

**AÇÕES ZOOTÉCNICAS DESENVOLVIDAS PELO PROJETO DE EXTENSÃO  
CAPACITAÇÃO DE PECUARISTAS FAMILIARES E DIFUSÃO  
TECNOLÓGICA EM PROPRIEDADES RURAIS NA REGIÃO DO SUDESTE  
PARAENSE**

Tecnologia e Produção

Thiago de Almeida Cavalcante

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Thiago A. Cavalcante<sup>1</sup>; Janaina T. S. Maia<sup>2</sup>; Carine O. Alves<sup>2</sup>; Nadino Carvalho<sup>2</sup>; Ricardo P. Oaigen<sup>3</sup>; Carlos M. C. Oliveira<sup>4</sup>

**Resumo**

O presente trabalho relata as ações zootécnicas desenvolvidas por um projeto de Capacitação de pecuaristas familiares e difusão tecnológica em propriedades rurais que atuam na bovinocultura leiteira na Região do Sudeste Paraense. O projeto tem como objetivos a capacitação empresarial de pecuaristas familiares, que trabalham com a bovinocultura leiteira e a difusão das principais tecnologias de produção adaptáveis a realidade local. Estas ações têm acontecido mensalmente, por meio de visitas técnicas e palestras de capacitação, também semestralmente através da realização de dias de campo e simpósios, estas tem sido muito importante tanto para os pecuaristas quanto para os discentes envolvidos no projeto.

**Palavras-chave**

Agricultura familiar, Extensão rural, Sustentabilidade.

**Introdução**

A mesorregião do Sudeste Paraense é uma das seis mesorregiões do estado do Pará e é formada pela união de 39 Municípios. A produção de leite transformou-se numa importante atividade econômica desta mesorregião, constituindo-se hoje no segmento comercialmente mais expressivo para a agricultura familiar (Alves, 2006). A cidade de

Rondon do Pará possui uma área territorial de 8.247 km<sup>2</sup> e produz em torno de 130 mil litros de leite por dia, o que representa 6,3% da produção de leite da região.

A produção familiar, no Brasil, apresenta grandes potencialidades, representando um setor de grande importância social e econômica para a sociedade brasileira. Porém, fica claro também que a agricultura familiar ainda é depositária de um grande contingente de pessoas vivendo em condições sociais e de produção extremamente precárias, o que acaba favorecendo ao abandono desta atividade.

Ações de extensão rural são importantes no sentido de melhorar a produtividade de sistemas de produção de base familiar, através da implementação de alternativas sustentáveis que promovam a inclusão social e geração de renda para estes produtores e assim melhorar seu nível de vida.

O presente projeto de extensão tem como objetivo a capacitação de pecuaristas familiares, que trabalham com a bovinocultura leiteira, na condução de um sistema de produção sustentável economicamente, socialmente e ambientalmente, bem com difundir as principais tecnologias de produção adaptáveis a realidade local, sejam de ordem zootécnicas, sanitárias, reprodutivas ou gerenciais; promover a capacitação empresarial do pecuarista familiar, através do estabelecimento de controles técnicos e financeiros dos sistemas de produção, propiciando ao pecuarista, no médio prazo, a avaliação da viabilidade técnico-financeira da sua propriedade rural.

### **Material e Metodologia**

O projeto teve início em março de 2010 e está sendo executado em cinco propriedades rurais de base familiar em que a atividade leiteira é uma das principais fontes de renda e trabalho. As atividades do projeto são desenvolvidas durante quatro dias na primeira semana de cada mês. Durante esse período os professores, bolsistas e estagiários da Faculdade de Medicina Veterinária desenvolvem junto aos pecuaristas as diversas atividades previstas no projeto.

O projeto está sendo realizado em quatro fases. A primeira fase já foi concluída e consistiu na análise detalhada de um diagnóstico realizado nos sistemas de produção leiteiros na Região de Rondon do Pará durante o mês de julho de 2010.



Foram abordados nas entrevistas os seguintes conteúdos: 1) identificação da propriedade rural; 2) gerenciamento do sistema de produção; 3) instalações e maquinário; 4) manejo nutricional e aspectos técnicos; 5) manejo de ordenha; 6) manejo reprodutivo e 7) manejo sanitário.

A segunda foi realizada logo após cumprimento da primeira fase e consistiu na seleção das propriedades rurais. Nesta fase foram selecionadas as unidades de produção de leite que serão assessoradas tecnicamente visando à difusão das tecnologias de produção e capacitação tecnológica por intermédio de cursos e palestras.

A terceira fase está em andamento e consiste na difusão de tecnologia e capacitação dos pecuaristas familiares. Mensalmente acontecem visitas que tem o objetivo de difundir tecnologias agropecuárias sustentáveis ambientalmente, tecnicamente comprovadas e economicamente rentáveis, que tendem a otimizar a produtividade e lucratividade dos sistemas de produção de base leiteira.

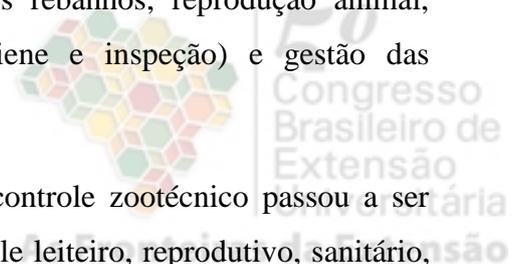
A quarta e última fase ainda está por vir e consiste na avaliação dos resultados e geração de publicações técnico-científicas. Pretende-se no final do projeto definir um sistema de produção sustentável ambientalmente, socialmente incluyente, economicamente rentável e culturalmente aceitável.

### **Resultados e Discussões**

Os sistemas de produção de leite devem ser sustentáveis e competitivos, neste sentido a falta de informações técnicas e gerenciais faz com que haja a necessidade de se elevar o nível de conhecimento dos pecuaristas e o nível da eficiência técnico-econômica destes sistemas.

Para isso o projeto tem promovido a capacitação dos produtores familiares, por meio de palestras, cursos, dias de campo e simpósios, abordando temas como nutrição animal, melhoramento genético, produção animal, sanidade dos rebanhos, reprodução animal, bem-estar animal, qualidade do produto gerado (higiene e inspeção) e gestão das propriedades rurais.

Sob recomendação da equipe técnica desse projeto, o controle zootécnico passou a ser realizado nas propriedades através de planilhas de controle leiteiro, reprodutivo, sanitário,



de nascimento e de mortalidade, elaboradas especificamente para esse fim e entregues aos pecuaristas participantes do projeto. Foi solicitada também a identificação dos animais.

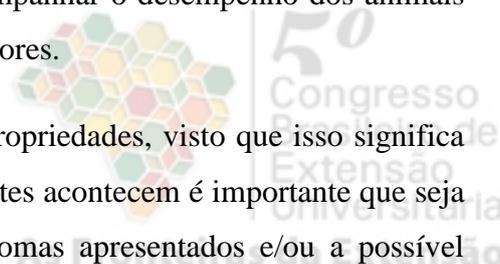
Tendo em vista que a utilização dos índices zootécnicos se torna imprescindível para se medir a eficiência dos sistemas de produção de leite, a estimativa da eficiência vai ajudar o produtor na decisão de como melhorar o desempenho ou introduzir novas tecnologias para aumentar a produção de maneira racional.

O controle leiteiro e reprodutivo do rebanho vem sendo realizado em todas as propriedades, a partir destes tem sido possível conhecer a produção de cada vaca durante sua vida útil, selecionar os animais de maior produção e descartar os piores animais do rebanho; promover a secagem das vacas 60 dias antes do parto ou por baixa produção; selecionar as filhas das melhores vacas para permanecerem no rebanho, promovendo o melhoramento genético dos animais; conhecer quais são realmente as melhores vacas do rebanho, ou seja, aquelas que apresentam longo período de lactação e elevada persistência de produção; verificar ao longo do tempo a evolução da produtividade do rebanho e agregar valor ao rebanho.

Não adianta ter um sistema de produção com boas pastagens e rebanhos de alto valor zootécnico sem que se tenha um bom controle sanitário do rebanho. Pensando assim a equipe do projeto desenvolveu um calendário sanitário para cada propriedade, estes contem orientações quanto ao período de vacinações e vermifugações, visando à prevenção das principais doenças que acometem os rebanhos de bovinos leiteiros, de modo que se obtenha um rebanho de bovinos saudáveis que não representem perdas, nem gastos adicionais com medicamentos e serviços veterinários. Também não significando riscos para a saúde de quem consome o leite, nem para os outros animais do rebanho.

As planilhas de controle de nascimento contêm dados sobre a data de nascimento, o sexo, o peso ao nascer, a data de desmame e o peso ao desmame de cada bezerro, além do nome do pai e da mãe, com esses dados tem sido possível acompanhar o desempenho dos animais desde o nascimento e desde então já selecionar os melhores.

Não é interessante que ocorra morte de animais nas propriedades, visto que isso significa prejuízo para o produtor, no entanto, quando essas mortes acontecem é importante que seja registrado a quantidade de animais mortos e os sintomas apresentados e/ou a possível



causa da morte. Com a ficha de controle de mortalidade tem sido possível contabilizar o índice de mortalidade do rebanho e então buscar alternativas que minimize essas perdas.

A exigência diária em nutrientes e energia pelo animal é determinada pelo seu nível de produção, pelo seu peso corporal, seu estágio fisiológico e pela interação com o ambiente (ambiente climático, instalações e equipamentos, manejo, tipo de alimento, etc.). Neste sentido a equipe do projeto tem procurado balancear a alimentação dos animais de forma que venha a suprir suas exigências nutricionais, a base da alimentação dos animais tem sido volumoso, concentrados e suplementos minerais. Foi indicado a todas as propriedades que se planta-se cana, visto que a região passa por um período de seca e os animais precisam de alimento de qualidade para manter sua produção nesse período.

### Conclusão

As ações desenvolvidas pelo projeto têm sido muito importantes, tanto para os pecuaristas familiares de Rondon do Pará quanto para os discentes da Universidade Federal do Pará envolvidos no projeto. Pois estas têm promovido melhorias significativas nos sistemas de produção destes pecuaristas, passando de um sistema desorganizado para um sistema rentável economicamente e sustentável socialmente e ambientalmente, além de contribuir para a formação de acadêmicos integrados a atividades de ensino e pesquisa.

### Referências

ALVES, L.N. **Arranjo produtivo do leite no Sudeste do Pará**. 2006. Disponível em: <http://www.sudam.gov.br/Adagenor/PRDA/Estudos-SUDAM/Estudos-Diagnosticos-de-Aglomeracoes/2-LeiteMaraba.doc>.

ASSIS, A.G. et al. Sistemas de produção de leite no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2005. 6p. (**Circular Técnica, 85**). Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br>.

ZOCAL, R. et al. Distribuição geográfica da produção leiteira no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2006. 8p. (**Circular Técnica, 88**). Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br>.

ZOCAL, R. et al. **Produção de Leite na Agricultura Familiar**. XLII Congresso da SOBER - Cuiabá-MT. 2004. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/09O433.pdf>.



# ACOMPANHAMENTO DOS AGENTES CAUSADORES DE MASTITE E DA RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS

TECNOLOGIA E PRODUÇÃO

PIVA, Natalia Vanoni

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

PIVA, Natalia Vanoni; FRIGOTTO, Dante Ferrari; FERREIRA, Gracialda Ferreira de;  
DIAS, Priscila Alves; NASCENTE, Patrícia da Silva; SANTOS, Luiz Adilson; TIMM,  
Cláudio Dias; GONZALEZ, Helenice de Lima.

## RESUMO

Mastite, inflamação na glândula mamária, é a doença que mais acomete os rebanhos leiteiros, acarretando a perda de qualidade e produtividade do leite. Este estudo teve por objetivo avaliar a prevalência de mastite subclínica causada por agentes infecciosos e a sensibilidade frente aos antimicrobianos mais utilizados nos tratamentos. O estudo foi realizado em cinco Unidades Experimentais Participantes do interior do município de Pelotas de Maio de 2010 a Junho de 2011, onde para diagnóstico de mastite subclínica, se realizou o *California Mastitis Test* e classificou-se conforme a intensidade da reação. Os quartos positivos foram coletados e as amostras foram refrigeradas e encaminhadas para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da UFPel, onde realizou-se as análises de identificação dos agentes e o teste de suscetibilidade aos antimicrobianos. Estas amostras também foram enviadas ao Laboratório de Micologia do Instituto de Biologia da UFPel para pesquisa de fungos e leveduras. Foram isoladas 264 amostras com crescimento de *Staphylococcus spp.*, sendo estas coagulases positivas e negativa, e *Streptococcus spp.* Quatro fungos foram isolados: *Penicillium spp.*, *Trichosporon spp.*, *Rhodotorula spp.*, *Aspergillus spp.* Bactérias *Staphylococcus* coagulase negativa e *Staphylococcus* coagulase positiva apresentaram as maiores resistências aos antimicrobianos testados. No gênero *Streptococcus spp.*, não foi observada resistência relevante frente aos antimicrobianos utilizados. Conclui-se que neste período de estudo foram encontradas bactérias que possuem resistência frente

antimicrobianos comumente utilizados para tratamento de mastites e que providencias devem ser tomadas a fim de evitar perdas produtivas e qualitativas.

Palavras-chave: mastite subclínica, agentes infecciosos, fungos.

## INTRODUÇÃO

A mastite, inflamação na glândula mamária, é a doença que mais acomete os rebanhos leiteiros brasileiros, acarretando na perda de qualidade e produtividade do leite, podendo ser classificada em clínica e subclínica. A mastite clínica apresenta sinais evidentes, tais como edema, aumento de temperatura, endurecimento e dor na glândula mamária, grumos, pus ou qualquer alteração das características do leite (FONSECA & SANTOS, 2000). Na forma subclínica não se observam alterações macroscópicas e sim alterações na composição do leite; portanto, não apresenta sinais visíveis de inflamação do úbere (CULLOR et al., 1994).

Os principais agentes infecciosos causadores de mastite são as bactérias dos gêneros *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Corynebacterium* spp. Mastites micóticas são pouco diagnosticadas e conseqüentemente pouco tratadas. A presença de fungos no leite pode estar associada à ocorrência de casos de mastite infecciosa no rebanho, ou pode estar relacionada ao nível de higiene da ordenha e do ambiente.

O antibiograma é um teste que oferece resultados padrões de resistência ou sensibilidade de uma amostra bacteriana a vários antimicrobianos e é também muito solicitado no diagnóstico da mastite para auxiliar na escolha do melhor tratamento. Este teste realizado previamente ao tratamento aumenta as possibilidades de cura, principalmente em casos que não apresentam melhora e sugerem problemas de resistência ao antimicrobiano administrado (BRITO, 2009).

O objetivo deste estudo foi identificar os principais agentes envolvidos na mastite subclínica e avaliar a sensibilidade destes agentes frente aos antimicrobianos mais utilizados no tratamento.

## MATERIAIS E METODOLOGIA

O estudo foi realizado em cinco Unidades Experimentais Participantes do interior do município de Pelotas de Maio de 2010 a Junho de 2011. Durante as visitas mensais para diagnóstico de mastite subclínica, foi realizado o teste da raquete, o *California Mastitis Test* (CMT), onde a classificação é dada conforme a intensidade da reação formada: leve



(+), moderada (++) e intensa (+++) (FONSECA & SANTOS, 2000). Os quartos que apresentaram reação positiva ao teste foram coletados em tubos estéreis identificados de forma asséptica, onde se utilizou algodão embebido em álcool 70°GL para desinfecção da extremidade do teto.

Após coletadas, as amostras foram refrigeradas e encaminhadas para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Faculdade de Veterinária da UFPel. As amostras foram semeadas em placas de Petri contendo ágar-sangue com 6% de sangue de equino desfibrinado, incubados a 37°C e posterior leitura em 48 horas. Logo após, as colônias que cresceram foram identificadas através de coloração de Gram, Catalase, Hemólise e Teste da Coagulase (BRASIL, 2000).

Estas colônias foram inoculadas em Caldo Infusão de Cérebro e Coração (BHI) e este incubado a 37°C por 48 horas. Posteriormente foram semeadas em ágar Miller-Hinton para o teste de suscetibilidade a antimicrobianos. A técnica utilizada foi a de disco de difusão de Bauer (BRASIL, 2003). Os antimicrobianos testados foram Amoxicilina (10 µg/disco), Bacitracina (10 µg/disco), Cefalexina (30 µg/disco), Enrofloxacina (5 µg/disco), Gentamicina (10 µg/disco), Neomicina (30 µg/disco), Norfloxacina (10 µg/disco), Penicilina G (10 µg/disco), Tetraciclina (30 µg/disco) e Trimetoprima (5 µg/disco).

Estas mesmas amostras coletadas foram também encaminhadas ao Laboratório de Micologia do Instituto de Biologia da UFPel e semeadas em placas de Petri contendo ágar Sabouraud dextrose acrescido de cloranfenicol e incubadas em estufa de 32°C por até sete dias. Após isolamento de colônias, estas foram identificadas através da macro e micromorfologia com utilização de lactofenol azul de algodão entre lâmina e lamínula (BRASIL, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Do total de 264 amostras coletadas, 12,8% dos isolados foram identificados como *Streptococcus* spp., 21,9% como *Staphylococcus* coagulase negativa e 42,0% como *Staphylococcus* coagulase positiva; em 8,3% das amostras não houve crescimento e em 10,9% das colônias foram identificadas outras várias bactérias. Os principais agentes infecciosos causadores de mastite são as bactérias do gênero *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. e *Corynebacterium* spp., onde sua transmissão acontece através do contágio de um animal para outro, quando não são tomadas medidas higiênicas de controle (RADOSTITS, 2000). Agentes ambientais gram-negativos também são relatados em

infecções mamárias, onde destacam-se as *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp. entre outras.

Bactérias *Staphylococcus* coagulase negativa apresentaram maior resistência a Amoxicilina e Penicilina G e maior sensibilidade a Bacitracina e Cefalexina; em relação à *Staphylococcus* coagulase positiva, os antimicrobianos em que estas se mostraram com maior resistência foram Cefalexina, Gentamicina, Neomicina, Tetraciclina e Trimetoprima e com maior sensibilidade a Bacitracina. Em *Streptococcus* spp., não foi observada resistência relevante frente aos antimicrobianos utilizados.

Foram identificados também quatro fungos: *Penicillium* spp., *Trichosporon* spp., *Rhodotorula* spp., *Aspergillus* spp. As espécies encontradas possuem potencial patogênico, entretanto ainda não é possível afirmar sobre a relação causal da presença desses agentes e o desenvolvimento da mastite subclínica. Peres (2005) observou a presença de fungos em todas as amostras coletadas de tanques de diferentes propriedades leiteiras. Dentre os fungos isolados, estão o *Penicillium* spp., *Trichosporon* spp., *Rhodotorula* spp., *Aspergillus* spp. Estes, em teste de resistência à diferentes frequências de pasteurização (pasteurização lenta, rápida e fervura), apenas o *Penicillium* spp. foi completamente eliminado em todas frequências, sendo que o *Trichosporon* spp. se mostrou resistente a fervura e a pasteurização rápida; o *Rhodotorula* spp. mostrou resistência a todos processos submetidos e o *Aspergillus* spp. resistiu apenas a pasteurização rápida. Este resultado mostra a importância em analisar fungos no leite, em vista do perigo que eles transmitem através do produto ‘*in natura*’ e seus derivados.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que no período de estudo foram encontradas bactérias que possuem resistência a alguns antimicrobianos, os quais são constituintes mais comuns de medicamentos utilizados no tratamento de mastite clínica. Observa-se também a importância na pesquisa de fungos no leite, que merece maior atenção devido a sua gravidade. Cabe destacar que estes devem ser utilizados de forma correta e com prescrição de profissionais habilitados, os quais deverão orientar os proprietários, a fim de que os principais agentes de mastite não criem resistência e sejam controlados nas propriedades, evitando maiores perdas de produção e qualidade de leite.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Médica, Módulo V. Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde, 2000.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Padronização dos Testes de Sensibilidade a Antimicrobianos por Disco-difusão: Norma Aprovada. 8ª Edição, Janeiro de 2003.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Detecção e Identificação dos Fungos de Importância Médica. Módulo VII. Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde, 2004.

BRITO, M. A. V. P. **Diagnóstico** microbiológico da mastite bovina. **In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA**, Belo Horizonte-MG, outubro de 2009.

CULLOR, J. S., TYLER, J. W., SMITH, B. P. Distúrbios da glândula mamária. **In: Tratado de Medicina Interna dos Grandes Animais**. São Paulo, 1994. v.2, p.1041-1060.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

PERES, M. R. **Avaliação da presença de fungos em amostras de leite cru e estudo da susceptibilidade destes microorganismos às relações temperatura/tempo empregadas nos processos de pasteurização e fervura**. Dissertação (Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicadas às Zoonoses). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 93p, 2005.

RADOSTITS O.M., GAY C.C., BLOOD D.C. & HINCHCLIFF K.W. 2002. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1737p.



ATIVIDADE DE EXTENSÃO REALIZADA DURANTE A 31ª EXPOINTER PELO  
CENTRO DE ENSINO, PESQUISA E TECNOLOGIA DE CARNES DA FACULDADE  
DE VETERINÁRIA DA UFRGS

Tecnologia e Produção

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Maurício Silva Fischmann<sup>1</sup>, Liris Kindlein<sup>3</sup>, Rita Cássia Vilarinho<sup>2</sup>, Guiomar Pedro  
Bergmann<sup>3</sup>, Ugo Araújo de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Graduação – Medicina Veterinária / UFRGS, Bolsista de Iniciação Científica, CNPq

<sup>2</sup>Mestrando do curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, FAVET-UFRGS.

<sup>3</sup>Professor Doutor, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, CEPETEC, UFRGS.

Palavras-chave: análise sensorial, carne, perfil de consumidor

## Resumo

Foi realizada, durante a 31ª Expointer, no Parque de Exposições Assis Brasil, em Esteio/RS, uma ação de extensão com os participantes da feira, desenvolvido pelo Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes (CEPETEC) da Faculdade de Veterinária (FAVET) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A atividade consistiu em interagir com o público da feira, através de uma análise sensorial de satisfação, com 185 provadores, entre carne bovina e bubalina, objetivando avaliar se o consumidor percebe diferenças sensoriais entre as mesmas e se o ato de fumar afeta os atributos sensoriais, tais como odor e maciez. Os resultados evidenciaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) no atributo qualitativo de odor, da carne bubalina, entre fumantes e não fumantes, com índices médios de 7,00 e 5,84; respectivamente. Segundo literatura, a maciez da carne é um dos fatores de maior variabilidade, e, os dados referentes a este atributo não mostraram diferença significativa entre fumantes e não fumantes, tanto para a carne bovina como para a bubalina. Com o presente estudo, pode-se concluir que o ato de fumar afeta a percepção do atributo odor das carnes, entretanto não foi evidenciada percepção dos consumidores frente as carnes bovina e bubalina.

## Introdução

Durante a realização da 33ª Expointer, no Parque de Exposições Assis Brasil, em Esteio/RS, em setembro de 2008, a Faculdade de Veterinária (FAVET) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) esteve representada nos Caminhos da Integração, espaço destinado a Universidade, Emater e Fepagro, realizando atividades de extensão.

Além de interagir com o público da feira, esclarecendo informações sobre qualidade e inocuidade da carne, a equipe do CEPETEC realizou uma análise sensorial afetiva de satisfação entre carne bovina e bubalina (músculo *Longissimus dorsi*), objetivando avaliar se o consumidor percebe diferenças nos atributos sensoriais (odor e maciez) entre as mesmas e se o ato de fumar afeta estas características organolépticas.

## Material e Métodos

Para análise, foi utilizada a metodologia citada por Anzaldúa-Morales (1994), através de uma escala hedônica de nove pontos (1= desgostei muitíssimo; 9= gostei muitíssimo). O público alvo para realização do teste sensorial foi os visitantes da feira (comunidade em geral), técnicos da área, produtores rurais, totalizando 185 provadores não treinados, adultos, com idades compreendidas entre 17 e 71 anos, de ambos os sexos, divididos entre fumantes (12,6%) e não fumantes (87,4%), respectivamente. Os dados foram analisados através de comparações utilizando ANOVA e teste de Duncan ( $P < 0,05$ ).

## Resultados e Discussões

A carne de búfalo, apesar de possuir características nutritivas equivalentes à carne bovina, apresenta certo grau de rejeição no mercado ocasionada pelo abate de animais heterogêneos e com idade avançada, o que afeta as características organolépticas da carne (Mattos *et al.*, 1990). Segundo Garriz *et al.* (1991), o principal atributo da carne para o consumidor no ato da compra é a cor, sendo a textura, odor e suculência importantes no momento de consumi-la. De acordo com Barreto *et al.* (2000), a capacidade sensorial de fumantes está comprometida, devido, entre outros fatores, a diminuição da percepção a substâncias ocasionada pela redução no tamanho e do número de vesículas olfatórias, alterando a funcionalidade das mesmas.

A Tabela 1 apresenta a percepção de indivíduos fumantes e não fumantes com relação aos atributos organolépticos (odor e maciez) da carne bovina e bubalina.

**Tabela 1-** Percepção de indivíduos fumantes e não fumantes com relação aos atributos de odor e maciez da carne bovina comparada a bubalina.

	Atributos organolépticos			
	Odor		Maciez	
	F	NF	F	NF
<b>Carne Bovina</b>	5,83 <sup>b</sup>	6,16 <sup>ab</sup>	6,27 <sup>b</sup>	7,38 <sup>ab</sup>
<b>Carne Bubalina</b>	7,00 <sup>a</sup>	5,84 <sup>b</sup>	7,61 <sup>a</sup>	7,50 <sup>a</sup>

F – Fumantes; NF- Não Fumantes.

Escala hedônica: 1- desgostei muitíssimo, 2-desgostei muito, 3-desgostei regularmente, 4-desgostei ligeiramente, 5- indiferente, 6-gostei ligeiramente, 7-gostei regularmente, 8-gostei muito, 9- gostei muitíssimo.

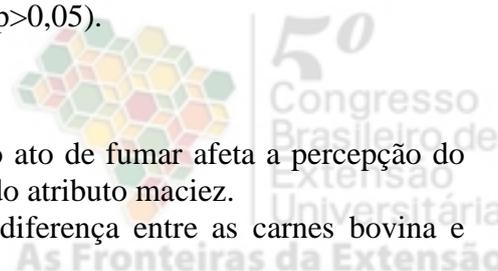
<sup>ab</sup>Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem significativamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Duncan.

Os resultados evidenciaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) no atributo qualitativo de odor da carne bubalina, entre fumantes e não fumantes, com índices médios de 7,00 e 5,84, respectivamente. Os resultados corroboram aos achados de Barreto *et al.* (2010), nos quais fumantes possuem uma percepção sensorial alterada, devido a modificações ultraestruturais no epitélio. Todavia, o atributo odor da carne bovina, não apresentou diferença significativa entre fumantes e não fumantes ( $p > 0,05$ ).

## Conclusões

Com o presente estudo, pode-se concluir que o ato de fumar afeta a percepção do atributo odor das carnes bovina e bubalina e não afeta do atributo maciez.

Os consumidores não possuem percepção de diferença entre as carnes bovina e bubalina.



A atuação extensionista da equipe do CEPETEC mostrou-se importante para orientar e esclarecer dúvidas da comunidade em geral e oportunizar o acadêmico a interagir com o público e desenvolver seu pensamento crítico, pois a formação técnica adquirida na universidade abrange conhecimentos teóricos, práticos e sociais, características contempladas nas atividades de extensão.

## Referências

- ANZALDÚA-MORALEZ, A. **La evaluación sensorial de los alimentos em la teoría y la práctica**. Zaragoza: Editorial Acribia S.A, 1994. 220 p;
- BARRETO, S.S.M; HENRIQUES, A.A.; VARGAS, A.F.A.; PRADO, C.M.D. Implicações do fumo na olfação e gustação – Revisando o Tema. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.66, ed. 5, 2000.
- GARRIZ, C.; GILLINGER, M.; – VAN GENDEREN, CARLOS. (año 1991) “**Prueba de evaluación integral de calidad de res y carne**” Convenio INTA-CCDH-AACREA Boletín CCDH Edición Agosto 1991. Buenos Aires, Argentina.
- MATTOS, J.C.A.; GUTMANIS, D.; MATTOS, A.C. Características da carcaça e da carne de bubalinos (Conferências). **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 27., Campinas, 1990. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1990. p.711-737.



# DESENVOLVIMENTOS DE AÇÕES DE EXTENSÃO APLICADA ÀS AGROINDÚSTRIAS RURAIS INTEGRADAS AO PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE) LOCALIZADAS NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

**Área temática:** Tecnologia e produção

João Francisco Marchi  
Universidade Tecnológica federal do Paraná (UTFPR)

João Francisco Marchi<sup>1</sup>; Evelin Bortolon<sup>3</sup>; Ana Carolina Pavan<sup>3</sup>; Andréa Nesi<sup>2</sup>; Magali Biondo<sup>2</sup>; Vanessa Baldo<sup>3</sup>

## Resumo

A Lei 11.947/2009 estabelece que 30% dos recursos destinados a aquisição da alimentação escolar sejam investidos em produtos oriundos da agricultura familiar. No entanto, para a viabilização deste programa nas escolas, a matéria-prima e os produtos da agricultura familiar necessitam de adequação e desenvolvimento tecnológico para acessarem este mercado institucional e atenderem as necessidades das escolas. Neste cenário, um projeto de extensão universitária de apoio às agroindústrias familiares rurais está sendo desenvolvido na região sudoeste do Paraná, cujo objetivo é o de apoiar tecnologicamente processos produtivos que visem a inserção e a melhoria dos produtos destinados ao Programa de Alimentação Escolar (PNAE). Neste sentido, este trabalho tem o objetivo de avaliar algumas ações desenvolvidas, suas metodologias e resultados parciais do projeto em andamento. Buscou-se avaliar a abrangência do projeto, as parcerias institucionais formadas, o diagnóstico socioeconômico das agroindústrias, o processo de capacitação, organização da produção. Quanto a abrangência, cerca de 30 unidades familiares de 7 (sete) municípios da região foram atendidos, totalizando cerca de 130 famílias de agricultores envolvidos diretamente. Observou-se que a efetiva participação e comprometimento das entidades parceiras pode ser alcançada por meio da inserção de bolsistas /estagiários junto as entidades. Podemos destacar a grande importância do acompanhamento tecnológico e dos treinamentos na área de transformação de alimentos junto às agroindústrias atendidas, o que permitiu a melhoria de qualidade de produtos e a facilidade de comercialização junto ao Programa via chamada pública.

**Palavras-chave:** extensão, agroindústrias, alimentação escolar.

## Introdução

A região Sudoeste do Paraná tem sua estrutura fundiária baseada na pequena propriedade com base na agricultura familiar. Esta realidade permitiu a diversificação da produção e das atividades rurais, incluindo neste cenário as agroindústrias familiares rurais

---

<sup>1</sup> Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (Campus Francisco Beltrão) em Ciência e Tecnologia de Alimentos, E-mail: [joaomarchi@utfpr.edu.br](mailto:joaomarchi@utfpr.edu.br);

<sup>2</sup> Graduadas em Economia Doméstica, bolsistas CNPq;

<sup>3</sup> Estudantes do curso superior de Tecnologia em Alimentos, UTFPR, bolsistas CNPq.

de pequeno porte. Segundo MARCHI (2007), foram diagnosticadas cerca de 277 agroindústrias familiares rurais na região Sudoeste do Paraná, contemplando cerca de 1.500 famílias envolvidas no processo, que tem na atividade a representativa ocupação da mão-de-obra rural, geração de renda e agregação de valor aos produtos.

Este setor está em franco desenvolvimento incentivado pelo crédito disponível (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF) e pela disponibilização de canais de comercialização, a exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) prevê o repasse de recursos financeiros federais para Estados e Municípios, para a aquisição de gêneros alimentícios destinados a alimentação escolar. O Programa foi implementado através da Lei 11.947/2009 (BRASIL, 2009) e estabelece que 30% dos recursos destinados a aquisição da alimentação escolar sejam comprovadamente investidos em produtos oriundos da agricultura familiar. No entanto, para a viabilização deste programa nas escolas, a matéria-prima e os produtos da agricultura familiar necessitam de adequação e desenvolvimento tecnológico para o mercado, isto é, de um pré-processamento ou transformação dos produtos para se adequarem à realidade das escolas e agentes educacionais de alimentação (merendeiras).

Uma parcela das pequenas agroindústrias está comercializando seus produtos, beneficiados e transformados, via Programa Aquisição de Alimentos (PAA), tendo, também, a perspectiva de comercializar parte da sua produção no atendimento da alimentação escolar, previstos a partir de 2011. Muitas delas têm nestes canais de comercialização a forma prioritária de venda de seus produtos.

As entidades envolvidas no processo, a exemplo das cooperativas de comercialização associadas à UNICAFES-PR (União de Cooperativas da Agricultura Familiar e Economia Solidária), apontam diversos entraves à comercialização como a falta de padronização, controle de qualidade e atendimento aos requisitos sanitários na elaboração de produtos. Estes entraves também excluem outras diversas unidades da possibilidade de aderirem aos programas de comercialização de produtos. Segundo SANTOS (2006); GAZOLLA (2004); PELLEGRINI (2007), CEPA (2002) as tecnologias apropriadas e inovadoras existentes na área de produção e transformação de alimentos precisam ser adaptadas e apropriadas por parte dos agricultores familiares, visando a melhoria da qualidade dos produtos e padronização dos mesmos. Para CEPA (2002), um dos entraves para a comercialização é a falta de padrão e controle de qualidade a ser implantado nas unidades.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a execução e resultados parciais do projeto de extensão tecnológica aplicada às agroindústrias familiares rurais integradas ao Programa da Alimentação Escolar (PNAE) localizadas na região sudoeste do Paraná.

## **Metodologia**

O projeto está sendo desenvolvido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Francisco Beltrão, com apoio do CNPq e em parceria com as entidades ligadas à agricultura familiar como a UNICAFES-PR e EMATER.

Foram avaliadas as ações desenvolvidas nos primeiros meses do projeto, entre janeiro a junho de 2011, considerando as atividades previstas no cronograma do projeto, bem como a sua operacionalização.

Com base nos relatórios dos bolsistas e planos de trabalhos avaliou-se os seguintes itens:

- Abrangência do projeto: Análises de publico alvo, número de agroindústrias e municípios envolvidos e matérias-primas transformadas pelas unidades.
- Parcerias institucionais: Análises do envolvimento e participação das entidades parceiras nas atividades do projeto e operacionalização das ações.
- Aplicação de questionários sócio-econômico e tecnológico: Análises da sistemática e operacionalização
- Aplicação de treinamentos/cursos de extensão na área de alimentos: Analise do número de cursos, áreas, participantes e efetividade da ação.

## **Resultados e Discussão**

- Avaliação da abrangência do projeto:

O projeto está sendo desenvolvido na região sudoeste do Paraná envolvendo na sua primeira etapa de trabalho 30 agroindústrias familiares, localizadas em 8 (oito) municípios da região, totalizando cerca de 130 famílias de agricultores envolvidos diretamente. Trata-se de pequenas agroindústrias rurais de base familiar, individuais e coletivas, em que boa parte da renda mensal é dependente desta atividade. Todas estão em fase de inserção no mercado local com venda direcionada ao Programa PAA e em fase de ingresso no PNAE, pretendendo expandir sua produção ao mercado local e regional. São estabelecimentos de pequeno porte que transformam matérias-primas como leite, carne, frutas e hortaliças, mel, açúcar mascavo e cereais (produtos da panificação).

O projeto tem a duração de 30 meses e prevê a realização de diversas atividades como a seleção e realização de diagnóstico sócioeconômico e tecnológico das agroindústrias envolvidas: discussão e aplicação de técnicas de controle de qualidade dos produtos; treinamento de agricultores e agentes educacionais nas escolas; acompanhamento da qualidade sanitária via análises de controle microbiológico dos alimentos; estudos de adequações dos estabelecimentos, fluxo de produção, adequação de rotulagem e embalagem; pesquisa, desenvolvimento de novos produtos; realização de seminário técnico sobre comercialização institucional, envolvendo os atores e entidades parceiras e apoiadoras.

- Avaliação das parcerias institucionais: parcerias entre as entidades /organizações públicas e privadas, suas ações e integração ao projeto. Para atender os objetivos propostos foram estabelecidas parcerias entre a UTFPR *Campus* de Francisco Beltrão e entidades regionais como a UNICAFES-PR, a EMATER Paraná (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) e as Prefeituras Municipais que implementam ações junto aos programas institucionais e que integram agroindústrias familiares no processo de comercialização. Pode-se ressaltar o estabelecimento de parcerias é de suma importância para o alcance dos resultados até o presente. Em A efetiva participação e comprometimento das entidades pode ser alcançada por meio da inserção de bolsistas /estagiários junto as entidades.todas as ações desenvolvidas no período avaliado as entidades envolvidas tiveram participação efetiva.

- Diagnóstico socioeconômico e tecnológico: esta etapa está em fase de execução, sendo realizado por meio de uma visita técnica para a aplicação de questionários estruturados, confeccionados de acordo com os objetivos propostos. O diagnóstico tem o objetivo de levantar aspectos relacionados à realidade sócio-econômica das unidades (número de pessoas envolvidas, ocupação de mão-de-obra, renda e investimento); diagnóstico do perfil tecnológico: matérias-primas utilizadas, processo de fabricação, uso de aditivos e coadjuvantes, máquinas e equipamentos empregados, armazenagem e comercialização dos produtos; levantamento das condições higiênico-sanitárias de produção e, levantamento e prospecção de demandas de novas pesquisas, principalmente

relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos direcionados ao programa de alimentação escolar.

- Capacitação de agricultores familiares: estão sendo desenvolvidos treinamentos sobre tecnologias de processamento de produtos de origem animal e vegetal; Treinamentos em Boas Práticas de Fabricação para as agroindústrias e agentes de educação (merendeiras). Os treinamentos são organizados de acordo com as demandas levantadas no diagnóstico pela equipe de bolsistas e coordenador do projeto. Estes treinamentos têm o apoio das entidades integrantes. Podem ser ministrados por meio de bolsistas como também por profissionais das instituições parceiras. Até o momento foram realizados 2 (dois) treinamentos, sendo 1 (um) na área de panificação e outro na área de controle de qualidade e BPF (Boas Práticas de Fabricação) para produção processamento de leite e derivados com a execução do primeiro módulo. Os cursos atenderam 6 (seis) unidades de panificação e 14 de leite e derivados, envolvendo cerca de 35 participantes ao todo. Pode-se verificar grande interesse dos agricultores na utilização de tecnologias apropriadas para melhoria da produção e qualidade dos produtos. Na área da panificação já pode-se verificar avanços quanto a organização das mulheres envolvidas no processo por meio da compra conjunta de ingredientes, redução de custos e padronização dos produtos para alimentação escolar.

Na área do processamento de leite observa-se a implantação de partes importantes das BPFs, principalmente no que se refere à higiene pessoal e operacional. O treinamento está sendo ministrado em módulos o que facilita a participação dos membros das agroindústrias e adoção consequente adoção de tecnologias.

Demais ações de transferência tecnologia *in loco* por meio de assessoria localizada estão previstas para os próximos meses, como também a realização de um seminário regional sobre comercialização institucional para agricultura familiar com foco nos agricultores, agroindústrias e alimentação escolar. A organização deste evento está sendo realizada pelas entidades parceiras e Universidade, estando previsto para novembro de 2011.

### **Conclusões**

Podemos concluir que, considerando período de execução inicial do projeto, houve avanço e resultados importantes nas atividades desenvolvidas. Em relação à abrangência do projeto avaliou-se junto às entidades parceiras que o projeto já superou a área de abrangência, como também o número de famílias inseridas no processo. Há um grande potencial de inserção e atendimento efetivo das agroindústrias por parte do projeto tendo em vista o grande mercado institucional regional para o atendimento da legislação. No entanto, há a necessidade de organização e sensibilização tanto da parte política, técnicos e agricultores, para que este potencial seja alcançado e a política pública efetivada e consolidada.

Em relação às parcerias entre Universidade e entidades envolvidas no processo de atendimento às agroindústrias familiares, podemos inferir que essas parcerias tem importância fundamental para que se atinja os objetivos propostos e imprescindível para o desenvolvimento do projeto e operacionalização do mesmo. A inserção dos bolsistas com formação multidisciplinar nas instituições parceiras permite um melhor comprometimento e participação das mesmas, como também dos acadêmicos envolvidos na execução das atividades.

Em relação ao processo de capacitação dos agricultores, pode-se concluir, até o momento, que houve efetiva participação do público alvo. A exemplo da organização das mulheres envolvidas no processo por meio da compra conjunta de ingredientes, redução de

custos e padronização dos produtos. A realização de treinamentos teórico-práticos e a sua realização em módulos, estão permitindo a participação e aplicação prática de tecnologias. Em virtude dos treinamentos já aplicados, constatou-se uma melhoria nos produtos comercializados pelos produtores.

Espera-se que com a implementação da totalidade das ações previstas, este projeto permita o acesso e apropriação de tecnologias adaptadas pelos agricultores envolvidos, o que permitirá a consolidação da comercialização dos produtos das agroindústrias familiares ao mercado institucional, especialmente, da alimentação escolar. Isto contribuirá para a melhoria da qualidade alimentar e nutricional dos alunos, bem como o fortalecimento das agroindústrias familiares rurais da região.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 38, de 16 de Julho de 2009.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Diário Oficial da União. Brasília, 17 de junho de 2009, Seção 1, nº 113, p. 2 - 4.

CEPA. Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. **Características e necessidades de informação na pequena agroindústria familiar:** Estudo de caso em micro e pequenos empreendimentos rurais. Florianópolis. Intituto CEPA/SC, 40 p. 2002.

GAZOLLA, M. **Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas: Uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural/UFRGS. Porto Alegre – RS, 287p., 2004.

MARCHI, J.F.; LAVORATI, N; SOARES, J.A.Z.; GODOY, W.I. **Desenvolvimento sócio-econômico das agroindústrias familiares do Sudoeste do Paraná.** Anais do 1º Seminário Sistemas de Produção Agropecuária da UTFPR, Campus Dois Vizinhos. Ed. Mastergraf: Dois Vizinhos. 2007.

MIOR, L. C. **Agricultores familiares, agroindústrias e redes de desenvolvimento rural.** Chapecó: SC, Editora Argos, 338 p., 2005.

PELLEGRINI, G., GAZOLLA, M. **Caracterização e análise das agroindústrias familiares da Região do Médio Alto Uruguai (CAAF, 2006).** Relatório Final de Pesquisa. Edital FAPERGS 001/2005 – PROCOREDES, Frederico Westphalen, 29p., 2007.

SANTOS, R. C. FERREIRA, C. H. **Caracterização das agroindústrias familiares localizadas na área de abrangência da Messorregião Grande Fronteira do Mercosul.** *In:* Revista da Emater: Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável. Porto Alegre: RS, v. 2, n. 1/2, p. 35-44, jan/ago 2006.

# **PREPARAÇÃO DE ESQUELETOS PELA DIGESTÃO DE *DERMESTES*: UMA AÇÃO INTEGRADA ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.**

Área temática: Tecnologia e Produção

Responsável pelo trabalho: AS Bittencourt

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Autores: 1) C Covre; 2) VB Cipriano; 3) AC Bacelar; 4) VA Ferreira; 5) AS Bittencourt

## **Resumo**

O homem possui um desejo intrínseco e intenso de conhecer a sua origem e a de seu habitat. DARWIN, em 1859, defende que o homem está construído sob o mesmo tipo ou modelo geral de qualquer outro mamífero. Assim, diante do enorme potencial instrutivo e motivacional que este conteúdo proporciona, faz-se necessário o domínio de uma técnica e a preparação de uma sequência comparada de esqueletos de vertebrados para o Museu de Anatomia da UFES (MAU). Objetivo: 1) Implementar os protocolos técnico-experimentais necessários para a preparação de esqueletos de vertebrados através da digestão por besouros, os dermestídeos; 2) Montar uma seção de evolução de vertebrados no MAU. Metodologia: Cada exemplar foi eviscerado e descarnado, suas carcaças secadas por 72 horas à 35°C e colocadas na colônia de Dermestes. Após a limpeza pelos insetos, todos os ossos foram desengordurados e clareados em solução de hidróxido de sódio e água oxigenada, e os esqueletos montados. Resultados: 5 esqueletos forma preparados (peixe, anfíbio, réptil, ave e mamífero), que compõem atualmente a exposição “Evolução dos vertebrados” no MAU. Conclusão: Este se mostrou um excelente método para a preparação de esqueletos, reunindo diversas vantagens como: baixo custo, rapidez, qualidade e versatilidade, contribuindo para a difusão e popularização da ciência, além de poder ser aplicado nos mais diversos espaços de ensino, inclusive na escola básica.

Palavras-chave: Interação pesquisa, ensino e extensão, Técnicas anatômicas; Evolução dos vertebrados.

## 1 - Introdução

O homem sempre possuiu um desejo intrínseco e intenso de conhecer a sua origem e a de seu habitat. É a sua preocupação maior, universal e eterna. Quem somos? De onde viemos? E, depois de tantos estudos, debates, especulações e controvérsias aceras e por vezes até violentas, essa questão é ainda hoje um problema sem solução científica, todo ele feito de hipóteses, de lacunas e de respostas limitadas e não concludentes (MENDES, 1985).

Através da teoria da seleção natural, hoje temos o conhecimento de que os animais foram evoluindo, partindo sempre de um ancestral comum, como dito por Charles Darwin. *“Dei o nome de seleção natural ou de persistência do mais capaz à preservação das diferenças e das variações individuais favoráveis e à eliminação das variações nocivas. As variações insignificantes, isto é, as que não são nem úteis nem nocivas ao indivíduo, não são certamente prejudicadas pela seleção natural e permanecem no estado de elementos variáveis”* (DARWIN, 1859).

Conhece-se a estória da evolução dos vertebrados melhor do que a de qualquer outro grupo animal; além disso, a história dos vertebrados proporciona excelentes exemplos de muitos princípios biológicos gerais. O conhecimento da estrutura dos vertebrados tem valor prático para os pesquisadores em muitas áreas da biologia animal. Este estudo proporciona ao estudante uma compreensão maior da natureza daquele determinado animal que será, mais tarde, o objeto de seus estudos (ROMER e PARSONS, 1985).

É conhecido que o homem está construído sob o mesmo tipo ou modelo geral de qualquer outro mamífero. Todos os ossos do seu esqueleto podem ser cotejados com os ossos correspondentes de um macaco, de um morcego ou de uma foca. A mesma coisa vale no que diz respeito aos músculos, aos nervos, aos vasos sanguíneos e aos órgãos internos. O mais importante dos órgãos, o cérebro, segue a mesma lei (DARWIN, 1871).

Uma importante ferramenta na preparação de esqueletos é a digestão por *Dermestes*, um gênero de besouros que age na limpeza de carcaças. No geral, os exemplares adultos de besouros do gênero *Dermestes* medem de 5 a 12 milímetros, possuindo formato oval com cutículas castanho-avermelhadas e superfície ventral branca (TIEMEIER, 1940). As larvas são segmentadas, alongadas, peludas e variam de 2 a 12 milímetros, dependendo do número de mudas que sofreram.

Com essa técnica, o trabalho realizado no Museu de Anatomia da UFES (MAU) pode ser realizado com maior eficácia, contribuindo de forma efetiva para a produção,

divulgação e popularização da ciência a cerca da nossa existência num contexto integrativo entre ensino, pesquisa e extensão.

## 2 - Objetivos

- Implementar, no Laboratório de Técnicas Anatômicas do MAU, os protocolos técnico-experimentais necessários para a preparação de esqueletos de vertebrados pela digestão de *Dermestídeos*;
- Preparar esqueletos de animais representantes dos principais grupos vertebrados (peixe, anfíbio, réptil, ave e mamífero);
- Organizar a mostra evolução dos vertebrados, a ser exposta permanentemente ao público geral no MAU integrando ensino, pesquisa e extensão.

## 3 - Metodologia

### 3.1 - Obtenção dos exemplares para a preparação de esqueletos:

Os exemplares utilizados neste trabalho foram obtidos através de doações de seus cadáveres por instituições públicas ou privadas, observando as questões legais orientadas pelo IBAMA ou pelo comitê de ética no caso de humano.

### 3.2 – Dissecção e preparação da carcaça de animais:

O procedimento de dissecção e preparação da carcaça é bastante similar para os diferentes exemplares, de acordo com AURICCHIO e SALOMÃO (2002). Inicialmente, munido com bisturi, pinça e tesoura, os animais foram eviscerados e tiveram sua pele removida, seguido da retirada cuidadosa do excesso de músculos para não danificar os esqueletos.

### 3.3 – Retirada do formol de carcaças previamente fixadas:

Para a utilização da carcaça da cobra, que foi previamente fixada em formol, houve a necessidade da remoção total ou de grande parte do formol. Para isso, após a dissecção a carcaça da cobra permaneceu em banho de água renovada diariamente por 30 dias.

### 3.4 – Secagem das carcaças:

Após a remoção do excesso de músculos e outros tecidos moles, as carcaças eram mantidas em solução de álcool 70% por 24 horas para limpeza e desinfecção do material. Em seguida estas eram colocadas imersas em água corrente para remoção do excesso de álcool durante o período de 1 hora. A passagem pelo álcool evita a decomposição e mau cheiro do material durante o processo de secagem.

Em seguida, todas as carcaças preparadas foram mantidas na estufa para secagem, à temperatura de 35°C, por um período de 72 horas.

### 3.5 – Colônia de dermestídeos:

Inicialmente foram obtidos em torno de 30 indivíduos entre larvas e adultos, doados pelo LAMAB – Laboratório de Mastozoologia e Biogeografia da UFES. Com o objetivo de manter determinados ligamentos e união entre os ossos, a ação dos insetos era monitorada diariamente e interrompida quando atingido um estágio de interesse. Isso é possível, pois os ligamentos representam o último tecido a ser digerido pelos *Dermestes*.

### 3.6 – Desengorduramento, clareamento e desodorização dos ossos:

Para o desengorduramento clareamento, foi utilizada uma solução de Hidróxido de Sódio (NaOH), na proporção de 10 gramas do soluto 1 para litro de água. Os ossos foram totalmente imersos nessa solução e deixados por 24 horas, seguidos de um banho de 30 a 90 minutos em H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 40 volumes. Após esta etapa, cada osso foi lavado, escovado e levado para secagem final em estufa à 35 C° por um período máximo de 72 horas.

### 3.6 – Montagem de esqueleto:

O esqueleto da rã foi retirado do dermestário com várias articulações mantidas. Com isso, foi utilizado apenas cola instantânea em algumas articulações, preservando a posição original das estruturas.

O esqueleto da cobra, assim como da rã, foi retirado da colônia em um tempo adequado, de modo que vários ligamentos entre as costelas e vértebras foram preservados e, portanto, apenas utilizou-se cola instantânea em algumas costelas e vértebras que se soltaram, como ocorreu com o esqueleto do anfíbio.

Para a montagem dos esqueletos de grande porte, avestruz, cachorro e humano, utilizaram-se estruturas metálicas de sustentação, arames galvanizados e cola tipo epóxi, além de várias ferramentas como: alicates de corte, alicates de ponta fina, furadeira e torno.

## 4 - Resultados e Discussões

É notável a eficácia da preparação de esqueletos pela digestão de dermestídeos ao que se refere à preservação de ligamentos e estruturas em peças extremamente finas e delicadas. Os resultados com a carcaça da cobra e do humano, que haviam sido previamente fixados em formol, representam um importante achado, pois permitirão que muito material já fixado em formol e sem uma aplicabilidade seja destinado a outros fins didático-científicos.

Portanto, o método se mostrou muito eficiente, pois, além de evitar a manipulação excessiva para descarnar o animal, esta técnica permite limpar ossos extremamente delicados sem qualquer dano ou perda. Diferente de outros, este método pode ser considerado limpo, pois o odor gerado no processo é muito discreto e não é o de

putrefação, podendo inclusive manter a colônia dentro do laboratório sem prejuízo da qualidade do ambiente.

## **5 - Conclusões**

Com o desenvolvimento deste trabalho, conclui-se que a limpeza de ossos pela digestão de dermestídeos representa um excelente método para a preparação de esqueletos a ser utilizado em atividades didático-científicas nos vários níveis. Diversas são as vantagens em sua execução: o baixo custo, a rapidez do processo, a boa qualidade e precisão dos materiais obtidos, a praticidade e versatilidade da técnica.

Apesar de suas inúmeras vantagens, poucos são os trabalhos publicados com esta técnica, embora um rápido treinamento e um algum conhecimento do assunto permitam utilizá-la para obter bons resultados. Este método se mostrou mais útil e eficaz que outras técnicas, como a maceração e a própria dissecação, pois evita o mau cheiro provocado pela putrefação e reduz o tempo de preparação.

Os bons resultados deste trabalho e o grande interesse de professores e pesquisadores da área de anatomia, zoologia, biologia e ciências, fez com que pensássemos numa proposta para compartilhar-lo. Neste sentido, outro projeto a ser colocado em prática será a transformação deste trabalho em um material didático que possa orientar sua utilização por professores e alunos. Para isso, faremos um videocurso, que será disponibilizado gratuitamente no site do MAU, com possibilidade de fornecimento de matrizes de *dermestídeos* para constituição de novas colônias.

## **6 – Referências Bibliográficas**

- Auricchio, P.; Salomão, M. G. *Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos*. S. Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural. 2002. 348p.
- Darwin, C. *A origem das espécies*. São Paulo: Ed. Hemus, 1859.
- Darwin, C. *A origem do homem e a seleção sexual*. São Paulo: Ed. Hemus, 1871.
- Mendes, J. C. *As origens do homem: bases anatômicas da hominização*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985. 604p.
- Rodrigues, H. *Técnicas anatômicas*. Vitória: [s.n.] 3ªEd., 2005. 229p.
- Romer, A. S.; Parsons, T. S. *Anatomia comparada dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 1985. 559p.
- Tiemeier, O. W. *The dermestid method of cleaning skeletons*. Bulletin of the University of Kansas, 41 (22): 377-382, 1940.