Pleurotus sajor-caju*, o qual apresentou inibição tanto para micro-organismo gram-positivo, como para gram-negativo, havendo uma eficácia mais evidente sob *Staphylococcus aureus*. O composto após o processo de purificação por congelamento se destacou de forma significativa, tendo um aumento em magnitude de 96% de inibição contra o *Staphylococcus aureus* em relação ao extrato bruto e 62% sob *Escherichia coli*, ambos no 3º congelamento, o que demonstra que a técnica é uma boa alternativa quando se pretende concentrá-lo, sendo assim conclui-se que o extrato é eficiente contra a microbiota usada, sendo mais eficaz à micro-organismos gram-positivos e que o mesmo se mantém estável até pelo menos 3 congelamentos sucessivos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) processo (310385/2013-0), a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo apoio financeiro e incentivo a pesquisa e ao Laboratório de Microbiologia e Toxicologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, campus Bagé – RS, pelo espeço físico.

## REFERÊNCIAS

- AKINYELE, B.J., ADETUYI, F.C. **Effect of agrowastes, pH and temperature variation on the growth of Volvopluteus volvaceus**. African Journal of Biotechnology, v.4, n.12, p.1390-1395, 2005.
- ALBANI, S. M. F.; **Métodos alternativos de purificação do polissacarídeo capsular de Haemophilus influenzae tipo b**. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Programa de Pós-graduação Inter unidades em Biotecnologia, USP/Instituto Butantan/IPT. São Paulo, 2008.
- ALEXANDRE, S., M. A., SILVA, M. L. C.; EXPOSTI, D. T. D.; SELVEIRO, G. A.; HIRAIWA, P. A.; **Polissacarídeos da biomassa do basidiomiceto Rhizoctonia solani: extrato e purificação**. Faculdade de Ciências e Tecnologia – Departamento de Física, Química e Biologia, Presidente Prudente, 2010.
- BERNARDI, E.; PINTO, D. M.; COSTA, E. L. G.; NASCIMENTO, J. S. **Entomofauna associada ao cultivo de Pleurotus sajor-caju (Fr.) Singer (Agaricales: acaricaceae) no município do Capão do Leão, RS, Brasil**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v. 77, n.3, p. 465-469, jul. /Set., 2010.
- CARBONERO, E. R.; SILVA, E. V.; KOMURA, D. L.; RUTHES, A. C.; GORIN, P. A. J.; LACOMINI, M.; **Análise química da β-glucana (1→3) (1→6) isolada do corpo de frutificação do cogumelo comestível Pleurotus sajor-caju**. 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2003.
- CARVALHO, M. P. de **Avaliação da atividade antimicrobiana dos basidiomicetos Lentinula edodes, Lentinus crinitus, Amauriderma sp e Pycnoporus sanguineus**. 102p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.
- CURVETTO, N. R., FIGLAS, D., DEVALIS, R., DELMASTRO, S. **Growth and productivity of different Pleurotus ostreatus strains on sunflower seed hulls supplemented with N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> and/or Mn (II)**. Bioresource Technology, Essex, v.84, n.2, p.171-176, 2002.
- DIAS, E. S., SILVA, R., CHWN, R. F., KOSHIKUMO, E. M., DIAS, E. S., **Cultivo do**

cogumelo *Pleurotus sajor-caju* em diferentes resíduos agroindustriais. 2003 Ciênc. agrotec., Lavrs.V27, n6, p.1363-1369, nov./dez, 2003.

ESPOSITO, E. & AZEVEDO, J. L. FUNGOS: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. 2<sup>a</sup> edição revisada e ampliada. Caxias do Sul: Educs, 2010.

FELINTO, A. S. Cultivo de cogumelos comestíveis do gênero *Pleurotus* spp em resíduos agroindustriais. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1999.

KITZBERGER, C. S. G. Obtenção de extrato de cogumelo Shiitake (*Lentinula edodes*) com CO<sub>2</sub> a alta pressão. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MAIO, C. S. da S. Influência da composição do substrato sobre o valor nutricional do cogumelo *Pleurotus ostreatus* e seu potencial na redução de hipercolesterolemia experimental. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2003.

MARINELLO, M; Rompimento celular; Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, Unidade Bento Gonçalves; Bento Gonçalves; Rio Grande do Sul. Brasil, 2009.

MARINO, R. H., ABREU, L. D., MESQUITA, J. B., RIBEIRO, G. T. Crescimento e cultivo de diferentes isolados de *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer em serragem da casca de coco. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v. 75, n.1, p.28-36, jan./mar., 2008.

MIYAJI, C. K., CÓLUS, I. M. S., Shiitake, um cogumelo mutagênico ou antimutagênico? Semina: Ci. Biol. Saúde, Londrina, v. 22, p. 11-17, jan./dez. 2001.

MIZUNO, T.; ZHUANG, C. Houbitake, *Pleurotus sajor-caju*: antitumor activity and utilization. Food Review International, New York, v. 11, n. 1, p. 185-187, 1995.

MODA, E. M. Produção de *Pleurotus sajor-caju* em bagaço de cana-de-açúcar lavado e o uso de aditivos visando sua conservação “in natura”. Dissertação e Mestrado, São Paulo – SP, 2003.

MOURA, P. L. C. Determinação de elementos essenciais e tóxicos em cogumelos comestíveis por análise por ativação com nêutrons. Dissertação de mestrado na área de tecnologia nuclear. Autarquia associada à Universidade de São Paulo, 2008.

NCCLS. Padronização dos testes de sensibilidade a antimicrobianos por disco-difusão: Norma Aprovada – Oitava Edição, v. 23, n.1, 2003.

ORLANDELLI, R. C. SPECIAN, V. FERLBER, A. C. PAMPHILE, J. A. **Enzimas de interesse industrial: produção por fungos e aplicações.** SaBios: Rev. Saúde e Biol., v.7, n.3, p.97-109, set.-dez., ISSN:1980-0002, 2012.

OYETAYO, V.O. **Free radical scavenging and antimicrobial properties of extracts of wild.** Brazilian Journal of Microbiology 40: 380-386, 2009.

PATAPOFF, T. W.; OVERCASHIER, D. E. **The importance of freezing on lyophilization cycle development.** Biopharm International, v. 3, p. 16–21, 2002.

RINCÃO, V. P.; **Ação de extratos de Lentinula edodes e β-glucana isolada de Agaricus brasiliensis na replicação de poliovírus e herpesvírus bovino.** Dissertação (Mestrado em Microbiologia). Programa de Pós-graduação em Microbiologia, Unifersidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SANTOS, N. Q. **A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar.** 13(n.esp):64-70., 2004.

SILVA, M. M. **Cultivo de cogumelos comestíveis pela técnica de Junção.** 2011. 41p. Monografia – Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

SILVEIRA, G. P., NOME, F. GESSER, J. C., MONDOLESI, M. **Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana.** Quim. Nova, Vol. 29, No. 4, 844-855, 2006.

TEIXEIRA, M. L., **Purificação e caracterização de um peptídeo antimicrobiano produzido por Bacillus liqueniformis.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – centro de biotecnologia. Outubro, 2007.

VODA, A.; HOMAN, N.; WITEK, M.; DUIJSTER, A.; VAN DALEN, G.; VAN DER SMAN, R.; NIJSSE, J.; VAN VLIET, L.; VAN AS, H.; VAN DUYNHOVEN, J. **The impact of freeze-drying on microstructure and rehydration properties of carrot.** Food Research International, v. 49, p. 687-693, 2012.

**ABSTRACT:** The basidiomycotas have as their representative the macroscopic fungi, mushrooms that in addition to their nutritional and therapeutic characteristics stand out for the production of antimicrobial agents, as is the example of Pleurotus sajor-caju, an edible mushroom of Asian origin that has high nutritional and antimicrobial value property. In this work, the extract of Pleurotus sajor-caju was extracted and evaluated for the stability of the antimicrobial compound when submitted to freezing, against gram-negative (*Escherichia coli*) and gram-positive (*Staphylococcus aureus*) microorganisms. The extraction of the compound was made from the mycelium of the Pleurotus sajor-caju cultured by solid-state fermentation, subjected to successive and periodic freezing and thawing, the antimicrobial activity was analyzed by the microplate method described in NCCLS (2003). By the results obtained it's possible to observe that both compounds increased their effectiveness after the freezes

because the technique allows the loss of the biological activity of some compounds of the sample, thus allowing the concentration of the compound of interest, resulting in an increase of 96% inhibition against *Staphylococcus aureus* and 62% against *Escherichia coli* in the second freeze. It is concluded that the compound differed in the percentage of inhibition to the microorganisms used, being more effective to the gram-positive, where for this extract remained stable until the third freezing.

**KEYWORDS:** Oyster mushroom, bioactive compounds, purification.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**VANESSA BORDIN VIERA** Bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFAP. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

**NATIÉLI PIOVESAN** Graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de Antioxidantes Naturais, Qualidade de Alimentos e Utilização de Tecnologias limpas.

## **SOBRE OS AUTORES**

**ADEMIR FARIAS MOREL** Graduado em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestre em Química, área de concentração Química Orgânica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), doutor em Química pela Universidade Tuebingen, Alemanha, pós-doutorado pela Universidade de Hamburg, Alemanha, ambos na área de Química Orgânica de Produtos Naturais Professor associado da Universidade Federal de Santa Maria.

**ALDO JOSÉ PINHEIRO DILLON** Professor da Universidade de Caxias do Sul; Membro do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul; Graduação em Biologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Mestrado em Agronomia pela Universidade de São Paulo; Doutorado em Genética Molecular e de Microrganismos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Grupo de pesquisa do Laboratório de Enzimas e Biomassa; Bolsista Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 1D. E-mail para contato: ajpdillo@ucs.br

**ALESSANDRA EIFLER GUERRA GODOY** Possui graduação em Medicina pela Universidade de Caxias do Sul (1996), mestrado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul (2005) e doutorado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul (2010). Atualmente é professora adjunta concursada da Universidade de Caxias do Sul, coordenadora o Museu de Patologia da UCS e Diretora do IPCEM. É médica patologista do Grupo Diagnose. Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Anatomia Patológica, atuando principalmente nos seguintes temas: hpv, citopatologia, p16ink4, biomarcadores, neoplasias, dermatopatologia e patologia hepática.

**ALESSANDRA EIFLER GUERRA GODOY** Professor da Universidade de Caxias do Sul - UCS; Graduação em Medicina pela Universidade de Caxias do Sul - UCS; Mestrado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul - UCS; Doutorado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul - UCS; E-mail para contato: aeggodoy@gmail.com.

**ALESSANDRA KOEHLER** Atualmente é formanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC. Já atuou como bolsista PIBITI-CNPq, em pesquisa de novas tecnologias para o diagnóstico de infecções genitourinárias. Profissionalmente, atua como Auxiliar Técnico no Laboratório de Histologia e Patologia da UNISC. Também atua como bolsista em projetos vinculados ao Laboratório de Biotecnologia e Genética da UNISC com ênfase no desenvolvimento de novas metodologias para avaliação de biópsias líquidas.

**ALEXANDRE MATTHIENSEN** Graduação em oceanologia pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Mestrado em Oceanografia Biológica pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Doutorado em Ciências Biológicas pela University of Dundee, DUNDEE, Escócia.

**ALEXANDRE RIEGER** Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul;

Doutorado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia

**ANA PAULA MANERA** Professora na Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Bagé – RS; Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande, FURG. Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande, FURG. Doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. E-mail: [ana.manera@unipampa.edu.br](mailto:ana.manera@unipampa.edu.br)

**BRUNA FAGUNDES BARRETO** Graduanda em Biotecnologia (Bacharelado) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Bolsista de Iniciação Tecnológica e Inovação Institucional - PROBITI/FAPERGS. Atualmente desenvolvendo pesquisas com ênfase em Transgênese Animal, Biologia Molecular, Genômica e Sequenciamento de Nova Geração, no Laboratório de Genômica Estrutural (CDTec)- UFPel, sob a orientação do Professor Dr. Vinicius Farias Campos. [brunaf.barreto@live.com](mailto:brunaf.barreto@live.com)

**CAMILA CANTELE** Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade de Caxias do Sul; Grupo de pesquisa do Laboratório de Enzimas e Biomassa. E-mail para contato: [camilacantele@gmail.com](mailto:camilacantele@gmail.com)

**CAMILA RAMÃO CONTESSA** Graduanda em Engenharia de Alimentos, pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Bagé – RS; Grupo de pesquisa: Obtenção de biocompostos e microrganismos de interesse industrial; Bolsista de Iniciação científica pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). E-mail para contato: [camilaramao@hotmail.com](mailto:camilaramao@hotmail.com).

**CAROLINE COSTA MORAES** Professora na Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Bagé – RS; Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande, FURG. Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande, FURG. Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande, FURG com período sanduíche na Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Grupo de pesquisa: Obtenção e purificação de bioproductos e Microbiologia; Bolsista produtividade em desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora DT2 CNPq. E-mail: [caroline.moraes@unipampa.edu.br](mailto:caroline.moraes@unipampa.edu.br)

**CAROLINE LOPES FEIJÓ FERNANDES** Graduação em licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Do Rio Grande – FURG; Grupo de pesquisa: Ecotoxicologia Terrestre; Bolsista de mestrado CAPES; E-mail: [carolinelebom@hotmail.com](mailto:carolinelebom@hotmail.com); Realizando mestrado em Ciências da Saúde, na universidade federal do Rio Grande- FURG. Áreas de atuação: Mutagênese ambiental, genotoxicidade, nanotoxicologia, fitotoxicidade, ecotoxicologia, saúde ambiental e ensino de ciências e biologia para jovens e adultos.

**CÉSAR MILTON BARATTO** Graduação em Ciencias Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria, Mestrado em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, doutorado em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Pós-Doutorado Empresarial pela Empresa Bioplus Desenvolvimento Biotecnológico Ltda Atualmente é professor

titular da Universidade do Oeste de Santa Catarina, carga horária de 40 horas, atuando nos cursos de Biotecnologia Industrial, Engenharia Química e Engenharia Sanitária Ambiental. É docente e Vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Biotecnologia - Mestrado acadêmico - Unoesc.

**CINTHIA GABRIELA GARLET** Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), bolsista do Programa Especial de Treinamento-Agronomia (PET-A)

**CLEBER WITT SALDANHA** Possui graduação em Engenharia Florestal, mestrado em Geomática pela Universidade Federal de Santa Maria e doutorado em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa. Possui Pós-Doutorado em morfogênese *in vitro* de plantas com ênfase em propagação fotoautotrófica. Tem experiência na área de Recursos Florestais, com ênfase em cultura de tecidos de espécies florestais. Possui experiência em trabalhos relacionados à micropropagação fotoautotrófica e criopreservação de germoplasma vegetal. Atualmente é Pesquisador do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária– Centro de Pesquisa em Florestas (Santa Maria-RS), onde conduz trabalhos na área de tecnologia de sementes e propagação de espécies florestais nativas.  
[clebersaldanha@yahoo.com.br](mailto:clebersaldanha@yahoo.com.br)

**CRISTIANE MÁRCIA MIRANDA SOUSA** Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Engenharia Ambiental pela Universidade de Santo Amaro; Mestranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia

**DAIANE CRISTINA DE MOURA** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Mestranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia. E-mail para contato: [daianemoura1992@gmail.com](mailto:daianemoura1992@gmail.com)

**DANIELI ROSANE DALLEMOLE** É bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC (2015). Atuou como bolsista de inovação tecnológica (PROBITI-FAPERGS) na pesquisa de modelos de discriminação de estados pró-inflamatórios utilizando a Espectroscopia do Infravermelho com Transformada de Fourier (FT-IR). Desenvolveu trabalho voluntário em projetos de avaliação da genotoxicidade ambiental, diagnóstico de infecções genitourinárias (*Candida spp*), e na padronização de técnicas de biologia molecular. Atuou como técnica de laboratório no Laboratório de Histologia e Patologia da UNISC (2013-2017) e atualmente é aluna de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Possui experiência em biologia molecular, histologia, genotoxicidade e manejo de animais em experimentação.

**DENISE RUSSOWSKI** Graduada em Química Industrial e Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestre em Agronomia, área de concentração Fisiologia Vegetal, pelo programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro), também da UFSM, doutora em Biologia Celular e Molecular, área de concentração Biotecnologia Vegetal, pelo Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular (PPGBCM), do Instituto de Biotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pós-doutorada em Química, área de concentração

Química Orgânica/Produtos Naturais (PPGQ) da UFSM. Bolsista DTI (CNPq)

**EDUARDO ALCAYAGA LOBO** Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul; Graduação em Biologia pela Universidade do Chile; Mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos; Doutorado em Ciências Aquáticas pela Universidade de Ciências Marinhas e Tecnologia de Tóquio; Pós Doutorado em Contaminação Aquática pelo Instituto Nacional de Recursos Ambientais; Grupo de pesquisa: Limnologia. Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação pelo CNPq.

**ELISABETE MARIA ZANIN** Professor da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Passo Fundo – UPF; Mestrado em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR.

**EVANDRO LUIZ MISSIO** Possui Graduação em Agronomia (1999), Mestrado em Agronomia (2002), Doutorado em Engenharia Florestal (2015) e Pós-Doutorado em Agronomia (2017), todos pela Universidade Federal de Santa Maria. Possui experiência em sistemas agroflorestais, melhoramento vegetal e nutrição mineral de plantas. É pesquisador do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI) do Rio Grande do Sul. Atualmente desenvolve trabalhos na área de recursos naturais renováveis, com ênfase em silvicultura de espécies florestais nativas, envolvendo os temas: formação de áreas de coleta de sementes (ACS), coleta, beneficiamento, armazenamento e tecnologia de sementes e mudas florestais nativas. [evandro@fepagro.rs.gov.br](mailto:evandro@fepagro.rs.gov.br)

**FÁBIO FIRMBACH PASQUALOTTO** Professor da Universidade de Caxias do Sul - UCS; - Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul - UCS; Graduação em Medicina pela Universidade de Caxias do Sul - UCS; Mestrado em\_Urologia pela Universidade de São Paulo - USP; Doutorado em Urologia pela Universidade de São Paulo - USP; E-mail para contato: fabio@conceptionbr.com.

**FELIPE DE LIMA FRANZEN** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail para contato: [franzen2@gmail.com](mailto:franzen2@gmail.com)

**FERNANDA MEGIOLARO** Graduada em Biotecnologia Industrial pela UNOESC-Campus Videira, Mestrado em Ciência e Biotecnologia pela UNOESC-SC, Biotecnologia aplicada a Agroindústria e Saúde.

**FLÁVIO MANOEL RODRIGUES DA SILVA JÚNIOR** Professor da Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Doutorado em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Grupo de pesquisa: Ecotoxicologia Terrestre.

**FRANCIELE MABONI SIQUEIRA** Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestrado em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutorado em Ciências Biológicas/Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Pós Doutora em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Grupo de Pesquisa de Micro-organismos Diazotróficos

**FREDERICO LUIZ REIS** Graduado em Química Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Química, área de concentração Química Orgânica/Produtos Naturais (PPGQ), da UFSM. Bolsista CAPES.

**GABRIELA MERKER BREYER** Graduação em Biotecnologia com ênfase em Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Grupo de Pesquisa de Micro-organismos Diazotróficos. E-mail: [gabibreyer@hotmail.com](mailto:gabibreyer@hotmail.com)

**GERUSA PAULI KIST STEFFEN** Graduada em Agronomia (2006) pela Universidade Federal de Santa Maria, Mestre (2008) e doutora (2012) em Ciência do Solo pela mesma Universidade. Tem experiência na área de Biologia e Microbiologia do Solo, com ênfase no uso de organismos e microrganismos como bioindicadores da qualidade do solo, fitorremediadores ambientais e fonte de insumos biológicos para uso na agricultura. Atualmente é Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI) do Rio Grande do Sul, Centro de Pesquisa em Florestas, desenvolvendo trabalhos com enfoque no uso de insumos biológicos à base de Trichoderma para controle de pragas e promoção de crescimento vegetal. [ge.pauli@yahoo.com.br](mailto:ge.pauli@yahoo.com.br)

**GUILHERME BATTÚ GONÇALO** Graduando em Engenharia de Alimentos, pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, campus Bagé - RS; E-mail: [guibattu@hotmail.com](mailto:guibattu@hotmail.com)

**HELISSARA SILVEIRA DIEFENTHAELER** Professor da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim; Graduação em Farmácia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Mestrado em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Doutorado em andamento no Programa de Pós-graduação em Nanotecnologia Farmacêutica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Grupo de pesquisa: Grupo Multidisciplinar em Pesquisa em Ciências Farmacêuticas

**INGRID MEDEIROS LESSA** Graduanda do 6º semestre do curso de Ciências Biológicas - Bacharelado pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Atua como aluna de Iniciação Científica no Laboratório de Genômica Estrutural pelo Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec) - UFPel, onde sob orientação do Prof. Dr. Vinicius Farias Campos participa de projetos de pesquisas com ênfase em Biologia Molecular, Genômica Estrutural e Funcional, Sequenciamento de Nova Geração e Transgênese Animal. [ingridmlessa@hotmail.com](mailto:ingridmlessa@hotmail.com)

**IONARA FÁTIMA CONTERATO** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (2001), com mestrado (2004), doutorado (2009) e pós-doutorado (2011) em Zootecnia - Área de Concentração - Caracterização de Germoplasma e Melhoramento Genético de Plantas Forrageiras pela Universidade

Federal do Rio Grande do Sul (2009). Suas atividades de pesquisa estão relacionadas com caracterização de germoplasma, anfícarpia, melhoramento genético de plantas forrageiras e citogenética vegetal clássica. Atualmente é Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa Anacreonte Ávila de Araújo, desenvolvendo trabalhos que envolvem coleta, seleção e melhoramento genético de plantas forrageiras e anfícarpia. [ionarafc@yahoo.com.br](mailto:ionarafc@yahoo.com.br)

**IRENE SILVEIRA SCHRANK** Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação de Biologia Celular e Molecular (PPGBCM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduação em Farmácia e Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestrado em Ciências (Microbiologia) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Doutorado em Molecular Biology pela University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST). Grupo de Pesquisa de Micro-organismos Diazotróficos.

**ISNARD ELMAN LITVIN** Professor da Universidade de Caxias do Sul - UCS; Graduação em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Mestrado em Cirurgia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; E-mail para contato: ielitvin@terra.com.br.

**JANE MARY LAFAYETTE NEVES GELINSKI** Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco. Mestre em Genética pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; doutorado em Bromatologia pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP com tese na área de Microbiologia. Pós-doutorado CNPq - junto ao Programa de Pós-graduação em Microbiologia, Imunologia e Parasitologia da UFPR. Professora Titular na Universidade do Oeste de Santa Catarina, junto às áreas Ciências Biológicas e da Saúde e de Ciências Exatas e Tecnológicas. Faz parte do Núcleo de Docente Estruturante dos cursos de Biotecnologia Industrial, Engenharia de Alimentos.

**JOSEILA MALDANER** Graduada em Ciências Biológicas (2005), Mestre (2008) pela Universidade Federal de Santa Maria, doutora em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa (2011) e pós-doutora em Agrobiologia pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Tem experiência na área de Fisiologia Vegetal, com ênfase em aspectos biotecnológicos de cultivo in vitro, nutrição, metabolismo vegetal, toxidez de metais no crescimento e desenvolvimento vegetal. Atualmente é Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa em Florestas da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI) do Rio Grande do Sul, Centro de Pesquisa em Florestas, desenvolvendo trabalhos com enfoque nos insumos biológico para controle de pragas e promoção de crescimento vegetal. [iomaldaner@gmail.com](mailto:iomaldaner@gmail.com)

**JOYCE CRISTINA GONÇALVEZ ROTH** Possui graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) (2008) e mestrado em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) (2010). Atualmente é doutoranda em Tecnologia Ambiental

(UNISC) e Professora Assistente em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

**JUÇARA TEREZINHA PARANHOS** Graduada em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestre em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal, pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da UFSM, doutora em Ciências, área de concentração Fisiologia Vegetal, pelo Programa de Pós-graduação em Botânica (PPG Botânica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Adjunto IV da Universidade Federal de Santa Maria, participante do Colegiado do Curso de Agronomia, do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Agronomia (UFSM), membro do Conselho Universitário da UFSM.

**JULIA LIVIA NONNENMACHER** Graduação em Farmácia pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim; Grupo de pesquisa: Grupo Multidisciplinar em Pesquisa em Ciências Farmacêuticas; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação CNPq; E-mail para contato: julia\_nonnenmacher@outlook.com.

**KETLIN SCHNEIDER** Graduada em Biotecnologia Industrial pela UNOESC- Campus Videira, Mestrado em Ciência e Biotecnologia pela UNOESC-SC, Biotecnologia aplicada a Agroindústria e Saúde, Bolsista PROSUP-CAPES.

**LAIZ COUTELLE HONSCHA** Graduação em tecnologia em toxicologia ambiental pela Universidade Federal Do Rio Grande – FURG; Grupo de pesquisa: Ecotoxicologia Terrestre; Bolsista de mestrado CAPES.

**LEONARDO MENEZES** Graduando em Química Industrial pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Bolsista IC (CNPq).

**LISIANE DE MARSILLAC TERRA** Professora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas; Doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas;

**LIZIANE MARIA BARASSUOL MORANDINI** Graduada em Farmácia e Bioquímica - Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa, mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, área de concentração Microbiologia, pela UFSM, doutora em Química do pelo Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), área de concentração Química Orgânica/Produtos Naturais, pela UFSM, pós-doutorada em Química, área de concentração Química Orgânica/Produtos Naturais (PPGQ), da UFSM. Bolsista DTI (CNPq)

**LUCAS DOS SANTOS DA SILVA** Técnico em Administração de Empresas, com experiência nas áreas de Marketing e Logística. Atualmente graduando em Biotecnologia (Bacharelado) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Bolsista de Iniciação Científica CNPq desenvolvendo pesquisas com ênfase em Genômica Estrutural, Genômica Funcional e Transgênese Animal, como integrante no Laboratório de Genômica Estrutural pelo Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec) - UFPel sob a orientação do Professor Dr. Vinicius Farias Campos. lucassantos\_17@hotmail.com

**LUCIANO DOS SANTOS ALMEIDA** Técnico em laboratório na Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Bagé – RS; Graduação em Biologia pela Universidade da Região da Campanha- URCAMP, Bagé – RS; Especialização em Gestão e Conservação de Espaços Naturais pela Fundação Universitária Iberoamericana - Florianópolis, FUNIBER e Especialização em Processos Agroindustriais pela Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA. E-mail: [almeidahades@gmail.com](mailto:almeidahades@gmail.com)

**MARA THAIS DE OLIVEIRA SILVA** Graduada em Biotecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA (2015). Mestre em Biotecnologia pelo Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGB) - UFPel (conceito 6) (2017). Atualmente é Doutoranda em Biotecnologia pela mesma instituição, com a linha de pesquisa em Vacinologia e Parasitologia Molecular. Atuando em projetos relacionados à pesquisa e desenvolvimento de vacinas recombinantes para o controle da linfadenite caseosa. Tem experiência nas áreas de: Biotecnologia, com ênfase em Parasitologia e Vacinologia.

**MARI SILVIA RODRIGUES DE OLIVEIRA** Professor da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM; Graduação em Farmácia e Bioquímica- Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; Grupo de pesquisa: Tecnologia e Processamento de Carnes. E-mail para contato: [marisilviadeoliveira@yahoo.com.br](mailto:marisilviadeoliveira@yahoo.com.br)

**MAYARA BREDA** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim; Grupo de pesquisa em Planejamento, Gestão e Educação Ambiental.

**NATHIÉLI BASTOS DE SOUZA** Graduanda em Engenharia de Alimentos, pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Bagé – RS; - Grupo de pesquisa: Obtenção de biocompostos e microrganismos de interesse industrial e obtenção e purificação de bioprodutos; - Bolsista de Iniciação científica pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); E-mail: [nathieli.souza.1995@gmail.com](mailto:nathieli.souza.1995@gmail.com)

**NELCINDO NASCIMENTO TERRA** Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria; Professor Titular da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM; Graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Ciências dos Alimentos pela Universidade de São Paulo; Doutorado em Ciências dos Alimentos pela Universidade de São Paulo; Pós-doutorado pelo Centro de Tecnologia de La Carne- IRTA, Espanha; Grupo de pesquisa: Tecnologia e Processamento de Carnes. E-mail para contato: [nelcindoterra@gmail.com](mailto:nelcindoterra@gmail.com)

**PRISCILA MOLINARES DOS SANTOS** Graduação em Engenharia de Bioprocessos pela Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ); Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Maria (conclusão prevista para 07/17); E-mail para contato: [priscila.molinares@gmail.com](mailto:priscila.molinares@gmail.com)

**RAQUEL NASCIMENTO DAS NEVES** Biotecnologista graduada pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel) em 2016. Atualmente, mestrandona Programa de Pós-

Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), atuando no Laboratório de Biotecnologia Infecto-Parasitária (LBIP) do Centro de Desenvolvimento Tecnológico CDTec/UFPel, sob orientação da professora Dra. Sibele Borsuk.

**REJANE FLORES** Graduada em Ciências Biológicas (1995), pela Universidade Federal de Santa Maria, Mestre em Ciências (1999) pela Universidade Federal de Pelotas e Doutora em Agronomia (2006), pela Universidade Federal de Santa Maria (2006). Atualmente, é professora associada do Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente do Sul, RS, onde desenvolve atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão na área de Fisiologia Vegetal, com ênfase em Propagação de plantas, Cultura de Tecidos e Metabolismo Secundário. [rejane.flores@yahoo.com.br](mailto:rejane.flores@yahoo.com.br)

**RODRIGO BARROS DE PINHO** Graduado em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas – UFPel (2016). Atualmente é bolsista de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGB) – UFPel (conceito 6). Atuando na linha de pesquisa em Vacinologia, em projetos referentes ao desenvolvimento de vacinas para o controle da linfadenite caseosa.

**ROSANA MATOS DE MORAIS** Graduada em Ciências Biológicas (2004) pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Biologia Animal (2006), Doutora em Fitotecnia, com ênfase em Fitossanidade (2009) e Pós-doutora (2012) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tem experiência na área de entomologia agrícola, ecologia e biologia de insetos, com ênfase em controle biológico e utilização de bioinsumos. Atualmente é Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa em Florestas do Rio Grande do Sul, desenvolvendo trabalhos com enfoque em insumos biológicos para controle de pragas. [entomorais@yahoo.com.br](mailto:entomorais@yahoo.com.br)

**ROSANE GIACOMINI** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos; Mestrado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul - UCS (em andamento); E-mail para contato: [rosanegiacomini@gmail.com](mailto:rosanegiacomini@gmail.com).

**ROSANE GIACOMINI** Mestranda em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul - UCS. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. Realizou sua formação como bolsista de Iniciação Científica no Laboratório de Biologia Molecular da Universidade, tendo atuado em projetos com ênfase em diversidade genética, genética de populações e evolução. Também atuou em projetos de pesquisa na Embrapa Uva e Vinho, desenvolvendo trabalhos nas áreas de caracterização biológica e molecular, diagnóstico, clonagem e expressão de genes virais para produção de antígenos recombinantes, termoterapia, quimioterapia e cultivo de meristemas para remoção de vírus. Atualmente atua como docente.

**ROSELEI CLAUDETE FONTANA** Graduação em Biologia pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul; Mestrado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul; Doutorado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul; Grupo de pesquisa do Laboratório de Enzimas e Biomassa. E-mail para contato: [rcfontan@ucs.br](mailto:rcfontan@ucs.br)

**SIBELE BORSUK** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pelotas (2000), Mestrado (2004) e Doutorado (2008) em Biotecnologia (conceito 6) pela mesma Instituição, Pós-Doutorado na área de Parasitologia Molecular pelo programa de Pós-Graduação em Parasitologia da UFPel. Tem experiência na área de Microbiologia, com ênfase em Biologia Molecular de microrganismos atuando principalmente nos seguintes temas: Caracterização Molecular de Mycobacterium tuberculosis, Epidemiologia Molecular, Expressão de Proteínas heretólogas, Vacinas Recombinantes, Espectrometria de massa LC-MS/MS. Atualmente é professor Adjunto III da UFPel nos cursos de graduação em Biotecnologia, bem como nos cursos de pós-graduação em Biotecnologia e Parasitologia. É Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq - 2 (DT-2).

**SILVANE SOUZA ROMAN** Professor da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Passo Fundo - UPF; Mestrado em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; Doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Grupo de pesquisa: Grupo Multidisciplinar em Pesquisa em Ciências Farmacêuticas.

**SILVESTRE BRILHANTE BEZERRA** Médico Veterinário graduado pela Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA - (2007), possui Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFERSA (2009). Atualmente é Professor Assistente do Bacharelado em Biotecnologia no Departamento de Ciências Animais na UFERSA, estando liberado para cursar Doutorado no Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Tem experiência nas áreas de Vacinologia e Imunologia Aplicada, com ênfase no desenvolvimento de vacinas de subunidade recombinantes e vetorizadas utilizando BCG e imunodiagnóstico para a linfadenite caseosa.

**TAMIRES SILVEIRA MORO** Técnica em Agropecuária (2014) formada pelo Instituto Federal Farroupilha – Campus Júlio de Castilhos e Graduanda do sétimo semestre do Curso de Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria. Participou como Bolsista em Projetos de Pesquisa nas áreas de Recursos Biológicos, com a utilização de Inimigos Naturais nas culturas do Milho e Tomateiro (2014-2015), e Recursos Florestais, na Superação de Dormência de Espécies Florestais (2015-2016). Atualmente desenvolve atividades ligadas à preservação do Campo Nativo através do biocontrole de plantas exóticas no Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa em Florestas do Rio Grande do Sul.  
[tmymoro@hotmail.com](mailto:tmymoro@hotmail.com)

**TONY LEANDRO REZENDE DA SILVEIRA** Possui graduação em Ciências Biológicas (2011) e Medicina Veterinária (2015) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e mestrado em Ciências Biológicas (2012) pela UFPEL. Atuou como professor substituto da disciplina de Anatomia dos Animais Domésticos I na UFPEL. Foi colaborador do Laboratório de Zoologia de Vertebrados, realizando atividades de pesquisa e extensão. Atualmente é vinculado ao Laboratório de Genômica Estrutural como doutorando do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da UFPEL. Tem

experiência docente nas áreas de zoologia de vertebrados, anatomia animal, parasitologia e evolução. tony8.9@hotmail.com

**VALERIANO ANTONIO CORBELLINI** Possui graduação em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1987), graduação em Medicina pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997), mestrado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1993), doutorado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2004) e pós-doutorado pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é Professor Adjunto da Universidade de Santa Cruz do Sul, Membro de corpo editorial da Tecno-Lógica e Revisor de projeto de fomento da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Analítica. Atuando principalmente nos seguintes temas: cumarinas, benzoxazolas, substratos fluorogênicos, fluorocromos, atividade antifúngica e genotoxicidade.

**VASCO ARISTON DE CARVALHO AZEVEDO** Membro da Academia Brasileira de Ciências, Professor Titular e pesquisador 1A do CNPq, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Bioinformática da UFMG desde 2011. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia (1986), mestrado (1989) e doutorado (1993) em Genética de Microrganismos pelo Institut National Agronomique Paris Grignon. Pós-doutorado pelo Departamento de Microbiologia da Escola de Medicina da Universidade da Pensilvânia (EUA, 1994). Trabalha, atualmente, com os seguintes microrganismos: *staphylococcus aureus*, *Brucella abortus*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Lactococcus lactis* e *Lactobacillus*.

**VINICIUS FARIAS CAMPOS** Biólogo (2007), Mestre (2009) e Doutor em Biotecnologia (2011) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Atualmente é Professor e orientador dos Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGB) e Bioquímica e Bioprospecção (PPGBBio), ambos da UFPel. É Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2 no Programa de Biotecnologia. Presidente do Comitê Institucional de Propriedade Intelectual e membro do Conselho Universitário da UFPel. Além disso, é Coordenador de Inovação Tecnológica da UFPel junto à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG). É fundador e coordenador do Laboratório Genômica Estrutural onde lidera o Grupo de Pesquisa em Genômica Estrutural. fariascampos@gmail.com

**WILLIAM BORGES DOMINGUES** Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Mestre em Biotecnologia e atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGB- UFPel). No Laboratório de Genômica Estrutural do Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec), sob orientação do Prof. Dr. Vinicius Farias Campos, desenvolve pesquisas nas áreas de Genômica e Biotecnologia Animal, com ênfase em transferência gênica e transfecção em células espermáticas. williamwwe@yahoo.com.br

**ZAIDA INÊS ANTONIOLLI** Graduada em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), mestre em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), doutora em Mycorrhizal Molecular Aspects - The University of Adelaide, Australia. Professora associada 4, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, (PGCS) da UFSM e do programa de pós-graduação em Agrobiologia-



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-31-8



9 788593 243318