

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
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 Antonioli 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

PROSPEÇÃO DE GENES DE REFERÊNCIA PARA qPCR EM PEIXE-REI (*Odontesthes humensis*): CLONAGEM, SEQUENCIAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO GENE DA β -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 Lisiâne 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 TRANSCRICIONAL 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 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

Silvane Souza Roman

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

Julia Livia Nonnenmacher

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim, Graduanda do Curso de Farmácia – Departamento de Ciências da Saúde Erechim – RS.

Mayara Breda

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim, Graduanda do Curso de Ciências Biológicas – Departamento de Ciências Biológicas Erechim – RS.

Alexandre Matthiensen

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Suínos e Aves, Pesquisador Concórdia – SC

Helissara Silveira Diefenthäler

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim, Docente, Departamento de Ciências da Saúde Erechim – RS.

Elisabete Maria Zanin

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim, Docente, Departamento de Ciências Biológicas Erechim – RS.

Silvane Souza Roman

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim, Docente, Departamento de Ciências da Saúde Erechim – RS.

RESUMO: A obesidade pode ser tratada por um número limitado de medicamentos e apesar de demonstrarem eficácia, produzem efeitos colaterais indesejáveis. Por conseguinte, a procura de terapias alternativas naturais está atraindo cada vez mais a atenção da ciência. O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações no peso corporal de camundongos tratados com extrato de microalgas nas doses de 1500 e 2500mg.Kg⁻¹. Os animais foram divididos em 3 grupos: controle (CTL), solução salina 0,9%; EXP 1, extrato de microalgas na dose 1500mg.Kg⁻¹ e EXP 2, extrato de microalgas na dose de 2500mg.Kg⁻¹. A administração ocorreu por via oral (gavagem) durante 30 dias e o peso corporal, consumos de água e ração foram avaliados. As microalgas liofilizadas foram obtidas de uma lagoa facultativa de tratamento terciário de dejetos de suínos. Foi observada uma redução no ganho de peso corporal dos grupos EXP 1 e EXP 2 em relação ao CTL. Além disso, houve diminuição no consumo de água nos grupos EXP 1 e EXP 2 quando comparado com CTL. O consumo de ração foi maior nos grupos EXP 1 e EXP 2 em relação ao CTL. Em conclusão, o extrato de microalgas pareceu ser eficaz na redução de peso ponderal de camundongos que tiveram elevada ingestão de alimento e, por este motivo, pode surgir como uma alternativa para a produção de formulações terapêuticas e profiláticas para casos de

sobrepeso.

PALAVRAS-CHAVE: Peso corporal. Obesidade. Microalgas. Camundongos.

1. INTRODUÇÃO

O sobrepeso é um problema de Saúde Pública, sendo considerado pela OMS uma epidemia silenciosa global e um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de diversas doenças crônicas (LOPES et al., 2012). Dentre essas doenças, podemos citar a hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia, dislipidemia, doenças hepáticas, risco de aterosclerose, síndrome metabólica, altas taxas de mortalidade para doenças cardiovasculares, neoplásicas e ortopédicas (SANTOS et al., 2016). Além disso, o excesso de peso é considerado um fator de risco para o desenvolvimento de resistência a insulina, sendo esta a principal característica do diabetes tipo 2 (FREITAS et al., 2014).

No Brasil, os dados indicam que 12,7% das mulheres e 8,8% dos homens adultos brasileiros são obesos, sendo mais relevante nas regiões Sul e Sudeste do país. Esta tendência de aumento da obesidade foi registrada para homens e mulheres de todas as faixas de renda, no período de 1974 a 1989, dados que ainda se aplicam nos dias atuais (BRASIL, 2006). Esse aumento na magnitude da obesidade e da velocidade da sua evolução ocorre devido ao fato do consumo alimentar ter sofrido intensas e rápidas modificações com progressiva substituição da escassez pelo consumo excessivo de alimentos. Essas mudanças no padrão alimentar são consideradas as causas centrais do aumento nas taxas de obesidade e doenças crônicas (RECH et al., 2016).

Neste sentido, os alimentos nutracêuticos se mostram como uma boa opção para o problema da obesidade, uma vez que se caracterizam por oferecer vários benefícios à saúde e elevado valor nutritivo inerente à sua composição química, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na prevenção e/ou tratamento de doenças crônico-degenerativas. Tais produtos abrangem os nutrientes isolados, suplementos dietéticos e outros alimentos (MORAES; COLLA, 2006) e podem ser classificados como fibras dietéticas, ácidos graxos poliinsaturados, proteínas, peptídeos, aminoácidos ou cetoácidos, minerais, vitaminas e antioxidantes (ANDLAUER; FÜRST, 2002).

Atualmente, existe uma grande demanda por microalgas nas indústrias nutracêutica e farmacêutica visto que a suplementação com dietas que possuam ácidos graxos, presentes em diversas espécies de microalgas, (DUARTE, 2010) podem ter um efeito benéfico em doenças como a obesidade. Diversas são as microalgas que podem ser encontradas em um consórcio algáceo, dentre elas a *Chlorella spp.*, uma das espécies vendidas como suplemento alimentar (PEREIRA et al., 2012) que já foi examinada quanto aos seus efeitos biológicos na atenuação dos fatores de risco metabólicos, tais como obesidade, diabetes mellitus tipo 2, resistência à insulina, hipertensão, dislipidemia e doença hepática gordurosa não alcoólica. *Scenedesmus spp.* é também uma espécie de microalga verde comum de

água doce, conhecida pelo seu valor nutricional e considerada como potencial aditivo alimentar, mas para as quais não existe produção comercial (KUMAR et al., 2015).

O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações no peso corporal de animais tratados pela via gavagem com extrato de microalgas contendo as espécies *Chlorella* spp. e *Scenedesmus* spp., nas doses de 1500mg.Kg^{-1} e 2500mg.Kg^{-1} em camundongos.

2. METODOLOGIA

2.1. Obtenção da biomassa e do extrato microalgal

As microalgas foram obtidas de uma lagoa facultativa empregada como processo de tratamento terciário de dejetos suínos, localizada na EMBRAPA Suínos e Aves (Concórdia, SC). O cultivo foi realizado em escala piloto em uma casa de vegetação sob luz natural ($90\text{-}733\text{ }\mu\text{mol m}^{-2}\text{ s}^{-1}$) e temperatura ambiente ($15,4\text{-}48^{\circ}\text{C}$). Após 7 dias a biomassa foi separada por centrifugação (EVODOS, T10, Holanda). As células foram ressuspensas em água livre de nutrientes, e após 25 dias de privação nutricional a biomassa foi novamente centrifugada e liofilizada.

Para a obtenção do extrato, foi determinada a quantidade de biomassa microalgal liofilizada necessária para a obtenção das doses de 1500mg.Kg^{-1} e 2500mg.Kg^{-1} e, em seguida, a biomassa foi ressuspensa em solução salina e o material processado em equipamento de ultrassom (QSonica Ultrasonic Processor Q700) em banho de gelo, com o objetivo de propiciar o rompimento celular e liberação do conteúdo intracelular. Após o tempo de sonificação, os extratos foram centrifugados a 2500rpm , por 5 min, e o sobrenadante foi administrado nos animais conforme o peso individual de cada animal.

2.2. Animais de experimentação e cuidados éticos

Para o teste foram utilizados camundongos machos da linhagem Swiss, com 60 dias de idade, pesando entre 30 e 40g. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da URI - Erechim, sob protocolo nº 30. No final do experimento os animais foram sacrificados com dose letal de anestésico Zoletil IM ®.

2.3. Delineamento experimental

Para a realização do experimento foram utilizados 23 camundongos provenientes do Laboratório de Experimentação Animal da Universidade. Os animais foram acondicionados em caixas separadas, a $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e um ciclo de 12h luz/12h escuro, com acesso à água e alimentação ad libitum.

Os animais foram divididos em 3 grupos, sendo eles: grupo controle (CTL) (n=8), que recebeu solução salina 0,9%, na dose de 10mL.Kg⁻¹ via gavagem; grupo EXP 1 (n=8), recebeu o extrato de microalgas na dose 1500 mg.Kg⁻¹ via gavagem e o grupo EXP 2 (n=7), que recebeu o extrato de microalgas na dose de 2500mg.Kg⁻¹, via gavagem. A administração dos tratamentos nos grupos ocorreu diariamente, durante 30 dias consecutivos e o peso corporal e os consumos de água e ração foram avaliados a cada 7 dias.

2.4. Análise estatística

Os resultados foram expressos através de média ± desvio padrão (Média ± DP). O tratamento estatístico foi realizado através da análise de variância (ANOVA) de uma via, seguida pelo teste de comparação múltipla de Tukey, usando software validado (GraphPad Prism6®). Considerou-se um nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Peso corporal

Na Figura 1, pode-se observar uma redução significativa no ganho de peso corporal dos camundongos do grupo EXP 1 logo no início do tratamento (1º ao 7º dia) em relação ao CTL, mas que foi recuperada no período seguinte (7 ao 14º dia), porém sem diferença significativa. Entretanto, observando os resultados obtidos ao longo de todo o tratamento (1 ao 30º dia), pode-se observar uma redução significativa no ganho de peso corporal, tanto no grupo EXP 1 como no grupo EXP 2 em relação ao grupo CTL.

Estes resultados sugerem que o extrato microalgal nas doses de 1500 e 2500mg.Kg⁻¹ pode causar indícios de toxicidade no tratamento subcrônico de 30 dias, baseado na informação de que a redução na massa corporal é um sinal de toxicidade sistêmica (TEO et al., 2002).

Por outro lado, estudos clínicos e experimentais realizados por Queiroz (2014) em ratos obesos demonstraram que a administração de *Chlorella vulgaris* pode normalizar o peso corporal. Vários estudos com *Chlorella* spp. vêm demonstrando efeitos farmacológicos, se utilizadas com cautela. Nesse sentido, essa alga unicelular de água doce rica em nutrientes e comumente utilizada como suplemento alimentar surge como alternativa terapêutica e profilática para a obesidade (QUEIROZ, 2014).

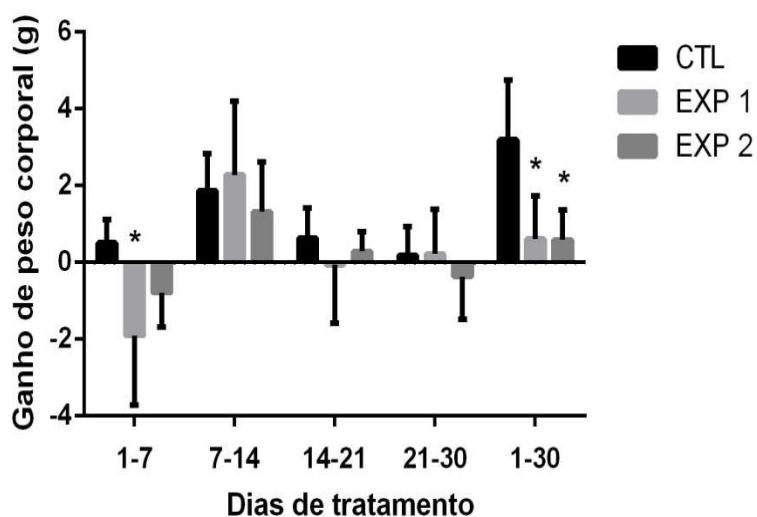
Queiroz (2014) encontrou valores significativamente menores de glicemia, determinados pelos testes de tolerância à glicose e à insulina nos animais obesos tratados com *Chlorella vulgaris*, sugerindo melhora na sensibilidade à insulina. Outros estudos da administração da *Chlorella vulgaris* em animais demonstraram efeitos benignos a nível de inúmeras funções bioquímicas, tais como efeito

antioxidante e diminuição dos níveis de glicose em roedores diabéticos (DUARTE, 2010). Estudos realizados em coelhos revelaram melhoramentos na atividade anti-inflamatória e diminuição dos níveis de colesterol após suplementação com *C. vulgaris* (LEE et al, 2010).

A suplementação em dietas com níveis de PUFA (ácidos graxos poli-insaturados), presentes em diversas espécies de microalgas, parece ter um efeito benéfico, como em doenças como a artrite reumatóide, doença de Chron, fibrose cística, obesidade, aterosclerose, entre outras (DUARTE, 2010; ROSA, 2014). Simultaneamente, a síntese de carotenóides pela maioria das microalgas é, também, um caminho possível para um suplemento dietético (MIMOUNI et al., 2012).

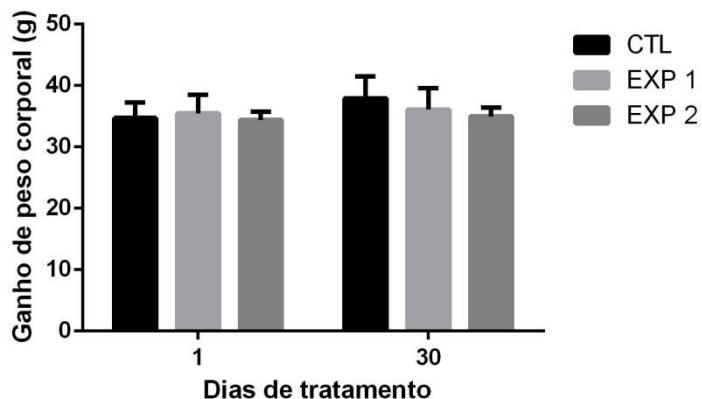
Marques (2012) testou uma suplementação concomitante de ácido linoleico, presente em *Chlorella spp.*, (FERNÁNDEZ et al., 2013; BENÍTEZ et al, 2015) e de fitosteróis e concluiu que esta associação apresentou efeitos biológicos benéficos no controle do ganho de peso e da glicemia em jejum, em camundongos recebendo dieta hiperlipídica. Esses estudos incentivam a continuação de pesquisas que investiguem os efeitos sinérgicos de ácido linoleico provenientes de microalgas e fitosteróis, com posterior desenvolvimento de nutracêuticos ou de alimentos funcionais.

Figura 1: Análise de ganho de peso corporal ao longo do tratamento dos animais de diferentes grupos durante 30 dias



Os dados estão expressos em média±DP. * Diferença significativa em relação ao grupo controle com $p<0,05$.

Figura 2: Análise do peso corporal dos animais de diferentes grupos no inicio e no final do tratamento



Os dados estão expressos em média±DP.

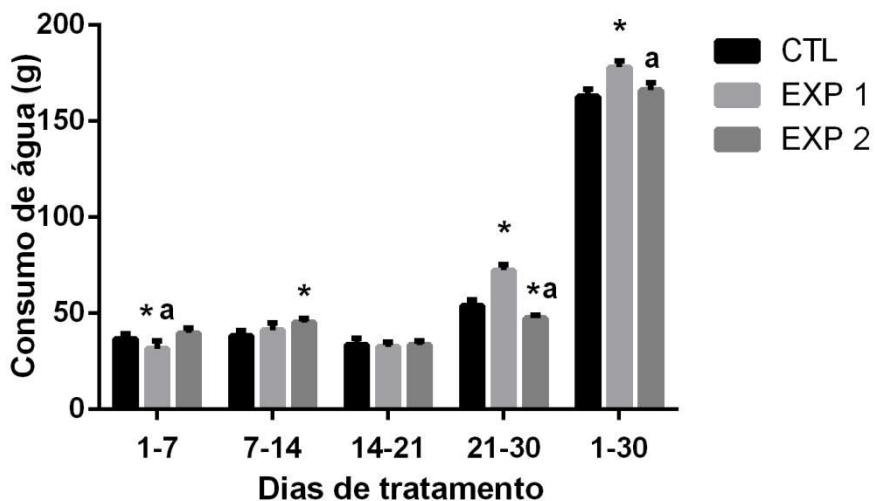
3.2. Consumo de água e de ração

Conforme os dados da Figura 3, pode-se observar que houve uma diminuição significativa no consumo de água dos animais do grupo EXP 1 quando comparado com os grupos CTL e EXP 2 no início do tratamento (1º ao 7º dia), mas que esta redução foi recuperada ao longo (1-30) e ao final do tratamento (21-30), aumentando significativamente este consumo em relação ao grupo CTL. Ainda se constata que o grupo EXP 2 apresentou um aumento significativo no consumo de água quando comparado com o grupo CTL na metade do tratamento (7-14), entretanto, teve uma redução significativa ao longo do tratamento (1-30) em relação ao grupo CTL. Além disso, o grupo EXP 2 manteve a redução do consumo de água de maneira significativa no final do tratamento (21-30) quando comparado aos grupos CTL e EXP 1.

A partir desses resultados, é possível constatar que o grupo EXP 1, tratado com a dose de 1500mg.Kg^{-1} , teve maior dificuldade de adaptação à administração do extrato no início do experimento, o que levou uma diminuição no consumo de água. No entanto, no término da exposição, foi observado aumento no consumo de água dos animais. Os animais que receberam o extrato de microalgas na dose de 2500mg.Kg^{-1} também apresentaram diminuição neste consumo.

Essas alterações em animais de experimentação são, em muitos casos, inevitáveis, pois são reflexo de fatores de indução de estresse, que possui natureza emocional ou psicológica. Por consequência, quando não se alcança a habituação dos animais às condições de perturbação, que incluem como, por exemplo, o manuseio dos camundongos no momento da administração das substâncias estudadas, pode-se perceber a presença de respostas de má adaptação, o que inclui o baixo consumo hídrico (ANDRADE et al., 2002).

Figura 3: Consumo de água dos animais de diferentes grupos durante 30 dias.



Os dados estão expressos em média±DP. * Diferença significativa em relação ao grupo controle com $p<0,05$ e ^a diferença significativa entre os grupos EXP 1 e EXP 2, com $p<0,05$.

A Figura 4 mostra o consumo de ração pelos diferentes grupos durante o experimento. Podemos observar um aumento constante no decorrer do experimento no consumo do grupo EXP 2 quando comparado com o grupo CTL, em todos os períodos registrados (1-7; 7-14; 14-21; 21-30; 1-30). Já o grupo EXP 1 consumiu menos ração nos períodos do 7-14 e 14-21 dias de tratamento em relação aos grupos CTL e EXP 2. Em contrapartida, foi observado um aumento no consumo de ração no grupo EXP 1 no início (1-7), final (21-30) e ao longo do experimento (1-30) quando comparado ao grupo CTL, o que representa uma recuperação neste consumo pelo grupo EXP 1.

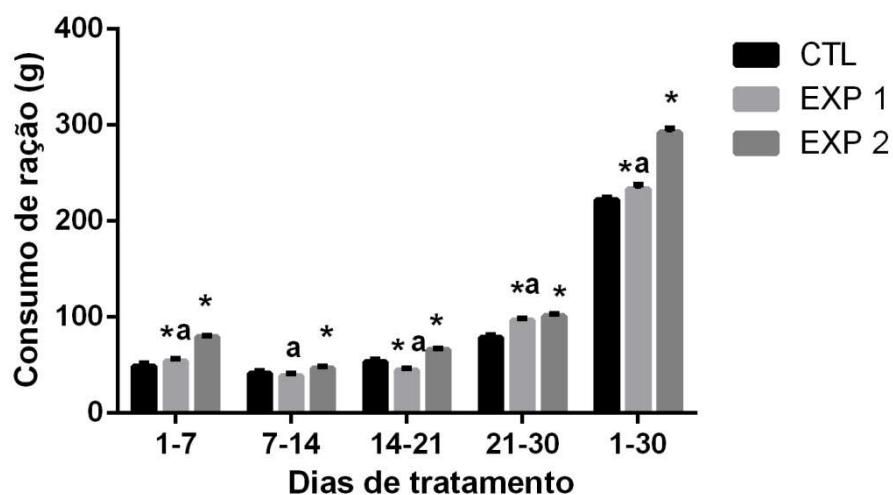
Estes resultados indicam que a administração subcrônica do extrato de microalgas nas doses de 1500mg.Kg^{-1} e 2500mg.Kg^{-1} promoveu maior ingestão de ração pelos animais destes grupos, porém sem aumentar diretamente o peso corporal dos camundongos. Esses resultados se assemelham aos encontrados em um estudo clínico e experimental realizado por Vecina et al. (2014) em ratos obesos, onde foi possível verificar que a administração de *Chlorella vulgaris* pode regularizar os níveis séricos de colesterol e de glicose e reduzir a hipertensão e, ainda, impede o alto teor de gordura induzida por dieta, reduzindo triglicérides, colesterol e níveis de ácidos graxos livres. Da mesma forma, a administração desta espécie de microalgas foi capaz de normalizar o peso corporal em estudos realizados (QUEIROZ, 2014).

Extratos de *Chlorella pyrenoidosa* já estão sendo utilizados pela população como uma alternativa de tratamento para a obesidade, por ser um produto natural e que possui menos efeitos adversos, comparado com a terapia medicamentosa convencional para esta doença (SIMÃO, 2013). No estudo de Cherng e Shih (2006), a administração de *Chlorella* em camundongos mostrou afetar algumas funções bioquímicas e fisiológicas, tais como a melhora a sensibilidade à insulina em ratos diabéticos induzidos com estreptozotocina. Da mesma forma, Lee e Kim (2009)

relataram que a ingestão dessa espécie de microalga pode prevenir a resistência à insulina em ratos Wistar alimentados com uma dieta rica em gordura. Além disso, Hidaka et al. (2004) estudou a ação da microalga *Chlorella pyrenoidosa* no controle do ganho de peso corporal de ratas ovariectomizadas e analisando os resultados encontrados sugeriu-se que a suplementação com *C. pyrenoidosa* pode ser útil para controlar o peso corporal e melhorar o metabolismo lipídico de mulheres na menopausa, período no qual é comum ocorrer aumento de peso.

A obesidade pode atualmente ser tratada por um número limitado de medicamentos, e apesar de demonstrarem alguma eficácia reduzindo o peso corporal e melhorando parâmetros metabólicos, eles produzem um bom número de efeitos colaterais indesejáveis. Por conseguinte, a procura de terapias alternativas, como os produtos naturais, está atraindo cada vez mais a atenção da ciência. Neste contexto, as microalgas surgem como um tratamento alternativo e profilático contra complicações relacionadas à obesidade (VECINA et al., 2014).

Figura 4: Consumo de ração dos animais de diferentes grupos durante 30 dias.



Os dados estão expressos em média±DP. * Diferença significativa em relação ao grupo controle com $p<0,05$ e ^a diferença significativa entre os grupos EXP 1 e EXP 2, com $p<0,05$.

4. CONCLUSÃO

O extrato de microalgas, contendo as espécies *Chlorella spp.* e *Scenedesmus spp.*, nas doses de 1500mg.K g^{-1} e 2500mg.K g^{-1} , pareceu ser eficaz em reduzir o peso corporal de camundongos que tiveram elevada ingestão de alimento e, por este motivo, esse tipo de suplemento alimentar pode surgir como uma alternativa para a produção de formulações terapêuticas e profiláticas para casos de sobrepeso.

REFERÊNCIAS

- ANDLAUER, W.; FÜRST, P. **Nutraceuticals: a piece of history, present status and outlook.** Food Research International, v. 35, p. 171-176, 2002.
- ANDRADE, A., PINTO, S. C., OLIVEIRA, R S. **Animais de Laboratório: criação e experimentação** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6.
- BENÍTEZ, L.T.; ARGUMEDO, D. H.; ALAYÓN, M. A.; SALDARRIAGA, C. R. C. **Caracterización y perfil lipídico de aceites de microalgas**, Revista Facultad de Ingeniería, v. 24, n. 39, p. 43-54, 2015.
- CHERNG, J. Y.; SHIH, M. F. **Improving glycogenesis in Streptozocin (STZ) diabetic mice after administration of green algae Chlorella.** Life Sciences, v. 78, p. 1181 - 1186, 2006.
- DUARTE, D. R. S. **Alimentos funcionais com microalgas: nova fonte de pigmentos, antioxidantes e ácidos gordos ômega 3.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2010.
- FERNÁNDEZ, D. R.; CHICA, C.; PARRA, M. **Obtención de ácidos grasos a partir de biomasa microalgal cultivada bajo diferentes condiciones de iluminación.** Revista Elementos, n. 3, 2013.
- FREITAS, M. C.; CESCHINI, F. L.; RAMALLO, B. T. **Resistência à insulina associado à obesidade: Efeitos anti-inflamatórios do exercício físico.** Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v. 22, n. 3, p. 139-147, 2014.
- HIDAKA, S.; OKAMOTO, Y.; ARITA, M. **A hot water extract of Chlorella pyrenoidosa reduces body weight and serum lipids in ovariectomized rats.** Phytotherapy Research, v. 18, p.164–168, 2004.
- KUMAR, S. A.; MAGNUSSON, M.; WARD, L. C.; PAUL, N. A.; BROWN, L. **A Green Algae Mixture of Scenedesmus and Schroederiella Attenuates Obesity-Linked Metabolic Syndrome in Rats.** Nutrients, v. 7, p. 2771-2787, 2015.
- LEE, H. S.; KIM, M. K. **Effect of Chlorella vulgaris on glucose metabolism in Wistar rats fed high fat diet.** Journal of Medicinal Food, v. 12, n. 5, p. 1029-1037, 2009.
- LEE, J. Y.; YOO, C.; JUN, S. Y.; AHN, C. Y.; OH, H. M. **Comparison of several methods for effective lipid extraction from microalgae.** **Bioresource technology**, v. 101, n. 1, p. S75-S77, 2010.

LOPES, P. C. S.; PRADO, S R. L A.; COLOMBO, P. **Fatores de risco associados à obesidade e sobre peso em crianças em idade escolar.** Revista Brasileira de Enfermagem, v.63, n.1, 2010.

MARQUES, A. C.; ROMANELLI, N.; DRAGANO, V.; MARÓSTICA JÚNIOR, M. R. **Redução do peso e da glicemia resultante da suplementação de ácido linoleico conjugado e fitosteróis à dieta hiperlipídica de camundongos.** Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.2, p.374-380, 2012.

MIMOUNI, V.; ULMANN, L.; PASQUET, V.; MATHIEU, M.; PICOT, L.; BOUGARAN, G.; CADORET, J. P.; MORANT-MANCEAU, A.; SCHOEFS, B. **The Potential of Microalgae for the Production of Bioactive Molecules of Pharmaceutical Interest.** Current Pharmaceutical Biotechnology, v. 13, n. 15, p. 2733-2750, 2012.

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde: Departamento de Atenção Básica. Cadernos de Atenção Básica, n. 12 Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

MORAES, F. P; COLLA, L. M. **Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde.** Revista Eletrônica de Farmácia, v. 3, n.2, p. 109-122, 2006.

PEREIRA, C. M. P.; HOBUSS, C. B.; MACIEL, J. V.; FERREIRA, L. R.; PINO, F. B.; MESKO, M. F.; NETO, P. C. **Biodiesel renovável derivado de microalgas: avanços e perspectivas tecnológicas.** Química Nova, v. 10, p. 2013-2018, 2012.

QUEIROZ, M. L. S.; VECINA, J. F.; OLIVEIRA, A. G.; ARAUJO, T. G.; BAGGIO, S. R.; TORELLO, C. O.; ABDALLA SAAD, M. R. **Chlorella modulates insulin signaling pathway and prevents high-fat diet-induced insulin resistance in mice.** Life Sciences, v. 95, n. 1, p. 45-52, 2014.

RECH, D. C.; BORFE, L.; EMMANOUILIDIS, A.; GARCIA, E. L.; KRUG, S. B. F. **As políticas públicas e o enfrentamento da obesidade no Brasil: uma revisão reflexiva.** Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, v. 6, p. 1-10, 2016.

ROSA, P. D. **Otimização da biossíntese de óleo microbiano pela levedura Candida zeylanoides** QU 33. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

SANTOS, I. J. L.; MORAES, S. R.; SOUZA, F. N; ELLINGER, V. C M.; SILVA, C. M. S. **Avaliação da prevalência de obesidade e sobre peso entre estudantes de Medicina da Universidade Severino Sombra, Vassouras – RJ.** Revista Fluminense de Extensão Universitária, v. 6, n. 1, p. 13-20, 2016.

SIMÃO, A. A. **Composição química, eficácia e toxicidade de plantas medicinais utilizadas no tratamento da obesidade.** 182 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Larvas. 2013.

TEO, S., STIRLING, D., THOMAS, S., HOBERMAN, A., KIOPPES, A., & KHETANI, V. A 90-day oral gavage toxicity study of d-methylphenidate and d, l-methylphenidate in Sprague-Dawley rats. *Toxicology*, 179(3), 183-196, 2002.

VECINA, J. F.; OLIVEIRA, A. G.; ARAUJO, T. G.; BAGGIO, S. R.; TORELLO, C. O.; SAAD, M. J.; QUEIROZ, M. L. Chlorella modulates insulin signaling pathway and prevents high-fat diet-induced insulin resistance in mice. *Life Sciences*, v. 95, n. 1, p. 45-52, 2014.

ABSTRACT: Obesity can be treated by a limited number of drugs and, despite their effectiveness, produce undesirable side effects. Therefore, a search for alternative therapies is attracting more and more the attention of science. The objective of this study was to evaluated the body weight of mice supplemented with extract of microalgae at doses of 1500 and 2500 mg.Kg⁻¹. The animals were divided into three groups: control (CTL), saline solution 0.9%; EXP 1, extract of microalgae at the dose 1500mg.Kg⁻¹ and EXP 2, extract of microalgae at the dose of 2500mg.Kg⁻¹. The administration occurred orally (gavage) during 30 days and body weight, water and feed intake were evaluated. The freeze-dried microalgae used in the experiment were obtained from a facultative lagoon of tertiary treatment of swine manure. There was a reduction in the body weight of the EXP 1 and EXP 2 groups in relation to the CTL. In addition, there was a decrease in the water consumption of the EXP 1 group, comparing with CTL and EXP 2. Dehydration consumption was higher in the EXP 2 group compared to CTL and also higher in the EXP 1 group. In conclusion, the microalgae extract seems to be effective in reducing weight of mice that had high food intake and, for this reason, may arise as an alternative for the production of therapeutic and prophylactic formulations for cases of overweight.

KEYWORDS: Body weight. Obesity. Microalgae. Mice.

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

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

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

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.

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 sanduiche 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

CAROLINE LOPES FEIJO 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; 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

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

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

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

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

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

GUILHERME BATTÚ GONÇALO Graduando em Engenharia de Alimentos, pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, campus Bagé - RS; E-mail: 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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