



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Medicina Veterinária

I Anais do Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-Estar Animal

Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal

Recife-PE, 16 a 18 de abril de 2008



Interação homem-animal:

um paradigma para o novo milênio




40 ANOS CFMV
CRMV
Uma história. Muitas missões.

Conselho Federal de Medicina Veterinária
Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal - CEBEA
Comissão de Biotecnologia e Biossegurança - COBIO

ANAIS DO
I CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOÉTICA E
BEM-ESTAR ANIMAL

I SEMINÁRIO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA E
BIOTECNOLOGIA ANIMAL

16 a 18 de abril de 2008
RECIFE-PE

Sistema CFMV/CRMVs
2008

Conselho Federal de Medicina Veterinária
Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal/CFMV
Comissão de Biotecnologia e Biossegurança/CFMV
SIA Trecho 06, Lote 130/140
Cep: 71.205-060 - Brasília-DF
Telefone: (61) 2106-0400 - Fax: (61) 2106-0444
e-mail: cfmv@cfmv.org.br
home-page: www.cfmv.org.br

Editoração Eletrônica:

Josemar Aragão - Departamento de Administração - DEPAD

I Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-Estar Animal e I Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal (I: 2008 : Recife-PE)
Anais do I Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-Estar Animal e I Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal (I: 2008 : Recife-PE):

Cons. Fed. Med. Vet., 2008.
174 p.: 25 x 18cm

1. Medicina Veterinária - Anais. 2. Medicina Veterinária
Conselho I. Conselho Federal de Medicina Veterinária, II. Título.

CDD 636

CDU 619

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA**Diretoria Executiva**

Presidente:	Benedito Fortes de Arruda	CRMV-GO Nº 0272
Vice-Presidente:	Eliel Judson Duarte de Pinheiro	CRMV-BA Nº 0140
Secretário-Geral:	Eduardo Luiz Silva Costa	CRMV-SE Nº 0037
Tesoureiro:	Enio Gomes da Silva	CRMV-DF Nº 0400

Conselheiros Efetivos

Adeilton Ricardo da Silva	CRMV-RO Nº 02/Z
Amilson Pereira Said	CRMV-ES Nº 0093
Carlos Marcos Barcellos de Oliveira	CRMV-RS Nº 0136
Nelmon Oliveira da Costa	CRMV-SP Nº 2587
Oriana Bezerra Lima	CRMV-PI Nº 0431
Paulo Antônio da Costa Bilégo	CRMV-MT Nº 0650

Conselheiros Suplentes

Antônio Roberto de Araújo Neves	CRMV-PB Nº 0107
Celio Macedo da Fonseca	CRMV-RR Nº 0004
Felipe Nauar Chaves	CRMV-TO Nº 0040
José Franklin de Paula da Silva	CRMV-AC Nº 0063
José Heriberto Teixeira de Albuquerque	CRMV-AL Nº 0146
Nina Oliveira Ramos e Andrade	CRMV-MANº 0865

Mandato: 18/12/2005 a 17/12/2008

**Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal - CEBEA do
Conselho Federal de Medicina Veterinária**

Méd. Vet.	Alberto Neves Costa (Presidente)	CRMV/RN nº 0549
Méd. Vet.	José Ricardo de Figueiredo	CRMV/CE nº 1375
Méd. Vet.	Júlia Maria Matera	CRMV/SP nº 1050
Méd. Vet.	Marcelo Weinstein Teixeira	CRMV/PE nº 1874
Méd. Vet.	Rita Leal Paixão	CRMV/RJ nº 3937
Méd. Vet.	Stélio Pacca Loureiro Luna	CRMV/SP nº 4420

**Comissão de Biotecnologia e Biossegurança - COBIO do
Conselho Federal de Medicina Veterinária**

Méd. Vet.	Vasco Ariston de Carvalho Azevedo (Presidente)	CRMV/BA nº 1144
Méd. Vet.	Carlos Alberto Müller	CRMV/RJ nº 1044
Méd. Vet.	José Antônio Visintin	CRMV/SP nº 2053
Méd. Vet.	José Ricardo de Figueiredo	CRMV/CE nº 1375
Méd. Vet.	Ricardo Junqueira Del Carlo	CRMV/MG nº 1759

Programação Científica

16/04/2008 Quarta-feira	Salão Nobre	CEGOE
9:00 - 09:30 - SESSÃO DE ABERTURA		
9:30 - 12:00 - MESA-REDONDA		
Ensino de bem-estar animal nos cursos de medicina veterinária e zootecnia Moderadora: Julia Maria Matera - FMVZ/USP - São Paulo/SP Palestrante: Xavier Manteca Vilanova - Universidade de Barcelona/Espanha Palestrante: Carmen Gallo - Universidade de Valdivia/Chile Palestrante: Carla Forte Maiolino Molento - UFPR - Curitiba/PR Palestrante: José Roberto Sartori - FMVZ/UNESP - Botucatu/SP		
12:00 - 14:00 - ALMOÇO		ALMOÇO
14:00 - 16:00 - MESA-REDONDA		MESA-REDONDA
Dor, ciência e bem-estar em animais Moderador: Marcelo Weinstein Teixeira - DMV/UFRPE - Recife/PE <i>Sciência e dor</i> Palestrante: Stelio Pacca Loureiro Luna - FMVZ/Unesp - Botucatu/SP <i>Pequenos Animais</i> Palestrante: Nilza Dutra Alves - UFERSA - Mossoró/RN <i>Grandes Animais</i> Palestrante: Pedro Isidro da Nóbrega Neto - UFCG - Patos/PB		Controle populacional de cães e gatos Moderadora: Érica Cristina Santos Oliveira - DMV/UFRPE - Recife/PE <i>Aspectos técnicos e operacionais</i> Palestrante: Adriana Maria Lopes Vieira - CCZ - São Paulo/SP <i>Aspectos éticos</i> Palestrante: Rita de Cássia Maria Garcia - FMVZ/USP - São Paulo/SP <i>Aspectos clínicos e comportamentais</i> Palestrante: Flávyia Mendes de Almeida - UFF - Niterói/RJ
16:00 - 16:30 - INTERVALO		INTERVALO
16:30 - 17:45 - PALESTRA		PALESTRA
Bioética: repensando o uso das biotécnicas reprodutivas Coordenadora: Áurea Wischral - DMV/UFRPE - Recife/PE Palestrante: José Ricardo de Figueiredo - UECE - Fortaleza/CE		Interação humano-animal Coordenador: Carlos Antonio Pontes - UFRPE - Garanhuns/PE Palestrante: Ceres Berger Faraco - FACCAT - Porto Alegre/RS
17/04/2008 Quinta-feira	Salão Nobre	CEGOE
8:30 - 10:30 - MESA-REDONDA		MESA-REDONDA
Produção e bem-estar animal Moderador: Hinaldo Oliveira Silva - EAFSC - Aracaju/SE <i>Aspectos éticos e técnicos da produção de bovinos</i> Palestrante: Carla Forte Maiolino Molento - UFPR - Curitiba/PR <i>Aspectos técnicos e éticos da produção intensiva de suínos</i> Palestrante: Alberto Neves Costa - CNPq/FAPERN/UFRN - Natal/RN <i>Aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves</i> Palestrante: Júlia Sampaio R. Rocha - Doutoranda - EV/UFMG - Belo Horizonte/MG		Biotechnology e biossegurança na produção de vacinas e kits de diagnóstico Moderador: Roberto Soares de Castro - UFRPE - Recife/PE <i>Biotechnology na produção de vacinas e kits de diagnóstico</i> Palestrante: Vasco Ariston C. de Azevedo - UFMG - Belo Horizonte/MG <i>Produção comercial de vacinas e kits de diagnóstico</i> Palestrante: Igor Viana Brandi <i>Biossegurança no desenvolvimento de vacinas e kits de diagnóstico</i> Palestrante: José Procópio M. Senna - Biomanguinhos - Fiocruz - Rio de Janeiro/RJ
10:30 - 11:00 - INTERVALO		INTERVALO
11:00 - 12:15 - PALESTRA		PALESTRA
Indicadores de bem-estar em animais de produção Coordenador: Alberto Neves Costa - CNPq/FAPERN/UFRN - Natal/RN Palestrante: Xavier Manteca Vilanova - Universidade de Barcelona/Espanha		As interfaces da bioética nas pesquisas com seres humanos e animais com a biossegurança Coordenador: Carlos Alberto Müller - IOC - FIOCRUZ - Rio de Janeiro/RJ Palestrante: Hermann Gonçalves Schatzmayr - IOC - FIOCRUZ - Rio de Janeiro/RJ

12:15 - 13:00 - ALMOÇO	ALMOÇO
13:00 - 14:00 - SESSÃO DE PÔSTERES	SESSÃO DE PÔSTERES
14:00 - 16:00 - MESA-REDONDA	MESA-REDONDA
Ética e Bem-Estar em Animais Silvestres Moderadora: Rita de Cássia Garcia - Doutoranda - FMVZ/USP - São Paulo/SP <i>Prímatas</i> Palestrante: Maria Adélia Borstelmann de Oliveira - DMFA/UFRPE - Recife/PE <i>Unidades de Conservação</i> Palestrante: Jean Carlos Ramos da Silva - DMV/UFRPE - Recife/PE <i>A Emergência da Bioética: Simbiose ou Morte!</i> Palestrante: Marcelo Pelizzoli - UFPE - Recife/PE	Biotecnologias da Reprodução Animal Moderador: José Ricardo de Figueiredo - UECE - Fortaleza/CE <i>Produção in vitro de embriões</i> Palestrante: Marcos Henrique Barreta - UFSM - Santa Maria/RS <i>Clonagem e transgenia animal</i> Palestrante: José Antônio Visintin - FMVZ/USP - São Paulo/SP <i>Biologia molecular aplicada à biotecnologia</i> Palestrante: Marcella Pécora Milazzotto - FMVZ/USP - São Paulo/SP
16:00 - 16:30 - INTERVALO	INTERVALO
16:30 - 17:45 - PALESTRA	PALESTRA
Transporte e bem-estar animal Coordenador: Stelio Pacca Loureiro Luna - FMVZ/Unesp - Botucatu/SP Palestrante: Carmen Gallo - Universidade de Valdivia/Chile	Biopirataria e Biosseguridade em Animais Silvestres Coordenadora: Maria Raquel Querino de Sousa - UFRPE - Recife/PE Palestrante: Maria das Dores Correia Palha - UFRAM - Belém/PA
18/04/2008	
Sexta-Feira	CEGOE
Salão Nobre	
8:30 - 10:30 - MESA-REDONDA	MESA-REDONDA
Aspectos legais na fiscalização de maus tratos Moderador: Jean Carlos Ramos da Silva - DMV/UFRPE - Recife/PE <i>Análise da legislação aplicável na proteção do bem-estar animal</i> Palestrante: Kátia Christina Lemos - Ministério Público do Distrito Federal <i>A experiência do IBAMA</i> Palestrante: Anderson Luis do Valle - IBAMA Palestrante: Roberto Cabral Borges - IBAMA	Biossegurança na experimentação e na prática da clínica veterinária Moderador: Ricardo Junqueira Del Carlo - UFV - Viçosa/MG <i>Pequenos animais</i> Palestrante: Norma Vollmer Labarthe - Fiocruz - Rio de Janeiro/RJ <i>Grandes animais</i> Palestrante: José Renato Junqueira Borges - UnB - Brasília/DF <i>Experimentação animal</i> Palestrante: Carlos Alberto Müller - IOC - Fiocruz - Rio de Janeiro/RJ
10:30 - 11:00 - INTERVALO	INTERVALO
11:00 - 12:15 - PALESTRA	PALESTRA
Os desafios das comissões de ética no uso de animais Coordenadora: Elizabete Rodrigues da Silva - UAG/UFRPE - Guaranhos/PE Palestrante: Rita Leal Paixão - UFF - Niterói/RJ	Células-tronco e fatores de crescimento na reparação tecidual Coordenador: José Ricardo de Figueiredo - UECE - Fortaleza/CE Palestrante: Ricardo Junqueira Del Carlo - UFV - Viçosa/MG
12:15 - 14:00 - ALMOÇO	ALMOÇO
14:00 - 16:00 - MESA-REDONDA	MESA-REDONDA
Métodos substitutivos ao uso de animais vivos no ensino Moderador: Marcelo Weinstein Teixeira - DMFA/UFRPE - Recife/PE <i>Repensando o que aprendemos com os animais no ensino</i> Palestrante: Rita Leal Paixão - UFF - Niterói/RJ <i>Métodos alternativos para o aprendizado prático para técnica cirúrgica veterinária</i> Palestrante: Eduardo Alberto Tudury - UFRPE - Recife/PE <i>O ensino de cirurgia: da teoria à prática</i> Palestrante: Julia Maria Matera - FMVZ/USP - São Paulo/SP	Biossegurança na manipulação de animais silvestres Moderador: Carlos Alberto Müller - IOC - Fiocruz - Rio de Janeiro/RJ <i>Zoonoses e animais silvestres</i> Palestrante: Rafael Veríssimo Monteiro - IOC - Fiocruz - Rio de Janeiro/RJ <i>Biossegurança em Zoológicos</i> Palestrante: Zalmir Silvino Cubas - Itaipu/Binacional - Foz do Iguaçu/PR <i>Biossegurança na reintrodução de animais silvestres na natureza</i> Palestrante: José Luiz Catão Dias - FMVZ/USP - São Paulo/SP
16:00 - 16:30 - INTERVALO	INTERVALO
16:30 - 18:00 - PREMIAÇÃO DE RESUMOS	
ENCERRAMENTO	

Apresentação

Méd. Vet. Benedito Fortes de Arruda
Presidente do Conselho Federal de Medicina Veterinária

Sumário

Composição da Diretoria Executiva, Corpo de Conselheiros, Membros da Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal e Membros da Comissão de Biotecnologia e Biossegurança do CFMV.....	I
Programação.....	II
Apresentação.....	III
Ensino de Bem-Estar Animal nos Cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia.....	11
• Enseñanza del bienestar animal en los cursos de medicina veterinaria y zootecnia (GALLO, C.).....	11
• Medicina Veterinária (MOLENTO, C.F.M.).....	16
• Zootecnia (SARTORI, J.R.).....	23
Dor, Senciência e Bem-Estar em Animais.....	27
• Senciência e dor (LUNA, S.P.L.).....	27
• Pequenos Animais (ALVES, N.D.).....	31
• Grandes Animais (NOBREGA NETO, P.I.).....	34
Interação Humano-Animal (FARACO, C.B.).....	39
Produção e Bem-Estar Animal.....	43
• Aspectos Éticos e Técnicos da Produção de Bovinos (MOLENTO, C.F.M.; BOND, G.B.).....	43
• Aspectos Técnicos e Éticos da Produção Intensiva de Suínos (COSTA, A.N, MARTINS, T.D.D.).....	49
• Aspectos Éticos e Técnicos da Produção Intensiva de Aves (ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C; BAIÃO, N.C.).....	54
Indicadores de Bem-Estar em Animais de Produção (VILANOVA, X.M.)	60
Ética e Bem-Estar em Animais Silvestres.....	63
• Primatas (OLIVEIRA, M.A.B.).....	63
• Unidades de conservação (SILVA, J.C.R.; SIQUEIRA, D.B.; MARVULO, M.F.V.).....	65
• A Emergência da Bioética: Simbiose ou Morte! (PELIZOLLI, M.).....	70
Transporte e Bem-Estar Animal (GALLO, C.).....	73
Aspectos Legais na Fiscalização de Maus Tratos.....	81
• Análise da Legislação Aplicável na Proteção do Bem-Estar Animal (LEMONS, K.C.).....	81
Os Desafios das Comissões de Ética no Uso de Animais (PAIXÃO, R.L.).....	85
Métodos Substitutivos ao Uso de Animais Vivos no Ensino.....	88
• Repensando o que Aprendemos com os Animais no Ensino (PAIXÃO, R.L.).....	88
• Métodos alternativos para aprendizado prático da disciplina técnica cirúrgica veterinária (TUDURY, E.A.; POTIER, G.M.A.).....	92
• O Ensino de Cirurgia: Da Teoria à Prática (MATERA, J. M.).....	96

I SEMINÁRIO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA E BIOTECNOLOGIA ANIMAL

Controle Populacional de Cães e Gatos.....	101
• Aspectos Técnicos e Operacionais (<i>VIEIRA, A.M.L.</i>).....	101
• Aspectos Éticos (<i>GARCIA, R.C.M.; MALDONADO, N.A.C.; LOMBARDI, A.</i>).....	104
• Controle Populacional de Colônias Urbanas de Gatos Domésticos (<i>Felis catus LINNAEUS, 1758</i> - Livres: Aspectos Clínicos e Comportamentais (<i>MENDES DE ALMEIDA, F.</i>).....	108
Bioética: Repensando o Uso das Biotécnicas Reprodutivas (<i>FIGUEIREDO, J.R.</i>).....	112
Biotecnologia e Biossegurança na Produção de Vacinas e Kits de Diagnóstico.....	115
• Biossegurança no desenvolvimento de vacinas e kits de diagnóstico (<i>SENNA, J.P.M.</i>).....	115
• Produção comercial de vacinas e kits de diagnóstico (<i>BRANDI, I.V.</i>).....	119
• Biotecnologia na produção de vacinas e kits de diagnóstico (<i>AZEVEDO, V.A.C.</i>).....	122
As Interfaces da Bioética nas Pesquisas com seres humanos e animais com a biossegurança (<i>SCHATZMAYR, H.G.; MÜLLER, C.A.</i>).....	126
Biotecnologias da Reprodução Animal.....	130
• Produção <i>in vitro</i> de Embriões Bovinos (<i>GONÇALVES, P.B.D.; BARRETA, M.H.; SIQUEIRA, L.C.; ANTONIAZZI, A.Q.</i>).....	130
• Clonagem e Transgenia Animal (<i>VISITIN, J.A.; MELLO, M.R.B. MILAZZOTTO, M.P.; ASSUMPÇÃO, M.E.O.A.</i>).....	133
• Biologia molecular aplicada à Biotecnologia (<i>MILAZZOTTO, M.P.; VISINTIN, J.A.; ASSUMPÇÃO, M.E.O.A.</i>).....	139
Biopirataria e Biossegurança em Animais Silvestres (<i>PALHA, M.D.C.</i>).....	142
Biossegurança na Experimentação e na Prática da Clínica Veterinária.....	146
• Pequenos Animais (<i>LABARTHE, N.V.; PEREIRA, M.E.C.</i>).....	146
• Biossegurança na Clínica de Grandes Animais (<i>BORGES, J.R.J.; GODOY, R.F.; TEIXEIRA NETO, A.R.; COSTA, L.M.C.</i>).....	150
• Biossegurança na Experimentação Animal (<i>MÜLLER, C.A.</i>).....	154
Células-Tronco e Fatores de Crescimento na Reparação Tecidual (<i>DEL CARLO, R.J.; MONTEIRO, B.S.; ARGÓLO NETO, N.M.</i>).....	158
Biossegurança na Manipulação de Animais Silvestres.....	162
• Zoonoses e Animais Silvestres (<i>MONTEIRO, R.V.</i>).....	162
• Biossegurança em Zoológicos (<i>CUBAS, Z.S.</i>).....	166
• Biossegurança na Reintrodução de Animais Silvestres na Natureza (<i>CATÃO DIAS, J.L.</i>).....	169

ENSINO DE BEM-ESTAR ANIMAL NOS CURSOS DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ENSEÑANZA DEL BIENESTAR ANIMAL EN LOS CURSOS DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Carmen Beatriz Gallo STEGMAIER ¹

RESUMEN

El bienestar animal es un tema que compete directamente a la profesión médico veterinaria y a zootecnistas, aunque los aspectos éticos generales tienen relación con todos los seres humanos. En el presente trabajo se resumen resultados obtenidos en cuanto a la educación en bienestar animal en las Américas, que formaron parte del tema técnico sobre bienestar animal presentado en la 18^o Conferencia de la Comisión Regional de la OIE para las Américas (Florianópolis) en 2006. También se entregan antecedentes más específicos sobre los avances en el tema de educación en bienestar animal en el caso de la Universidad Austral de Chile.

Palabras clave: bienestar animal, enseñanza, veterinaria, zootecnia

INTRODUCCION

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha recibido el mandato de todos sus Países Miembros de convertirse en la organización líder a nivel mundial en el tema “bienestar animal” (OIE, 2004). En Diciembre de 2006 se llevó a cabo en Florianópolis, Brasil, la 18^o Conferencia de la Comisión Regional de la OIE para las Américas, en donde uno de los 2 temas técnicos tratados fue “Bienestar Animal en las Américas” (GALLO, 2006). Los resultados que allí se presentaron correspondieron a un cuestionario respondido por los delegados de 22 de los 29 Países Miembros de la Comisión Regional de la OIE para las Américas, y complementan el trabajo que realiza la OIE en el tema de bienestar animal. El cuestionario incluía preguntas relacionadas con el bienestar animal en las áreas de legislación, importancia general del tema “bienestar animal”, educación, investigación y difusión, producción animal, transporte de animales vivos, sacrificio humanitario de animales para consumo y también una opinión sobre las actividades de la OIE. Los países que participaron (Cuadro 1) y los resultados que se señalan a continuación, referidos a educación en el tema de bienestar animal, han sido tomados de la publicación correspondiente a la reunión de Florianópolis (GALLO, 2006).

¹ Médica Veterinaria, PhD., Professora Titular del Instituto de Ciencia Animal y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile, e-mail: cgallo@uach.cl

Educación en bienestar animal en las américas

Antes de entrar al tema puntual de la educación en el tema de bienestar animal, es importante señalar que la mayoría de los Países Miembros de la Comisión Regional de la OIE para las Américas que respondieron la encuesta no tenía hasta ese momento (año 2006) legislación (leyes, reglamentos, normas) respecto al bienestar animal; cuando la hay, ésta es elaborada por el Servicio Veterinario de cada país y en algunos casos autoridades municipales, es decir la Autoridad Competente. Sólo en 4 países de los que tienen legislación (México, Paraguay, Uruguay y Colombia), ésta está basada en los estándares de la OIE (OIE, 2005).

Cuadro 1- Países Miembros de la Comisión Regional de la OIE para las Américas que respondieron (SI) o no respondieron (NO) al cuestionario sobre el tema de bienestar animal.

Países Miembros y respuestas		Países Miembros y respuestas	
Argentina	SI	Guatemala	SI
Barbados	NO	Guyana	NO
Belice	NO	Haití	SI
Bolivia	SI	Honduras	SI
Brasil	SI	Jamaica	SI
Canadá	SI	México	SI
Chile	SI	Nicaragua	NO
Colombia	SI	Panamá	NO
Costa Rica	SI	Paraguay	SI
Cuba	SI	Perú	SI
Dominicana (República)	SI	Suriname	SI
Ecuador	SI	Trinidad y Tobago	NO
El Salvador	SI	Uruguay	SI
Estados Unidos de América	SI	Venezuela	NO
Francia	SI		

Específicamente en cuanto a la educación relativa a bienestar animal en las facultades de veterinaria u otras instituciones educativas, en la mayoría de los casos (15 países), el tema se desarrolla en general solamente dentro de otras asignaturas. En 9 países hay cursos o asignaturas específicas del tema; éstos son Canadá, Brasil, Haití, Colombia, EE.UU., Costa Rica, Honduras, Perú y Argentina. En Francia, Canadá, EE.UU. y Colombia incluso existen programas de Magíster o Doctorado en el tema. Respecto al financiamiento de investigación científica en bienestar animal, se señala que existe en Argentina, Brasil, Canadá, Chile, EE.UU., Francia y Haití.

Respecto a la consulta de si el Servicio Veterinario de cada país, ha implementado

algún sistema de capacitación relativo a bienestar animal para su propio personal, los veterinarios privados, los productores, la industria y los consumidores, sólo 2 países (Ecuador y Guatemala) señalan no tener nada implementado aún y uno (Costa Rica) señala que tiene un sistema en formación. En general, la mayoría de los países (15) señalan tener implementado un sistema de capacitación para el personal de los servicios veterinarios. 8 países tienen implementado además un sistema a nivel de productores, 7 a nivel de veterinarios privados, 7 a nivel de la industria y 2 (EEUU y Honduras) incluso a nivel de consumidores.

Respecto a la consulta sobre cuál es la institución encargada de difundir/socializar/armonizar los lineamientos de la OIE sobre bienestar animal, se observa que ésta es en la mayoría de los países (16) dependiente del Ministerio de Agricultura. Sólo en el caso de Cuba y México se señalan como encargados al Instituto de Medicina Veterinaria-Consejo Científico Veterinario de Cuba y la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Los delegados de Bolivia, Jamaica, Suriname, Perú y Guatemala indican que en esos países aún no se han difundido los lineamientos de la OIE sobre bienestar animal. En los países en que sí se están difundiendo o comenzando a difundir, las metodologías más utilizadas son formar grupos de trabajo (comisiones) integrados por personal de la institución y privados (productores, plantas faenadoras, ONGs y otras) y realizar seminarios amplios del tema (talleres, cursos y otros).

De la información anterior es posible concluir que en pocos países existen instituciones de educación que incluyen en su programa curricular de pre y postgrado asignaturas de bienestar animal y que los programas de entrenamiento en estos temas están generalmente reservados al personal de los Servicios Veterinarios. Por otra parte, existe en la Región escaso material educativo sobre bienestar animal como cursos electrónicos, libros de textos, folletos, etc. De allí que una de las recomendaciones precisas que emergieron de la 18^o Conferencia de la Comisión Regional de la OIE para las Américas (OIE, 2006), *fue que se estimule en las escuelas de veterinaria la organización de cursos en el pregrado y en el postgrado en bienestar animal, para mejorar el conocimiento del tema en los estudiantes y profesionales y que tales cursos deben incluir el conocimiento de los estándares de la OIE*. Adicionalmente se recomienda que los Países Miembros promuevan el intercambio de experiencias, la investigación conjunta y la cooperación referente a temas de bienestar animal.

El bienestar animal es un tema que compete directamente a la profesión médico veterinaria. Siguiendo las recomendaciones de la OIE, en el año 2007 se llevaron a cabo numerosas conferencias y reuniones a nivel latinoamericano que tuvieron como centro el tema bienestar animal, al menos en Brasil, Argentina, Uruguay, Colombia y Chile. Probablemente también muchas escuelas de medicina veterinaria incorporaron nuevas asignaturas, ya específicas sobre bienestar animal, o al menos han ido incorporando el tema dentro de otras asignaturas, si no lo tenían aún. Como ejemplo, en el caso de Chile, existían en el año 2006 sólo 2 Escuelas de Medicina Veterinaria (Universidad Mayor y Universidad Austral de Chile) que tenían asignaturas específicas en bienestar animal o en bioética y comportamiento animal. En 2007 tanto la Universidad de Chile como la Universidad Austral de Chile llevaron a cabo el curso “Concepts in Animal Welfare”, uno en cada sede, destinado a preparar a Médicos Veterinarios y otros profesionales del área que trabajan como docentes en las escuelas de veterinaria del país, con el objetivo de que ellos

puedan desarrollar el tema de bienestar animal en sus escuelas. Participaron académicos de más de 15 escuelas de veterinaria de Chile, la mayoría de ellos eran directivos en sus respectivas escuelas. El curso “Concepts in Animal Welfare” contiene aspectos básicos de bienestar animal; ha sido preparado por personal de la Universidad de Bristol en conjunto con la World Society for the Protection of Animals (WSPA) y es dictado por personal de WSPA ya en varios países latinoamericanos. Como se encuentra en versiones en español e inglés en CD Rom, es una herramienta rápidamente disponible como para comenzar. Sin embargo lo más recomendable es que en cada país esta herramienta se vaya adaptando a las necesidades propias y/o se vayan creando otras herramientas o cursos específicos de acuerdo a las necesidades y recursos propios, sus sistemas de producción y los reglamentos existentes en cada caso.

Educación en bienestar animal en la Universidad Austral de Chile

En el caso de la Universidad Austral de Chile, la Facultad de Ciencias Veterinarias creó en el año 2007 oficialmente el programa “Grupo de Bienestar Animal” (www.bienestaranimal.cl) que concentra recursos humanos y materiales, con el propósito de promover el bienestar animal. Tiene como objetivo general ser un centro de referencia a nivel nacional en temas relativos al bienestar animal, desarrollar y gestionar proyectos de investigación, formar recursos humanos, transferir tecnología y divulgar el conocimiento actualizado en bienestar animal, con especial énfasis en especies animales de producción y trabajo.

Actualmente la Escuela de Medicina Veterinaria ofrece a los estudiantes de pregrado un curso llamado “Bienestar animal I”, cuyo objetivo es lograr que los estudiantes comprendan la importancia del bienestar animal para su desempeño profesional. Dentro de los contenidos del curso están conceptos generales de bienestar animal y de etología, pautas para evaluar el bienestar de los animales, la importancia del bienestar animal en la producción animal, en la tenencia de mascotas, en los animales de trabajo, deporte y recreación, en la vida silvestre y en los animales en cautiverio; actualmente es un curso de tipo electivo, que se dicta en el segundo año de la carrera de Medicina Veterinaria. En los primeros 2 años que se ha dictado, lo han tomado sobre 100 estudiantes, lo que es alrededor del 50% de los alumnos matriculados en cada año, es decir tiene una alta demanda. Actualmente se está diseñando un segundo curso, más avanzado y más aplicado, que se concentrará especialmente en el caso de animales de producción y trabajo, especies en que el Grupo de Bienestar Animal es más fuerte y lleva a cabo investigación; éste sería dictado en 2008 por primera vez. Por otra parte, la temática de bienestar animal se ha ido incluyendo cada vez más y en forma más evidente en otros cursos de pregrado y también de postgrado y educación continua.

Adicionalmente, el Grupo de Bienestar Animal de la Universidad Austral de Chile trabaja en estrecho contacto con los Servicios Veterinarios Oficiales (SAG-Chile) y organiza regularmente cursos cortos sobre la materia, destinados a profesionales del área agropecuaria; también con la industria y empresas privadas, haciendo evaluaciones diagnósticas del bienestar animal en lecherías, durante el transporte y sacrificio humanitario de animales con fines de consumo en mataderos y capacitando al personal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALLO, C. 2006. Bienestar animal en las Américas. En : **Compendio de Temas Técnicos presentados al Comité Internacional o ante las Comisiones Regionales de la OIE**, editado por OIE, Paris, France, pp. 151-166.

OIE (ORGANIZACION MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL). 2004. **Proceedings of the Global Conference on Animal Welfare**: an OIE initiative, Paris, 23-25 February 2004, pp. 4-5.

OIE (ORGANIZACION MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL). 2005. **Código sanitario para los animales terrestres**. Sección 3.7. Bienestar animal. Directrices para el transporte de animales vía terrestre. Publicación de la OIE disponible en www.oie.int

OIE (ORGANIZACION MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL). 2006. Informe Final, **18ª Conferencia de la Comisión Regional de la OIE para las Américas**, Florianópolis (Brasil), 28 de noviembre al 2 de diciembre de 2006, pp.52

ENSINO DE BEM-ESTAR ANIMAL NOS CURSOS DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

MEDICINA VETERINÁRIA

Carla Forte Maiolino MOLENTO ²

RESUMO

Atualmente é essencial que médicos veterinários e zootecnistas aprendam durante a graduação as bases conceituais do bem-estar animal (BEA) e suas principais aplicações. O objetivo desta revisão é abordar questões relacionadas ao ensino do BEA, com ênfase na situação brasileira, discutindo os desafios e as possibilidades de aprimoramento. Embora recente, o ensino de BEA nas universidades brasileiras apresentou crescimento acentuado nos últimos anos, permitindo a visualização de algumas características nacionais no ensino de BEA. O ensino do BEA beneficia-se de maneira significativa da associação com a pesquisa, na medida em que se trata de uma área de conhecimento em construção. Os principais desafios que se apresentam no Brasil para o ensino de BEA são discutidos. Ao inserir o ensino de bem-estar animal em seus currículos, as universidades aumentam a adequação dos seus egressos ao mercado de trabalho atual e contribuem para um avanço na ética da relação ser humano-animal.

Termos para indexação (palavras-chave): Brasil, educação superior, ética animal, qualidade de vida animal.

ABSTRACT

It is essential today that veterinarians and animal scientists learn animal welfare basic concepts and their main applications. The objective of this review is to reflect on issues related to animal welfare teaching, with emphasis in the Brazilian context, discussing the challenges and improvement possibilities. Although recent, animal welfare teaching in Brazilian universities has shown fast growth lately, allowing the perception of some national characteristics in animal welfare teaching. Research is especially useful for animal welfare teaching, because it is based on a knowledge field under recent construction. The main challenges for animal welfare teaching in Brazil are discussed. In introducing animal welfare teaching to their programs, universities improve graduates adequacy to present time working demands and contribute to the advancement of the ethics of human-animal relationship.

Index terms (key words): Animal ethics, animal quality of life, Brazil, higher education

² Médica Veterinária, MSc, PhD, Professora de Bem-Estar Animal, Coordenadora do Laboratório de Bem-Estar Animal - LABEA/UFPR, Vice-Coordenadora do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Membro da Comissão de Zoonoses e Bem-Estar-Animal do CRMV-PR e Membro da Comissão de Ética no Uso de Animais - Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná - UFPR, e-mail: carlamolento@yahoo.com

INTRODUÇÃO

A conferência sobre Senciência Animal, realizada em Londres em 2005 com mais de seiscentos participantes de mais de cinquenta países (CIWF, 2005), encerrou-se com a seguinte demanda: “Esta conferência conclama a Organização das Nações Unidas, a Organização Mundial do Comércio e a Organização Internacional de Epizootias, assim como os governos que dessas organizações participam, a reconhecer que animais sencientes são capazes de sofrer e que todos têm o dever de preservar o habitat de animais silvestres e de encerrar sistemas cruéis de produção animal, outras práticas e formas de comércio que inflijam sofrimento aos animais”. Esta afirmação resume uma mudança de paradigma clara em várias sociedades: a intensificação da produção animal, que entre outros fatores também se alicerça na utilização de sistemas de baixo potencial de bem-estar animal, ultrapassou o limite aceitável. Este contexto cria uma exigência de que a produção animal leve em conta a qualidade de vida dos animais utilizados. Assim como na utilização de animais para produção de alimentos, tais preocupações se expandem para outras formas de uso de animais pelo ser humano.

Atualmente, as profissões que lidam com animais passam por uma transformação central para atender a valorização do bem-estar dos animais, com uma demanda de conhecimento e atuação nesta área (BROOM e MOLENTO, 2004). Desta forma, é essencial que médicos veterinários e zootecnistas aprendam durante a graduação as bases conceituais do bem-estar animal (BEA) e suas principais aplicações. O objetivo desta revisão é abordar questões relacionadas ao ensino do BEA, com ênfase na situação brasileira, discutindo os desafios e as possibilidades de aprimoramento.

O Caminho Percorrido

A grade curricular dos cursos de veterinária e zootecnia é dedicada à manutenção da saúde física dos animais, prestando-se atenção à criação, à nutrição, à higiene, à medicina preventiva e ao tratamento de ferimentos e doenças. Historicamente, menos atenção foi dada ao estudo de como animais se sentem frente às condições de vida que lhes são impostas pelo ser humano. Nos países desenvolvidos, tais questões, i.e. temas inerentes ao BEA, fazem parte do currículo na maioria das universidades que oferecem os cursos de veterinária e zootecnia há mais de duas décadas (BROOM, 2005). No Brasil, a primeira disciplina de BEA foi ofertada em 1998, em nível de pós-graduação, na Universidade Federal Fluminense, com carga horária semestral de 15 horas; na graduação a primeira oferta de BEA como disciplina independente ocorreu em 1999, com carga horária semestral de 34 horas, como optativa (SOUZA, 2006). Embora recente, a inserção do ensino de BEA nas universidades brasileiras apresentou crescimento acentuado nos últimos anos. Tal fato permite a visualização de algumas características nacionais no ensino de BEA. O entendimento dessas características, especialmente quando analisadas em conjunto com os caminhos percorridos em níveis mundiais, permite considerações de valor para a conquista de um ensino de BEA de amplo alcance e que permita uma aprendizagem significativa.

Algumas características atuais do ensino de bem-estar animal

A variação no ensino de BEA é evidente ao se observar as características relatadas

por professores em 13 escolas de medicina veterinária da Europa, América do Norte, América do Sul e Oceania (HEWSON et al., 2005). O ano em que o assunto é ministrado varia de escola para escola. Ainda, em certas escolas existem dois momentos de contato com o tema, uma parte introdutória no início da graduação e um segundo momento quando os alunos alcançaram ou passaram do quarto ano; o contato com o tema em dois momentos diferentes ao longo do curso provavelmente oferece a maior oportunidade de aprendizagem.

Nos diferentes países relatados (HEWSON et al., 2005), existem escolas nas quais o ensino de BEA é realizado como uma disciplina independente e outras nas quais temas de bem-estar permeiam outras disciplinas, não sendo objeto de uma carga horária bem definida e voltada prioritariamente para o enfoque do BEA. O cenário nacional também demonstra variação similar, sendo que 63% e 72% dos cursos de medicina veterinária e zootecnia, respectivamente, que oferecem temas de BEA apresentam uma disciplina específica para isso (Figura 1). A presença de uma disciplina de BEA provavelmente permite maior concentração na área e maior eficiência no processo de aprendizagem. Adicionalmente, a disciplina independente permite um fórum para o ensino e o exercício dos temas fundamentais em conceituação e diagnóstico de BEA, que seriam de difícil inserção em outras disciplinas. O risco de compartimentalização do conhecimento parece menor na área de BEA, por envolver uma integração de diferentes áreas. Ainda, para se melhorar a integração com outras áreas, pode-se adotar como estratégia didática adicional o PBL – Problem-Based Learning (HANLON, 2005).

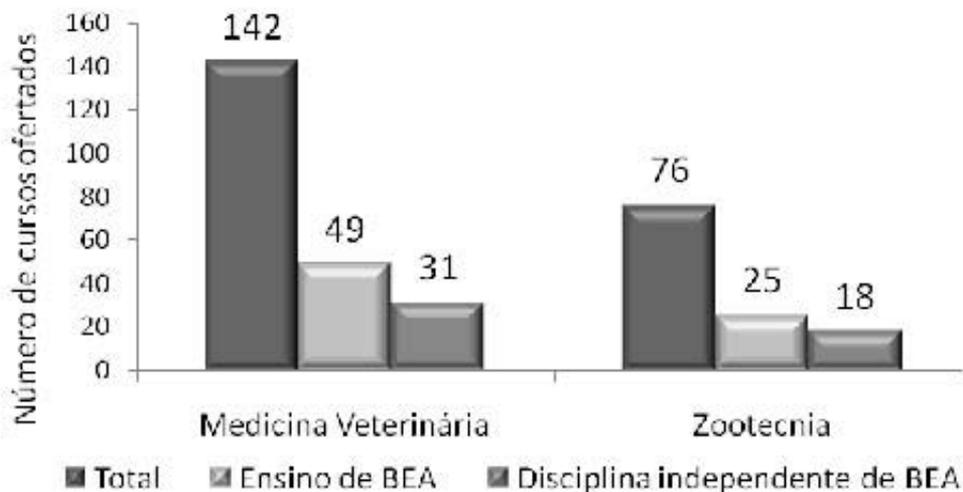


Figura 1 - Total de cursos de graduação em medicina veterinária e zootecnia no Brasil, número de cursos que oferecem conceitos de BEA e, dentre estes, número de cursos que oferecem uma disciplina independente de BEA (NORDI, 2007).

Outra variação no ensino de BEA relaciona-se ao caráter da oferta de conteúdo, sendo que em 11 (85%) das 13 escolas relatadas BEA é assunto obrigatório (HEWSON et al., 2005). No Brasil, em 30 (61%) dos 49 cursos de medicina veterinária e em 15 (60%) dos 25 cursos de zootecnia que oferecem o ensino de BEA, o tema aparece em disciplinas obrigatórias, específicas de bem-estar ou não (NORDI, 2007). Um aumento na oferta de temas de BEA em caráter obrigatório será positivo para a formação do médico veterinário e do zootecnista, uma vez que assegura o contato com os conceitos básicos desta ciência, os quais parecem fundamentais para o exercício de ambas as profissões no mercado de trabalho atual.

A importante aliança entre ensino e pesquisa

O dever de educar inclui a garantia do acesso aos níveis mais elevados do ensino e da pesquisa, segundo o Artigo 4º, Inciso V, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). O ensino do BEA beneficia-se de maneira significativa da associação com a pesquisa, na medida em que se trata de uma área de conhecimento em construção. No Brasil, a pesquisa na área de BEA iniciou-se na década de 1980, na UNESP de Jaboticabal e na Universidade Federal de Santa Catarina. Desde então, o número de pesquisadores envolvidos na área de BEA vem crescendo no Brasil. No ano de 2006, ocorreu no Rio de Janeiro o I Congresso Internacional Conceitos em BEA, promovido pela Sociedade Mundial de Proteção Animal – WSPA. Após dois anos de realização, observa-se que os resumos são originários de vários estados, evidenciando a expansão da pesquisa em BEA no Brasil (Figura 2).

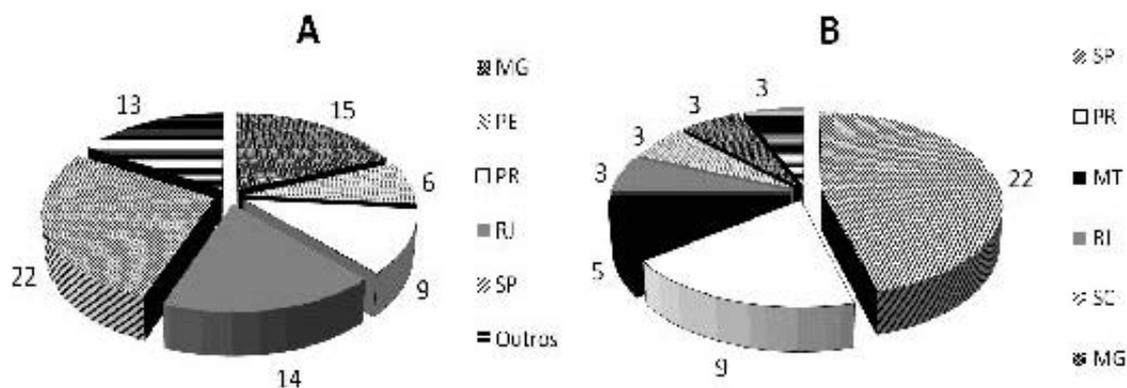


Figura 2 - Número de resumos submetidos por Estado para o I Congresso Internacional Conceitos em BEA, Rio de Janeiro, 2006 (A) e para o II Congresso Internacional Conceitos em BEA, Rio de Janeiro, 2007 (B).

A produção de conhecimento sobre qualidade de vida dos animais no contexto brasileiro e a produção de conhecimento sobre percepção e atitude da sociedade brasileira em relação às diferentes questões de BEA são importantes. Trata-se de um saber que não se pode adquirir a partir de livros estrangeiros, diferentemente dos temas relacionados à conceituação e formas de diagnóstico de BEA, que são mais universais. A inserção dos conteúdos produzidos a partir de pesquisa nacional nas aulas de BEA é fundamental. Com tal construção, aumenta-se a chance de uma aprendizagem significativa no ensino de BEA.

Os desafios

O desenvolvimento do ensino do BEA depende do reconhecimento e da busca de soluções para alguns desafios que se apresentam no Brasil. O grande número de escolas (Figura 1), a necessidade de um conteúdo programático mínimo (BROOM, 2005), o reconhecimento dos aspectos descritivos e prescritivos do conteúdo (RUSHEN e DE PASSILLÉ, 1992; MOLENTO, 2005), a carência de literatura específica em português, assim como a necessidade de qualificação de professores são alguns destes desafios.

Os professores brasileiros de medicina veterinária e zootecnia definem BEA de maneira extremamente variável (Figura 3). Um conceito centrado nos animais, incluindo necessariamente os argumentos físico, mental e comportamental do BEA (WEBSTER, 2005), apresentou-se com frequência inferior a 50%, sendo que o conceito baseado no meio ambiente foi o mais freqüente (MOLENTO et al., 2005a). A partir de um questionário desenvolvido para se estudar o conhecimento de conceitos básicos de BEA, aplicado a 67 e 111 médicos veterinários participantes de duas palestras em 2003 e 2004 em Santa Maria e Passo Fundo, respectivamente, 75 e 73% dos respondentes afirmaram não conhecer as Cinco Liberdades do BEA (MOLENTO et al., 2005b). Tomando-se as Cinco Liberdades como um exemplo representativo do contato com a literatura da área de BEA, este resultado sugere conhecimento técnico bastante limitado. A qualificação de docentes especificamente em BEA é urgente.

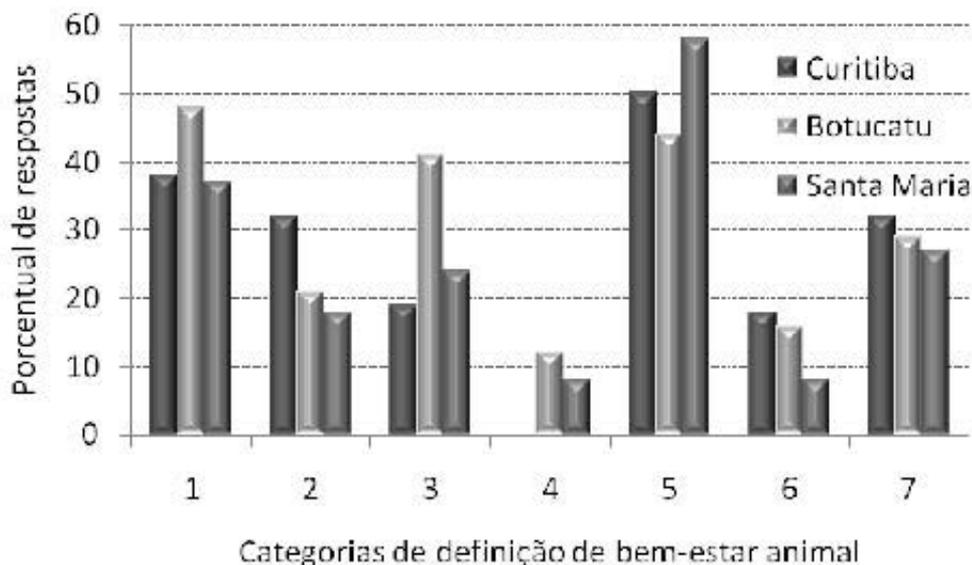


Figura 4 - Percentual de definições de BEA que se enquadram nas categorias (1) esfera física do BEA, (2) esfera mental, (3) esfera da naturalidade ou comportamental, (4) comparação com bem-estar humano, (5) bem-estar como uma característica ambiental, (6) bem-estar como ausência de estresse, (7) bem-estar como um posicionamento ético do ser humano; definições redigidas por 83 professores universitários participantes das três primeiras edições do Curso de Introdução à Docência em BEA promovido pela Sociedade Mundial de Proteção Animal – WSPA, no ano de 2004 (MOLENTO et al., 2005a).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do ensino de BEA no Brasil é evidente, sendo que maiores oportunidades de qualificação e integração entre professores de BEA, assim como mais apoio à pesquisa, constituem instrumentos importantes para seu aprimoramento. Desafios adicionais que se apresentam no Brasil são o grande número de escolas, a dificuldade de garantia de um conteúdo programático mínimo, o reconhecimento dos aspectos descritivos e prescritivos do conteúdo e a carência de literatura específica em português. Ao inserir o ensino de bem-estar animal em seus currículos, as universidades aumentam a adequação dos seus egressos ao mercado de trabalho atual e contribuem para um avanço na ética da relação ser humano-animal.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Sociedade Mundial de Proteção Animal – WSPA – pela oportunidade de utilizar dados resultantes de diferentes ações do projeto Conceitos em BEA, assim como a oportunidade de participar do trabalho da equipe de consultores Mariângela Souza, Néstor Calderón, Rita Garcia e Stélio Pacca Loureiro Luna na idealização e na realização das referidas ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei Federal no. 9.394 de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 02 de janeiro de 2008.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceitos e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science.** Curitiba, v.9, n.2, p.1-11, 2004.

BROOM, D.M. Animal welfare education: development ad prospects. **Journal of Veterinary Medical Education.** Toronto, v. 32, n.4, p. 438-441, 2005.

CIWF – Compassion in World Farming, From Darwin to Dawkins: the science and implications of animal sentience, 2005. Disponível em: <http://www.ciwf.org.uk/education/international.htm>. Acesso em: 04 jan. 2008.

HANLON, A.J. An introduction to Problem-Based Learning and its application to an animal bioethics curriculum. In **Animal Bioethics: Principles and Teaching Methods.** Ed. MARIE, M.; EDWARDS, S.; GANDINI, G.; REISS, M.; VON BORELL E. 1a. Ed. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005.

HEWSON, C.J.; BARANYIOVÁ, E.; BROOM, D.M.; COCKRAM, M.S.; GALINDO, F.; HANLON, A.J.; HÄNNINEN, L.; LEXER, D.; MELLOR, D.J.; MOLENTO, C.F.M.; ÖDBERG, F.O.; SERPELL, J.A.; SISTO, A.M.; STAFFORD, K.J.; STOOKEY, J.M.; WALDAU, P. Approaches to teaching animal welfare at 13 veterinary schools worldwide. **Journal of Veterinary Medical Education.** Toronto, v.32, n.4, p.422-437, 2005. Disponível em português em: <http://www.labea.ufpr.br/publicacoes/publicacoes.html>. Acesso em: 03 jan. 2008.

MOLENTO, C.F.M. O ensino de bem-estar animal para o zootecnista e para o médico veterinário. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC, 2005, Campo Grande. **Anais do...** Campo Grande: ABZ, 2005. 1 CD-ROM.

MOLENTO, C.F.M.; CALDERÓN, N.A.M.; GARCIA, R.C.; SOUZA, M.F.A.; MACGREGOR, E.S. Brazilian veterinary professors' perception of animal welfare and sentience. FROM DARWIN TO DAWKINS: THE SCIENCE AND IMPLICATIONS OS ANIMAL SENTIENCE, LONDON, 2005. **Poster abstracts**. Londres: CIWF Trust, 2005a, p. 31.

MOLENTO, C.F.M.; LAGO, E.; ZAFANELLI, M.C.G. Attitudes and perceptions of Brazilian veterinarians and animal welfare – preliminary results. FROM DARWIN TO DAWKINS: THE SCIENCE AND IMPLICATIONS OS ANIMAL SENTIENCE, LONDON, 2005. **Poster abstracts**. Londres: CIWF Trust, 2005b, p. 32.

NORDI, W.M. **Ensino e pesquisa em bem-estar animal no Brasil**. Monografia de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal do Paraná. Zootecnia, 2007. 65 p. Disponível em: <http://www.labea.ufpr.br/publicacoes/publicacoes.html>. Acesso em: 03 jan. 2008.

RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A.M.B. The scientific assessment of the impact of housing on animal welfare – a critical review. **Canadian Journal of Animal Science**. Ottawa, v.72, p.721-743, 1992.

SOUZA, M. F. A. Introdução dos “Conceitos em Bem-estar Animal” nas Faculdades de Medicina Veterinária e Zootecnia do Brasil (CBEA). **Relatório de Projeto**. Sociedade Mundial de Proteção Animal – WSPA. Rio de Janeiro, 2006. 68 p.

WEBSTER, J. **Animal Welfare: Limping Towards Eden**. 2 ed. Oxford: Blackwell, 2005. 304 p.

ENSINO DE BEM-ESTAR ANIMAL NOS CURSOS DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ZOOTECNIA

José Roberto SARTORI³

O bem-estar dos animais de interesse zootécnico, de certa forma, sempre foi uma preocupação dos produtores e pesquisadores, que tinham como objetivo melhorar as condições de criação e reduzir o estresse para obter melhor desempenho dos animais de produção. Atualmente, porém, devido às pressões de consumidores, ONGs e legislações recentes, este conceito se ampliou e envolveu os direitos dos animais e abate humanitário.

Uma das primeiras iniciativas da FMVZ, UNESP, Campus de Botucatu no ensino do bem-estar animal propriamente dito, foi o curso de “CAPACITAÇÃO PARA O ENSINO DA DISCIPLINA DE BEM-ESTAR ANIMAL”, promovido pela WSPA (World Society for the Protection of Animals) no período de 04 a 06 de outubro de 2004, que propiciou treinamento de docentes e alunos de pós-graduação para o ensino do bem-estar animal para os cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia. No ano de 2005, foi realizado o Curso de Bem-Estar Animal, que contou com a participação de 120 alunos dos cursos de Medicina Veterinária, Zootecnia e Biologia. Também neste ano, aconteceu o II Fórum Internacional de Bioética e Bem-Estar Animal promovido pelo Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da FMVZ, UNESP, Campus de Botucatu. Estas atividades, contribuíram para o treinamento e capacitação do corpo docente, dando-lhes uma visão atualizada sobre os estudos nesta área e culminando com a criação, em 2007, da disciplina optativa de Bem-Estar Animal nos currículos dos Cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia, com a participação expressiva neste ano de 26 e 60 alunos, respectivamente.

A disciplina é oferecida no 1º semestre letivo e em 2008 estão inscritos 25 alunos do Curso de Medicina Veterinária e 53 do Curso de Zootecnia, o que indica o grande interesse dos alunos pelo tema. Durante a disciplina, como atividade didática e para fins de avaliação, os alunos são divididos em grupos para fazerem um levantamento do bem-estar dos animais nos diversos setores de produção e laboratórios da Universidade e, no final da disciplina, apresentarem na forma oral e escrita para os demais colegas e professores. No último ano foram levantadas as condições de bem-estar dos animais pertencentes aos setores de produção de bovinos de corte, bovinos de leite, caprinos, ovinos, biotério, suínos, bubalinos, coelhos, canil, aves de postura, aves de corte e equínos da FMVZ, UNESP, Campus de Botucatu e do canil da Prefeitura Municipal de Botucatu/SP. A reação dos alunos frente a este desafio foi muito favorável e os trabalhos escritos e apresentações foram muito bem elaborados, ricos em detalhes e com real envolvimento e questionamento

³ Zootecnista, Mestre em Zootecnia pela UNESP/Botucatu, Doutor em Zootecnia pela UNESP/Jaboticabal, Professor responsável pelas disciplinas Bioclimatologia, Fundamentos da Nutrição Animal de Aves e Suínos, Nutrição de Peixes e Animais de Companhia e Bem-Estar Animal, Professor e Orientador do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UNESP/Botucatu, Vice-Coordenador do Curso de Graduação em Zootecnia. - Caixa Postal 560, Cep: 18618-000, Botucatu – SP. e-mail: jrsartori@fca.unesp.br - *Autor para correspondência.

dos alunos quantos às condições dos animais em cada setor avaliado. A idéia também foi muito bem recebida pelos docentes responsáveis pelas áreas de pesquisa, que facilitaram o acesso dos alunos e receberam, posteriormente, os relatórios gerados para cada setor. O programa da disciplina foi baseado no material proposto pela WSPA (CONCEITOS DE BEM-ESTAR ANIMAL, 2002), adaptado e enriquecido de detalhes e da experiência dos seis docentes que ministram a disciplina.

Na área de Zootecnia, os grandes desafios para o ensino da disciplina de bem-estar animal ocorrem principalmente nas criações destinadas a produção de alimentos de origem animal, devido a algumas peculiaridades: 1) a visão de rebanho e não de indivíduo; 2) a pressão pela produtividade para garantir o retorno econômico, que leva ao aumento da densidade de criação e máxima utilização das instalações e equipamentos; 3) o uso de instalações e equipamentos antigos e que não atendem as exigências de conforto dos animais, pois durante as últimas décadas, as indústrias de equipamentos apresentaram desenvolvimento tecnológico inferior às outras áreas relacionadas a produção animal, tais como nutrição, melhoramento genético e sanidade; 4) os “excessos” no crescimento e na produção dos animais ocasionados, principalmente, pelos ganhos obtidos no melhoramento genético e na nutrição dos animais, ocasionando distúrbios fisiológicos nos animais que os tornaram mais sensíveis ao ambiente (problemas de locomoção, de parto, maior sensibilidade ao calor, doenças metabólicas e nutricionais, devido a maior exigência nutricional); 5) sistemas de criação intensivos, nos quais os animais não conseguem manifestar normalmente seus comportamentos de alimentação, reprodução, fuga, proteção, etc., ficando à mercê de dietas e manejos estritos para atender suas exigências nutricionais e homeostase fisiológica, muitas vezes negligenciados por tratadores mal treinados e/ou mal intencionados.

Também há grande preocupação com os animais de companhia (cães, gatos, peixes, aves, répteis, entre outros), animais de trabalho (equínos e muares) e animais de entretenimento mantidos em circos, zoológicos e arenas de rodeios. Os relatos de excessos cometidos pelo ser humano contra estes animais são extensos e, provavelmente, estas categorias foram as que mais influenciaram a opinião pública e contribuíram para o surgimento dos movimentos de defesa dos animais. Muitas vezes negligenciados por seus donos e/ou tratadores, agredidos, mantidos presos em pequenos espaços, com alimentação inadequada e insuficiente para atender suas exigências, submetidos a mutilações para diminuir sua agressividade ou simplesmente por estética, estes animais merecem tanta atenção quanto os animais da cadeia produtiva de alimentos e produtos de origem animal.

As Universidades devem sensibilizar seus alunos para o fato de que, em muitas situações, mudanças profundas nos sistemas de criação podem se fazerem necessárias para melhorar o bem-estar dos animais, associadas a profundas mudanças de hábitos culturais e de consumos dos alimentos da população. Tem-se observado que, os sistemas de criação alternativos (produções orgânicas, caipiras, verde, etc.) estão se desenvolvendo em todo país, trabalhando com animais que sofreram menor intensidade de seleção (linhagens ou raças caipiras), com dietas de menor densidade nutricional que proporcionam um crescimento mais lento e menor produção, com acesso a piquetes para que os animais possam caminhar, pastar e expressar seus comportamentos mais básicos. Porém, nestes sistemas semi-extensivos ou extensivos, surgem novos desafios relacionados, principalmente, ao controle sanitário dos rebanhos, com maior dificuldade de controle de algumas doenças e parasitas, mais facilmente controláveis nos animais confinados, podendo ocasionar problemas de saúde pública, com comprometimento da segurança

sanitária dos alimentos de origem animal. Além de existirem maiores riscos de acidentes e predadores aos quais os animais estarão sujeitos.

Os cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária devem conscientizar seus alunos que, em diversas situações, pequenas alterações de manejo e instalações, baseadas na observação comportamental dos animais, podem promover grandes benefícios de bem-estar e a um custo muito baixo. Os criadores, técnicos e tratadores devem ter a sensibilidade e olhar o animal não como um bem de sua propriedade, simplesmente, ou um investimento econômico, e sim como um organismo vivo, que sente e têm necessidades, e que responde aos estímulos do ambiente que o cerca. Estímulos positivos, de conforto, que melhoram seu bem-estar e, estímulos negativos, de estresse, que pioram seu bem-estar. É uma regra muito simples e o resultado dependerá das atitudes tomadas no dia-a-dia. A cada instante que convivemos com o animal podemos adotar medidas que melhoram o seu bem-estar. Como já dito por Webster (1993), “para o animal não importa o que pensamos ou sentimos, e sim o que fazemos”. As palavras-chave para melhorar as condições de bem-estar dos animais são: conscientizar, acompanhar e cobrar, diariamente.

O mercado consumidor, facilmente influenciável pela mídia, as barreiras sanitárias e culturais impostas aos produtos brasileiros de exportação, a crescente preocupação com a qualidade dos alimentos e a forma como são produzidos, os protecionismos dos mercados importadores dos produtos brasileiros, são fatores que podem contribuir para melhorar o bem-estar dos animais de criação no Brasil, talvez não pelo apelo conceitual correto da real preocupação com os animais, mas sim pela atualidade do tema e pelo efeito da globalização.

As Universidades terão importância vital neste processo através do ensino de bem-estar animal aos seus alunos, que deve ser conduzido: 1) de forma a incluir nas suas atividades de ensino, conceitos e conhecimentos que permitam ao Médico Veterinário e Zootecnista identificar, questionar e corrigir situações que estejam afetando o bem-estar dos animais; 2) de forma crítica e criteriosa, sem se deixar levar pelos apelos da parte da mídia, muitas vezes irresponsável e desconhecadora do assunto ou, pelas paixões de grupos radicais que só enxergam um lado da questão, esquecendo todas as interações sociais, econômicas e culturais envolvidas no tema; 3) de forma ética, abordando todos os aspectos relacionados ao tema, principalmente os aspectos éticos e legais; 4) de forma econômica e técnica, preparando e capacitando o profissional para que este possa interagir nos sistemas de criação, juntos aos criadores, técnicos e tratadores dos animais, conscientizando-os dos benefícios que podem ser obtidos com melhorias das condições de criação dos animais, reduzindo fatores de estresse e incluindo a preocupação com o bem-estar como prática diária de manejo dos animais e, conscientizando-os que estas práticas podem levar ou não à melhorias nos resultados de desempenho ou econômicos, mas que com certeza influenciarão na aceitação dos seus produtos pelo consumidor; e 5) de forma social e política, participando e assessorando os comitês políticos que propõe as leis municipais, estaduais e federais de bem-estar na utilização dos animais pelo ser humano, evitando equívocos como a proposição de leis que possam inviabilizar a produção e a experimentação com animais e colocar em risco a saúde e o bem-estar do ser humano e, por outro lado, que tais leis possam realmente identificar e coibir os excessos contrários ao bem-estar praticados nestes áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONCEITOS DE BEM-ESTAR ANIMAL: um roteiro para auxiliar no ensino de bem-estar animal em faculdades de Medicina Veterinária. London: WPSA, 2002. 31p.

WEBSTER, A.J.F. **Animal welfare: a cool eye towards Eden**. Oxford: Blackwell Science Inc., 1995.

DOR, SENCIÊNCIA E BEM-ESTAR EM ANIMAIS

SENCIÊNCIA E DOR

Stelio Pacca Loureiro LUNA ⁴

RESUMO

Senciência é a capacidade de sentir, que engloba pelo menos todos os animais vertebrados. Neste contexto a dor é um mecanismo de defesa, que quando não tratada pode desencadear hiperalgesia e sofrimento permanente. Para tal é importante o reconhecimento e tratamento adequado da mesma em animais. De forma geral os estímulos que causam dor nas diferentes espécies de animais são similares e os animais de produção são os que mais sofrem dor, relacionada ao manejo para produção e aos procedimentos cruentosos, muitas vezes questionáveis da real necessidade. Há uma negligência tanto para prevenção como para o tratamento da dor em animais. O avanço da ciência do bem-estar animal aguçou o senso crítico da necessidade de prevenção e tratamento da dor em animais, adicionado ao olhar atento do consumidor, às boas práticas de produção e a preservação ambiental. Desta forma, o bem-estar animal agrega valor ao produto e pode favorecer a produtividade. É dever do ser humano prover condições para que os animais não sejam submetidos a procedimentos dolorosos sem a devida anestesia e analgesia e repensar o uso de práticas que causam dor e sofrimento em animais de produção. Termos de indexação: dor, sentiência, sofrimento animal.

ABSTRACT

Sentience is the ability to feel, which is observed in at least all vertebrate animals. In this context, pain is a defense mechanism. Hyperalgesia and permanent suffering may develop if pain is not treated. According to that it is important to recognize and treat pain in animals. In general, the stimuli that produce pain are similar among animal species. The animals used for food production are the ones that have the most suffering during the management for production. Most of these procedures are questionable if they are really necessary. Both prevention and treatment of pain in animals are neglected. The development of the animal welfare science improved the critical senses for the necessity of prevention and treatment of pain in animals. The consumer attention, the good animal production practices and the environmental preservation also increased the demand for the welfare of animals. The animal welfare aggregates value to the product and may improve productivity. It is a human obligation to provide conditions to animals to be submitted to pain procedures with the adequate anesthesia and analgesia. It is also necessary to reevaluate the practices that produce animal suffering. Index terms: animal suffering, pain, sentience.

⁴ Médico Veterinário, Residência em Anestesiologia Veterinária - UNESP/Botucatu, Mestrado UNESP/Botucatu, PhD, Universidade de Cambridge Inglaterra, Diplomado pelo Colégio Europeu de Anestesiologistas Veterinários (European College of Veterinary Anaesthetists), Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP - Campus de Botucatu/SP, 18607-350; e-mail: stelio@fmvz.unesp.br

Dor e sciência

Sciência, palavra originada do latim sentire, que significa sentir, é a “capacidade de sofrer ou sentir prazer ou felicidade” (SINGER, 2002). De forma sintética é a capacidade de sentir, estar consciente de si próprio ou apenas do ambiente que o cerca. Não cabe aqui estabelecer uma discussão filosófica do termo sciência, mas sim das implicações práticas relacionadas ao fato inquestionável cientificamente de que pelo menos os animais vertebrados sofrem e são serem sciientes. A evidência de que os animais sentem dor se confirma pelo fato que estes evitam ou tentam escapar de um estímulo doloroso e quando apresentam limitação de capacidade física pela presença de dor, está é eliminada ou melhorada com o uso de analgésicos. Para muitos filósofos, a sciência fornece ao animal um valor moral intrínseco, dado que há interesses que emanam destes sentimentos. Estas evidências estão bem documentadas por estudos comportamentais, pela similaridade anatomo-fisiológica em relação ao ser humano e pela teoria da evolução (LUNA 2006).

A dor faz parte do cotidiano de qualquer ser vivo e é condição fundamental para sobrevivência. É uma qualidade sensorial de alerta para que os indivíduos percebam a ocorrência de dano tecidual e que estabeleçam mecanismos de defesa ou de fuga (TEIXEIRA, 1995). Esta é a dor é conhecida como fisiológica e tem função protetora (WOOLF, 1991; GOZZANI, 1997). Por outro lado, quando a dor fisiológica não é tratada adequadamente após o dano tecidual, pode ocorrer a persistência do fenômeno, ativação de vias não envolvidas na mediação da dor em condições normais e que passam a contribuir para a nocicepção, fenômeno conhecido como alodinia, adicionado da redução do limiar de sensibilidade dos nociceptores, fenômeno conhecido como hiperalgesia. Nestas situações a dor passa de sintoma de uma possível lesão tecidual à própria doença. Casos de hipersensibilidade periférica e central tornam a dor auto-persistente, muitas vezes por toda a vida do animal. Neste caso a dor é denominada de patológica ou clínica e pode ser torna crônica e neuropática. Está bem documentado que a melhor forma de controlar a dor é preveni-la, para evitar a sensibilização periférica e central do sistema nervoso, esta última muitas vezes é irreversível, dada à dificuldade de tratamento (LUNA 2006).

Avaliação da dor em animais

A complexidade da dor ultrapassa a fronteira física e é influenciada pelo meio ambiente e pela resposta psíquica do animal. Desta forma é considerada como um fenômeno biopsico-social, que envolve os aspectos biológico, psíquico e social do indivíduo. Relaciona-se ao ambiente que o animal vive e às condições de tratamento do mesmo. O ponto crítico é como avaliar a dor em animais. Apesar do antropomorfismo não ser a melhor forma de lidar com a questão, dada às grandes diferenças existentes não só entre a espécie humana e os animais, bem como entre as diferentes espécies de animais, o princípio de analogia é um bom guia para reconhecer a dor em animais. De forma geral os estímulos que causam dor nas diferentes espécies de animais são muito similares, havendo uma similaridade de limiar de dor para estímulos, mecânicos, térmicos ou químicos. A variação entre as espécies não ocorre pela sensação em si, mas sim pela forma de manifestação comportamental reativa frente ao estímulo doloroso (LUNA 2006).

Dentre os animais domésticos, os animais de produção são os que mais sofrem dor, tanto pelo fato de que raramente recebem profilaxia ou tratamento analgésico em condições clínicas, como pelo fato que são submetidos a diversos procedimentos cruéis

com a finalidade de aumentar a capacidade produtiva ou corrigir problemas relacionados com a produção. Estes procedimentos são muitas vezes questionáveis da real necessidade e são realizados na maioria das vezes sem a devida anestesia ou analgesia. Dentre as causas principais de dor e sofrimento em animais de produção têm-se a marcação à quente ou frio, orquiectomia, descorna, mastite e laminite em ruminantes, a muda forçada, a debicagem e a doença degenerativa articular em aves domésticas e a caudectomia, orquiectomia e o corte de dentes em suínos. Adicionalmente o próprio manejo dos animais pode desencadear um estímulo nocivo, como em casos de traumas durante o transporte e a falta de espaço pelo confinamento, neste caso principalmente em aves de postura e de corte e em criações intensivas de suínos e “baby beef”. As práticas de esporte, como em rodeios, também podem desencadear dor (PRADA et al 2002).

Atitudes dos seres humanos quanto ao tratamento da dor em animais

Há negligência tanto para prevenção como para o tratamento da dor no homem e em animais. Ainda permanecem resquícios do pensamento filosófico de René Descartes do século XVII, que propôs que os animais apresentavam uma fisiologia diferente do homem e que a reação dos mesmos a um estímulo doloroso seria apenas mecânica, por um reflexo de proteção sem consciência da dor. Graças a teoria da evolução de Charles Darwin no século XX, o homem descende dos animais e suas sensações são muito próximas, dado que a anatomia, a fisiologia, as respostas farmacológicas, as reações frente a um estímulo nocivo e o comportamento de esquivar frente a uma experiência dolorosa são similares. O “colocar-se no lugar do animal” é uma boa forma de avaliar o sofrimento alheio. O próprio Charles Darwin enunciou que “não há diferenças fundamentais entre o homem e os animais nas suas faculdades mentais... os animais, como os homens, demonstram sentir prazer, dor, felicidade e sofrimento”.

Com o avanço da ciência do bem-estar animal, tem-se aguçado o senso crítico da necessidade de prevenção e tratamento da dor em animais. Adicionalmente o consumidor está atento para o alimento que respeite as boas práticas e a preservação ambiental. Desta forma, o bem-estar animal tem passado de um empecilho às práticas de produção, a um aliado importante para viabilidade financeira do agronegócio, agregando valor ao produto. Algumas práticas realizadas em animais de produção têm sido questionadas. A preocupação com o bem-estar animal e o controle da dor nestas espécies pode ser vantajosa para a própria produtividade. Por exemplo, observou-se maior ganho de peso em leitões castrados sob efeito de anestesia local na semana após a cirurgia, em relação àqueles não anestesiados, superando inclusive os gastos com o procedimento anestésico, o que demonstra a vantagem e a viabilidade econômica de se evitar o sofrimento desnecessário de animais (LUNA, 2006). Cães submetidos à cirurgia ortopédica apresentaram melhor recuperação do ponto de vista cirúrgico, em termos de melhor cicatrização, consolidação da fratura mais rápida e menor edema, infecção e migração de pino, quando tratados com analgésicos antiinflamatórios, do que os não tratados (CRUZ et al 2000), o que contradiz o argumento de que o tratamento da dor em animais submetidos a procedimentos ortopédicos deve ser limitado dado à possibilidade do animal “forçar” o membro e interferir na recuperação da cirurgia. Desta forma, vários estudos corroboram a necessidade de prevenir e tratar a dor em animais.

Para a prevenção e o tratamento da dor em animais é necessário reconhecê-la.

Esta avaliação, da mesma forma que em neonatos humanos, é difícil em animais, pela dificuldade de interpretar o comportamento aversivo. Várias escalas têm sido introduzidas na prática clínica de pequenos animais (HOLTON et al 2001), entretanto esta abordagem é quase inexistente em animais de produção e silvestres (PRICE et al 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dor incapacita para a vida e ao considerar que os animais estão sob nossa responsabilidade, é dever do ser humano e particularmente do médico veterinário, prover condições para que os animais não sejam submetidos a procedimentos dolorosos sem a devida anestesia e analgesia. Em casos de animais de produção deve-se repensar o uso de práticas que causam dor e sofrimento animal, pois ao considerar que os animais são criados para o nosso benefício, o mínimo que pode ser feito é tratá-los de uma forma digna e com respeito pela qualidade de vida. Práticas como a debicagem em aves de postura, caudectomia e corte de dentes em leitões, castração, desvio lateral de pênis para produção de rufiões e descorna em ruminantes, bem como outras práticas de manejo que causam dor e sofrimento intensos, tal como a marcação a fogo, deveriam ser reavaliadas quanto à necessidade e a forma de realização. O custo do sofrimento animal deve ser levado em consideração, já que a emoção e/ou inteligência animal pode ser questionada, mas é inquestionável que os animais podem sofrer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SINGER, P. Vida Ética. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002. 420p.

CRUZ, M.L., LUNA, S.P.L., SILVA JUNIOR, J.R., IAMAGUTE, P., CROCCI, A., TAKAHIRA, R.K. Efeitos do flunixin, ketoprofeno, carprofeno, brupenorfina e placebo para analgesia pós-operatória em cães submetidos à osteossíntese de fêmur. **Hora Veterinária**, v. 114, p. 19-25, 2000.

PRADA, I.L.S., MASSONE, F., CAIS, A., COSTA, P.E.M., SENEDA, M.M. Bases metodológicas e neurofuncionais da avaliação de ocorrência de dor/sofrimento em animais. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 5, p. 1-13, 2002.

HOLTON, L., REID J, SCOTT EM, PAWSON P, NOLAN A. Development of a behavior-based scale to measure acute pain in dogs. *Veterinary Record*, v. 148, p. 525-531, 2001.

PRICE, J., CATRIONA, S., WELSH, E.M., WARAN, N.K. Preliminary evaluation of a behavior-based system for assessment of post-operative analgesia in horses following arthroscopy surgery. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 30, p. 124-137, 2003.

WOOLF, C.J., CHONG, M. Preemptive analgesia – treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. **Anesthesia and Analgesia**, v.77, p.362-379, 1993.

TEIXEIRA, M.J. Fisiopatologia da dor. *Red. Med.*, v.73, n.2, p.55-64, 1995.

GOZZANI, J.L. Analgesia pós-operatória. In: MANICA, J.T. et al. **Anestesiologia: princípios e técnicas**. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p.763–769.

LUNA, S.P.L. Dor e sofrimento animal. In: RIVERA, E.A.B.; AMARAL, M.H.; NASCIMENTO, V.P. **Ética e Bioética**. Goiânia, 2006. p. 131-158.

DOR, SENCIÊNCIA E BEM-ESTAR EM ANIMAIS PEQUENOS ANIMAIS

Nilza Dutra ALVES ⁵

A International Association for the study of Pain (IASP) definiu dor nos animais como “Uma experiência sensorial de aversão causada por uma lesão tecidual real ou potencial que provoca reações motoras e vegetativas de proteção, ocasionando uma aprendizagem de um comportamento de esquiva, podendo modificar o comportamento específico da espécie, incluindo o comportamento social”. Já sensiência é definida no dicionário do Aurélio, como a característica dos seres vivos, capazes de pensar, possibilitando-lhes equilibrar instinto e razão para tomar decisões, percepção inteligente das coisas ao redor, bem como a capacidade de sentir dor e prazer, enquanto que bem estar significa condição de satisfação das necessidades, conscientes ou inconscientes, naturais ou psicossociais, implica na satisfação das necessidades biológicas, psicológicas e sociais, e não apenas satisfeitas todas essas necessidades, mas perfeitamente atendidas, como explica a Organização Mundial da Saúde.

Neste contexto dor, sensiência e bem estar animal, estão intrinsecamente ligados, pois não existe bem estar onde existe dor. Aliviar a dor e o sofrimento dos animais parece, diante de algumas pessoas, futilidade, considerando que há no mundo milhões de pessoas que sofrem, tem doenças incuráveis, passam fome, convivem com as guerras. Porém a dor presente na maioria das doenças é acompanhada do sofrimento levando a graves alterações deletérias. Devemos considerar que ao utilizar animais, a sociedade deve eliminar o máximo possível a dor e o sofrimento, elevando a condição legal e moral dos animais. Na verdade pouco se sabe sobre dor e sofrimento dos animais, portanto muitas vezes a dor não é identificada e por sua vez não é tratada. Na maior parte do século XX, os veterinários foram mal preparados, em termos de educação e ideologia, para tratar da dor animal, da mesma forma que o controle da dor não foi historicamente uma propriedade para os clínicos humanos. Na realidade a teoria e a prática moral relativa aos animais foi ignorada durante grande parte da história da humanidade, sendo a crueldade imposta, e a dor e o sofrimento deliberado. Porém, a imposição da sociedade e o cumprimento de leis de proteção dos animais têm feito com que sejam adotadas medidas de controle da dor.

No início do século XXI, acumulou-se um grande conjunto de conhecimentos básicos e de critérios neuroanatômicos e neurofisiológicos do homem e dos animais, assim como a compreensão da fisiologia da dor. Dessa forma, a dor não controlada não é apenas, moralmente problemática, mas ela é biologicamente prejudicial. Afeta numerosos aspectos da saúde física, portanto prejudica a saúde e o bem estar dos animais e pode até mesmo, se for grave e suficiente, provocar a morte.

A dor induz à mudança de comportamento, incluindo comportamento social, que pode ser específico a cada animal ou espécie. O paradigma moderno da dor sustenta que ela é uma experiência multidimensional. Com base em estudos fisiológicos e comportamentais, existem três dimensões psicológicas importantes: sensitiva-discriminativa, motivacional-afetiva e cognitiva-avaliatória. As dimensões sensitiva-discriminativa e cognitiva-

⁵ Médica Veterinária, Mestre e Doutora em Farmacologia, área de Concentração, Comportamento e Dor Neuropática Animal, Universidade Federal do Ceará - UFCE, Professora de Clínica Médica de Pequenos Animais, Terapêutica Veterinária e Toxicologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró/RN.

avaliatória envolvem a identificação dos eventos sensitivos em termos de localização, tempo, intensidade e modalidade. O componente motivacional-afetivo está associado a mecanismos motivacionais e emocionais aversivos, que conduzem a comportamentos planejados para o “escape” da fonte da dor.

É importante considerar que embora o limiar da percepção da dor pareça ser constante interespecies, a real tolerância de um estímulo doloroso pode variar amplamente dentro de uma mesma espécie, podendo alguns animais tolerar um nível mais elevado de dor que os outros. Devido à sua natureza subjetiva, é difícil quantificar a dor. Além disso, em comparação com os seres humanos, a avaliação da dor em animais é mais complexa e subjetiva, devido à incapacidade dos animais comunicarem verbalmente sua dor.

A dor pode ser descrita de acordo com o local de origem em dor somática originada na pele, músculos, ossos e outros tecidos; dor visceral que origina-se nos órgãos internos, como trato gastrointestinal, trato respiratório, dentre outros e dor neuropática originada no sistema nervoso, manifestando-se como uma desordem de processamento da atividade neuronal. Ainda de acordo com sua intensidade e duração podem ser divididas em dor aguda e crônica. A dor aguda é útil e cumpre uma função de preservação, pode causar sofrimento e gerar grande limitação funcional. Esta associada aos sinais físicos do sistema nervoso autônomo, como taquicardia, hipertensão, ansiedade, sudorese, agitação psicomotora, dilatação da pupila e palidez, tem a função de alerta, vem em seguida a uma lesão tecidual, é rápida, permite ao indivíduo evitar lesões graves e apresenta uma terapêutica eficiente. A dor crônica gera acentuado estresse, é inútil e incapacitante, não apresenta tratamento eficiente, causa sofrimento e gera limitação funcional, especialmente de longa duração e com componente central dominante.

Na maioria das vezes a dor crônica está associada com alterações graves das vias de condução fisiológica normal que originam a hiperalgesia e alodinia, ou espasmos espontâneos. Leva os pacientes a mudanças emocionais e vegetativas. Os sinais são mudanças no comportamento e disposição funcional, depressão, perda da libido, perda de peso, interferência no sono. Do ponto de vista orgânico a dor crônica pode envolver estruturas somáticas (dor nociceptiva) ou sistema nervoso periférico e central ou ambos, dor neuropática. A dor neuropática tem sintomas diversas e etiologias variadas incluindo câncer, artrite, doenças vasculares, etc. É circundada por variadas síndromes, no entanto, tem em comum a presença de hiperalgesia e/ou alodinia, dor espontânea e paraestesia. Os pacientes com esse tipo de dor parecem não responder aos opióides.

Os animais respondem de formas diferentes aos diversos tipos de dor. Os comportamentos de alimentar-se, beber, dormir, lambar-se, coçar-se e comportamentos sexuais são dados que dá condições para análise das funções normais dos animais. Mudanças significativas nesses comportamentos podem ser produzidas em animais que apresentam dor severa e persistente. Os animais podem apresentar reações de defesa, respostas a ameaça e a estresse, luta, fuga, imobilidade e vocalização. Apresentam ainda choramingos, uivos ou gemidos, desuso membro afetado, relutância em se deslocar, redução da atividade, presença do comportamento de limpar-se e lambar-se. Na maioria das espécies, esses comportamentos tem características fásicas, são rápidos e repetidos várias vezes durante o período de atividade e tem como objetivo diminuir a estresse. Os animais podem apresentar vocalizações espontâneas, porém esse comportamento não muito fiel, pois a vocalização é um indicador bastante insensível, existe ainda preferência por líquido analgésico, além do aumento significativo do comportamento de coçar-se.

Autonomia tem sido relatada nos animais que apresentam dor neuropática crônica.

A dor é uma experiência individual, e o quanto dessa experiência se traduz em um comportamento observável e mensurável depende de vários fatores. O consenso geral entre os pesquisadores que usam métodos para aferir a dor é que a observação comportamental é uma ferramenta útil para distinguir entre a ausência de dor e dor moderada ou grave. A indução da atividade anormal é observada e estes podem mostrar-se reclusos, abandonando seu ambiente. Mostram-se inativos, prestam pouca atenção aos estímulos ambientais, e podem estar apáticos, letárgicos ou deprimidos. No outro extremo, alguns animais parecem estar intranquilos, agitados ou mesmo delirantes, embora estes animais pareçam estar desinteressados com relação ao seu ambiente imediato. O ciclo normal de sono-vigília sofre rompimento. Na realidade quantificar a dor é muito difícil, a mensuração clínica da dor depende das observações dos pacientes e das informações dos proprietários. Pesquisas têm demonstrado que os pacientes que experimentam dor grave estão imunossuprimidos, o que estabelece condições para a sepse. Podem estar sujeitos a um maior catabolismo, metabolismo intensificado, atraso na ingestão de alimentos, retardo na cicatrização de ferimentos, atelectasia, deambulação tardia e retardo na recuperação.

Tratar a dor é um dever moral e ético, essa traz graves efeitos negativos nos sistemas cardiopulmonar, gastrointestinal, neuroendócrino e imunológico; além disso, os proprietários adquirem mais segurança e confiança. O tratamento da dor proporciona qualidade de vida para o animal e o proprietário, além de prevenir alterações comportamentais importantes. Atualmente existem vários protocolos terapêuticos que objetivam propiciar o alívio da dor e restaurar as funções órgão afetado. São utilizadas modalidades terapêuticas desde a clínica à cirúrgica. Os medicamentos analgésicos utilizados são os analgésicos narcóticos, antagonistas narcóticos, anestésicos locais, anticonvulsivantes, antidepressivos tricíclicos e medicamentos antiinflamatórios não-esteróides e esteroidais. A administração de medicações analgésicas baseia-se numa “escada analgésica”. O primeiro a usado um analgésico não opióide e um antiinflamatório não-hormonal. Depois um opióide fraco é somado e em seguida um opióide forte. A acupuntura é uma modalidade terapêutica que pode ter aplicação na dor.

Porém, a terapêutica das dores neuropáticas é um desafio e para essas tem sido utilizada terapia múltipla. Os principais instrumentos terapêuticos são constituídos de cirurgia descompressiva, anticonvulsivantes (carbamazepina, ácido valpróico, fenitoína, a vigabatrina, gabapentina e lamotrigina,), bloqueio simpático, antidepressivos tricíclicos (amitriptilina, imipramina ou nortriptilina) e fenotiazínicos. É provável que o conceito de “analgesia multimodal balanceada” proporcione o alívio mais abrangente. A analgesia profilática é um importante aspecto a se considerar nas cirurgias eletivas. Essa minimiza o desenvolvimento de hipersensibilidade periférica e do Sistema Nervoso Central em resposta à dor e previne a hiperalgesia e a alodinia.

Devemos considerar ainda que como profissionais, Médicos Veterinários, somos promotores da ética, os proprietários estão comprometidos e tem grande interesse na dor animal e em seu controle. Nesse contexto é importante o conhecimento sobre as drogas utilizadas no controle da dor animal. Portanto, o alívio da dor e do sofrimento nos animais é um ato de nobreza. Os animais, assim como os homens, sentem medo, solidão, monotonia e dor. Atualmente, existe uma conscientização evidente da presença potencial da dor e de suas conseqüências negativas para o bem-estar e o estado geral da saúde.

DOR, SENCIÊNCIA E BEM-ESTAR EM ANIMAIS

GRANDES ANIMAIS

Pedro Isidro da Nóbrega NETO ⁶

Considerando-se que todos os animais vertebrados são seres sencientes, ou seja, capazes de sentir, de interagir com outros animais e com seu ambiente, devemos reportarmos que todas as espécies de animais de produção hoje explorados pelo homem são capazes de experimentar tais sentimentos, inclusive dor e prazer.

Durante muito tempo a dor foi negligenciada, tanto em animais quanto em pessoas. No entanto, mesmo após décadas de compreensão dos mecanismos de geração da dor no homem, muitas dúvidas ainda pairam sobre este fenômeno nos animais. Mesmo o pensamento de que alguns animais não sentem dor, especialmente tratando-se de animais de produção, ainda pode ser detectado em comunidades menos instruídas.

A dor pode ser definida como uma experiência sensorial e emocional aversiva, que alerta o indivíduo sobre uma lesão ou ameaça à integridade de seus tecidos. Ela altera o comportamento e a fisiologia do animal, tentando evitar ou reduzir o dano tecidual, diminuir a possibilidade de recorrência e/ou promover a recuperação (MOLONY e KENT, 1997).

Como os animais de produção, particularmente ruminantes, têm comportamento relativamente tranquilo, é possível que os mesmos não demonstrem sinais de estresse e dor de modo claro, levando a erros de avaliação pelos observadores. Este comportamento pode, inclusive, ser resquício de seus antepassados que, sendo animais predados, possivelmente obtinham vantagem em não demonstrarem sinais de dor ou doença, o que, fatalmente, seria percebido pelo predador e os tornaria presas fáceis. Portanto, métodos para mensurar-se objetivamente dor e bem-estar em animais de produção precisam ser muito bem estudados, antes que possam-se obter resultados fidedignos de tais avaliações (FITZPATRICK et al., 2006).

A dor é produzida a partir da estimulação de receptores periféricos e transportada pelas fibras nervosas até a medula espinhal, daí encaminhando-se ao tálamo, no sistema nervoso central. Uma vez no cérebro, estes estímulos provocam respostas reflexas e corticais. Dependendo do grau do estímulo desencadeante, ela pode durar poucos minutos ou persistir por toda a vida do indivíduo (THURMON et al., 1996).

Os animais de produção estão sujeitos a diversos fatores agressores, que potencialmente ou realmente produzem dor, em decorrência do manejo a que são submetidos, tais como: caudectomia, castração e descorna em ruminantes; caudectomia, castração e corte de dentes em suínos; debicagem em aves; doma não-racional, castração e caudectomia em equinos; e marcação com ferro quente ou química em várias espécies (DUNCAN, 2005). Em algumas regiões, os ruminantes de pequeno porte e suínos ainda são submetidos a um tipo especial de identificação, o qual consiste no corte parcial de uma

⁶ Médico Veterinário, Especialização em Clínica Médica e Reprodução de Ruminantes, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Mestrado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Doutorado em Medicina Veterinária pela UNESP/Botucatu, Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campus de Patos, Paraíba/PB, 58700-970, e-mail: pedroisidronn@yahoo.com.br

ou ambas as orelhas. Algumas práticas, ditas “esportivas”, também produzem traumas – e, conseqüentemente, dor – aos animais, a exemplo dos rodeios (PRADA et al., 2002), hipismo e vaquejadas.

Junte-se a todas estas práticas o mito de que estes animais não sentem ou sentem pouca dor, e pode-se facilmente concluir que os mesmos são muito mais expostos à dor que os animais de pequeno porte.

Além da dor aguda associada a estes procedimentos, o período pós-operatório também cursa com sofrimento, podendo, inclusive, esta sensação dolorosa tornar-se crônica (DUNCAN, 2005)

Um dos pontos críticos na avaliação do sofrimento animal é como mensurá-lo, pois um mesmo estímulo doloroso pode desencadear respostas diferentes entre as espécies animais e mesmo entre indivíduos da mesma espécie e raça. Em se tratando de animais de produção, métodos como comportamento ativo de fuga, avaliação postural, mensuração de cortisol plasmático e escalas de dor têm sido os mais empregados (MOLONY e KENT, 1997; KENT et al., 2000).

Das práticas de manejo realizadas em animais de produção, a castração é a mais comum, existindo vários métodos possíveis de serem aplicados. A dor gerada por este procedimento varia conforme o método aplicado, sendo que os mais dolorosos são o elastrador e a bandagem (STAFFORD et al., 2002). Rollin (2003) afirma que não existem bases científicas que comprovem que a castração seja menos dolorosa em animais jovens do que em adultos, um fato bastante difundido entre criadores e veterinários. Pelo contrário, Hellebrekers (2002, citado por LUNA e TEIXEIRA NETO, 2006) afirma que o neonato percebe a dor de modo mais eficaz que o animal adulto. Sturlini e Luna (2006, citados por LUNA e TEIXEIRA NETO, 2006) demonstraram, em leitões, a viabilidade da realização de anestesia previamente à castração, a partir do acompanhamento do ganho de peso na semana seguinte à cirurgia, uma vez que os animais castrados sob anestesia ganharam mais peso que os que não foram anestesiados, o que compensou inclusive os custos do procedimento anestésico.

A descorna de bezerros, cabritos e cordeiros é outra prática muito difundida entre os criadores, segundo os quais facilita o manejo e diminui os riscos de traumas aos animais e tratadores. No entanto este procedimento é extremamente doloroso, devendo apenas ser realizado sob anestesia local. Graf e Senn (1999) relataram um aumento dos movimentos de cauda e de cabeça, maior frequência de tropeços, e elevação da concentração plasmática de vasopressina, ACTH e cortisol em bezerros de quatro a seis semanas de idade, submetidos à descorna com ferro quente. Os autores comprovaram que estas alterações foram evitadas quando foi realizada anestesia local previamente ao procedimento.

A amputação de cauda, realizada em ovinos, suínos e, em alguns países, bovinos e equinos, é justificada pelos criadores como útil para melhorar a higiene e diminuir os riscos durante o trabalho (equinos). Quando realizada sem anestesia – como na maioria das vezes – causa dor intensa, independente da idade em que é realizada e, da mesma forma que a castração, pode causar dor crônica devido à inflamação e infecção do coto, após o procedimento (SNEDDON E GENTLE, 2001). Kent et al. (2000) demonstraram que o comportamento do animal após a amputação pode permanecer alterado, indicando dor, por até 41 dias.

A debicagem, ou corte das extremidades do bico, é realizada em aves com a finalidade de reduzir-se o canibalismo. Pesquisas têm demonstrado que este procedimento

pode causar neuromas e aumento da atividade nervosa local, devido ao grande número de nervos presentes nesta região, o que causa dor e alteração no comportamento animal (GENTLE et al., 1997).

Além das práticas de manejo citadas, os animais de produção podem ser acometidos de dores crônicas, tais como as advindas de laminite, dermatite interdigital, úlceras de sola e mastite (SNEDDON e GENTLE, 2001). Tais afecções precisam ser diagnosticadas e tratadas o mais precocemente possível, a fim de reduzir as perdas econômicas e o sofrimento do animal.

Do exposto, observa-se que todas as práticas cruentas de manejo dos animais de produção produzem dor de vários graus, que deve ser convenientemente prevenida/tratada, como forma de assegurar-se o bem-estar animal.

Bem-estar animal é a combinação de aspectos subjetivos e objetivos (qualitativos e quantitativos) das condições de vida dos animais, incluindo doença e saúde, manejo e modo de criação, sendo, portanto, uma idéia complexa e abstrata (FITZPATRICK et al., 2006).

Embora o tema do bem-estar animal esteja em evidência especialmente nos últimos 30 anos, a partir do crescimento do debate ético sobre o tratamento destinado aos animais, em vários países, especialmente na Europa, existem leis de proteção animal que datam do século 19. No Reino Unido, por exemplo, já em 1822 havia uma legislação – o *Martin's Act* – que impedia a crueldade imposta a animais de produção (PAIXÃO, 2007).

Em 1965, o governo do Reino Unido nomeou um comitê técnico para investigar as condições de bem-estar de animais e produção criados sob condições intensivas. Este comitê, denominado *Brambell Committee*, deliberou os cinco fatores dos quais tais animais necessariamente precisam ser protegidos: (1) fome e sede; (2) desconforto; (3) dor, lesões e doenças; (4) impedimento de expressar o comportamento normal da espécie; e (5) medo e estresse. Tal deliberação, após estendida e desenvolvida, tornou-se a base dos códigos de recomendação de bem-estar animal em todo o mundo, como forma de resguardar as necessidades fisiológicas e psicológicas dos animais envolvidos (FITZPATRICK et al., 2006).

Qualidade de vida, seja em pessoas ou em animais, é uma medida multidimensional. Ela é realizada a partir da aferição de diferentes aspectos, os quais precisam ser considerados juntos, quando tenta-se avaliar o bem-estar: o aspecto “físico” refere-se à capacidade do indivíduo em realizar as atividades comuns à sua espécie; o aspecto “social” diz respeito à capacidade do indivíduo em relacionar-se e integrar-se com outros indivíduos; e o aspecto “psicológico”, que denota o estado de bem-estar mental do indivíduo (CAMILLERI-BRENNAN e STEELE, 1999).

Em animais, esta avaliação deve incluir os sentimentos experimentados pelos mesmos, sejam de prazer ou de sofrimento. No entanto, estes sentimentos são extremamente subjetivos, não podendo ser investigados diretamente. Para isso, métodos indiretos podem ser aplicados, os quais envolvem testes de preferência, seguidos por testes motivacionais. Mensurações de parâmetros fisiológicos, particularmente aqueles relacionados à saúde e ao estresse, também devem ser realizadas, juntamente com os testes indiretos (DUNCAN, 2005). Diversos sistemas estão disponíveis, na tentativa de avaliar o bem-estar animal (HEWSON, 2003).

Além da dor – referida anteriormente – os animais de produção estão expostos a vários fatores que alteram seu bem-estar. Animais criados sob condições intensivas, como

as aves, suínos, bovinos leiteiros e de corte confinados e eqüinos mantidos em baias, têm seu bem-estar diminuído por conviverem permanentemente com o estresse. Ainda no caso das aves de corte, as rações empregadas propiciam crescimento excessivamente rápido, causando problemas ósseos e articulares. A desmama precoce de bezerros, leitões e cordeiros causa estresse tanto nos próprios como em suas mães.

O transporte dos animais de criação também causa alteração do bem-estar, uma vez que a superlotação, as temperaturas extremas e a negligência do transportador geram estresse e podem, inclusive, causar óbitos (WHITING e BRANDT, 2002).

Rollin (2005) cita os principais problemas da agricultura de confinamento, com relação ao bem-estar animal, como sendo: privação psicológica e física; doenças de produção; sobrecarga dos tratadores, o que acaba por refletir em seu trato com os animais; pouco interesse pelo animal individualmente, ao se pensar apenas no rebanho como um todo.

Animais usados em “esportes” também estão sujeitos à diminuição do seu bem-estar. Exemplos disto são os bovinos e eqüinos de rodeios (PRADA, 2002) e de vaquejadas, e os eqüinos de corridas e hipismo. Estes animais sofrem estresse não só durante as provas, mas também durante os transportes entre um lugar e outro de competição.

Em vários países da América do Norte e Europa já existem selos que identificam os produtos animais advindos de criadouros que respeitam o bem-estar animal. Isto tem tornado o cuidado com o bem-estar do rebanho um agregador de valor ao produto, ao invés de um problema a mais na linha de produção.

O debate sobre o bem-estar animal no Brasil é relativamente recente. Cabe a nós, Médicos Veterinários, além do desenvolvimento de meios que permitam maior acurácia na sua mensuração, realizarmos a difusão da idéia de bem-estar animal com a sociedade em geral e especialmente com os criadores. Afinal, prezar pela vida animal, na sua essência, é o principal compromisso do Médico Veterinário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMILLERI-BRENNAN, J.; STEELE, R.J.C. Measurement of quality of life in surgery. **J. R. Col. Surg. Edin.**, v.44, p.252-259, 1999.

DUNCAN, I.J.H. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.** v.24, n.2, p.483-492, 2005.

FITZPATRICK, J., SCOTT, M.; NOLAN, A. Assessment of pain and welfare in sheep. **Small Rum. Res.**, v.62, p.55-61, 2006.

GENTLE, M.J., HUNTER, L.N., CORR, S.A. Effects of caudolateral neostriatal ablations on pain-related behaviour in the chicken. **Physiol. Behav.** v.6, n.4, p.493-498, 1997.

GRAF, B., SENN, M. Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterization with or without local anaesthesia (Abstract). **Appl. An. Behav. Sci.** v.62, n.2-3, p.153-171, 1999.

HEWSON, C. J. Can we assess welfare?. **Can Vet J.** v.44,n.9, p.749-753, 2003.

KENT, J.E., JACKSON, R.E., MOLONY, V., HOSIE, B.D. Effects of acute pain reduction methods on the chronic inflammatory lesions and behaviour of lambs castrated and tail docked with rubber rings at less than two days of age. **Vet. J.** v.160, n.1, p.33-41, 2000.

- LUNA, S.P.L., TEIXEIRA NETO, F.J. Dor em eqüinos. 2006. Disponível em: http://nucleovet.com/artigos_acupuntura/Analgesia%20equinos.pdf. Acesso em 13/01/08.
- MOLONY, V., KENT, J. E. Assessment of acute pain in farm animals using behavioral and physiological measurements. **J. Anim. Sci.** v.75, p.266–272, 1997.
- PAIXÃO, R.L. A regulamentação da experimentação animal. **Revista CFMV**, Ano XIII, n.42, p.66-75, 2007.
- PRADA, I.L.S., MASSONE, F., CAIS, A., COSTA, P.E.M., SENEDA, M.M. Bases metodológicas e neurofuncionais da avaliação de ocorrência de dor/sofrimento em animais. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 5, p. 1-13, 2002.
- ROLLIN, B.E. An ethicist's commentary on the elastrator for older bulls. **Can Vet J.** v.44, n.8, p. 624, 2003
- ROLLIN, B.E. Entrevista. **Revista CFMV**, Ano XI, n.35, p.3-7, 2005.
- SNEDDON, L.U., GENTLE, M. J. Pain in Farm Animals. 2001. Disponível em: <http://www.agriculture.de/acms1/conf6/ws5apain.htm>. Acesso em 13/02/08.
- STAFFORD, K. J., MELLOR, D. J., TODD, S. E. , BRUCE, R. A., WARD, R. N. Effects of local anaesthesia or local anaesthesia plus a non-steroidal anti-inflammatory drug on the acute cortisol response of calves to five different methods of castration. **Res. Vet. Sci.** v.73, n.1, p.61–70, 2002.
- THURMON, J.C., TRANQUILI, W.J., BENSON, G.J. Perioperative pain and distress. In: ____. **Veterinary Anesthesia**. 3.ed. Baltimore:William and Wilkins. Cap.4, p.40-60, 1996.
- WHITING, T.L., BRANDT S. Minimum space allowance for transportation of swine by road **Can Vet J.** v.43, n.3, p.207–212, 2002.

INTERAÇÃO HUMANO-ANIMAL

Ceres Berger FARACO⁷

RESUMO

Nesta apresentação, discutem-se alguns aspectos da relação humano-animal e sua articulação com a Medicina Veterinária. Busca-se encorajar o diálogo entre esta ciência e a nova área da Antrozologia, uma vez que são campos intrinsecamente conectados por temas e métodos em comum que incluem a produção de conhecimento, o foco em um mesmo objeto de estudo e a preocupação com as boas práticas nos diferentes contextos de atuação. Além disso, apresentam-se novos dados e, em especial, sobre habilidades cognitivas e sociais e subjetividade. Reconhecidos na atualidade, esses aspectos repercutem na interação de cães com humanos e devem certamente ser considerados na prática de clínica veterinária.

Termos para indexação: interação humano-animal, Antrozologia, vínculo humano-animal

ABSTRACT

In this presentation, some aspects of the human-animal relationship and its articulation with Veterinary have been discussed. It is an attempt to encourage the dialogue between this science and the new area known as Anthrozoology, since they are intrinsically connected by common themes and methods, which include knowledge production, focus on the same object of study, and concerns about good practice in different performance contexts. Besides that, new data have been presented, especially about cognitive and social skills, and subjectivity. Such aspects, which are currently acknowledged, reflect on the interaction of dogs with humans and should certainly be taken into consideration in clinical veterinary practice.

Index terms: Human-Animal Interaction, Anthrozoology, Human-Animal bond

Temos o propósito de analisar alguns aspectos centrais do campo de estudos denominado de Interação Humano-Animal⁸, ou Antrozologia. Sabe-se que a relação interespecie é uma parceria antiga que acompanhou o processo civilizatório humano, proporcionando inúmeros e variados benefícios. No entanto, ela foi reconhecida apenas recentemente (décadas de 1970-80) como tema acadêmico. Nesse período, foram criadas as primeiras sociedades científicas, foram realizadas conferências internacionais e publicados artigos pioneiros sobre diversas temáticas, incluindo: a família multiespecie⁹; a sociedade e os animais; o luto; animais e crianças; animais e idosos; animais e saúde

⁷ Médica Veterinária, Doutora em Psicologia (PUC/RS), Mestre em Psicologia Social e da Personalidade (PUC/RS), Formação em Atividades Mediadas por Animais (De Paul University, EUA), Especialista em Toxicologia Aplicada (PUC/RS), Professora no curso de Psicologia (FACCAT/RS). Professora da Pós-Graduação em Clínica e Cirurgia de Animais de Companhia, Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ/RS, Professora da Pós-Graduação em Psicossomática - Unisinos/RS, Diretora de Ensino e Pesquisa - People, Animals & Nature - EUA, Pesquisadora do Hospital de Clínicas de Porto Alegre/RS, Rua Santa Cecília 1709/32. Rio Branco. Porto Alegre, RS. Brasil. Cep: 90420-041. e-mail: ceresfaraco@gmail.com

⁸ Neste texto, adota-se a expressão “humano-animal”, na qual a palavra “animal” é empregada com significado de “demais animais”, sem excluir os humanos do reino animal.

⁹ Família que se autodenomina como constituída por pessoas e animais.

(pacientes cardíacos, portadores de sofrimento mental, portadores de SIDA, traumas físicos e mentais); ciclo da violência; zoofilia; cognição; comunicação e adaptação entre espécies; motivação humana e treinamento canino, entre outros temas de estudo. Desde então, há um interesse crescente do meio científico a respeito do vínculo entre humanos e animais, e as investigações acadêmicas têm validado esse novo campo interdisciplinar de conhecimento e pesquisa.

Esta abordagem científica implica a necessidade de definir todas as expressões adotadas, incluindo a própria expressão “relação humano-animal”, conceituada como uma relação dinâmica e mutuamente benéfica entre pessoas e outros animais, influenciada pelos comportamentos essenciais para a saúde e bem-estar de ambos. Isso inclui as interações emocionais, psicológicas e físicas entre pessoas, demais animais e ambiente (AVMA, 2005).

Um dos benefícios da presença de animais na vida das pessoas é a sua companhia. Cavalos, cães e gatos, na sociedade moderna, são referidos como “animais de companhia” por estabelecerem fortes vínculos emocionais recíprocos com os humanos.

Nesse sentido, a preocupação de vários pesquisadores tem sido elucidar os mecanismos de ação que explicariam o papel positivo dos animais para as pessoas. Para tanto, são sugeridos diversos mecanismos, sendo que, na maior parte, são enfatizados os supostos atributos intrínsecos dos animais e também seu valor como instrumentos vivos para promover mudanças positivas no autoconceito e comportamento de pessoas. Estas modificações se apoiariam no desenvolvimento de várias habilidades e no exercício de responsabilidades. O repertório dos possíveis papéis desempenhados pelos animais inclui:

1. Facilitador social (CORSON, 1975),
2. Veículo simbólico para a expressão de emoções (FREUD, 1959),
3. Foco de atenção e agente tranquilizador (WILSON, 1984),
4. Objeto de apego (WINNICOTT, 1953),
5. Fonte de suporte social (BONAS, MCNICHLOLAS; COLLIS, 2000),
6. Instrumento vivo para aprendizagem de novas estratégias e formas de pensar e agir (KATCHER, 2000).

No âmbito da Veterinária, o vínculo humano-animal é, na maior parte das vezes, considerado como objeto de estudo mais bem adequado ao campo das humanidades. Isso se deve à sua ênfase em alguns aspectos, como: a subjetividade, as percepções, os sentimentos e emoções. Soma-se a isso um estranhamento por, em seus princípios, reconhecer atributos intrínsecos aos animais que seriam análogos aos dos humanos, o que problematiza a visão científica predominante desses seres vivos. Essa “tensão” é traduzida na prática por lacunas ou por insuficiência no ensino de conteúdos referentes ao vínculo humano-animal durante a formação curricular formal do Médico Veterinário.

Chama atenção essa situação, uma vez que a limitada abordagem curricular contrasta com a condição seminal da relação humano-animal para o desenvolvimento e exercício da Medicina Veterinária. É essa conexão interespecie que fundamenta, dá sentido e justifica todo e qualquer aspecto de atuação profissional do médico veterinário. Em face disso, surge uma questão: como o médico veterinário pode enfrentar as dificuldades para preservar a relação humano-animal se sua ecologia e propriedades não estão claramente compreendidas por ele? De fato, a carência é suprida através de ações em nível individual, já que há entre profissionais uma busca crescente por subsídios e dispositivos que enriqueçam e potencializem sua prática.

Entendemos que cabe ao veterinário o papel de contribuir para a expressão de todo o potencial benéfico dessa interação e, a partir disso, promover a continuidade e o bem-estar de ambos (humanos e animais) através do equilíbrio harmônico na convivência e a satisfação das necessidades espécies-específicas. O veterinário deve estar apto a compreender as diferenças e ajudar as pessoas a ser os melhores guardiões possíveis, tendo presente que é devido a esse vínculo que as pessoas trazem seus animais aos consultórios veterinários (CATANZARO, 2002).

Na prática, poucos veterinários clínicos de animais de companhia podem argumentar que o vínculo humano-animal não afeta o seu exercício do dia-a-dia. É comum, por exemplo, após um procedimento de eutanásia, o veterinário oferecer algum tipo de apoio emocional ou aconselhamento para seus clientes humanos enlutados. Na verdade, os veterinários estão expostos a inúmeros comportamentos que evidenciam a natureza do vínculo constituído entre o cliente e o seu animal de estimação. Essa ligação é evidente na sala de espera de um consultório veterinário, onde clientes sorridentes, ou tensos e preocupados, abraçam, afagam seus animais e falam com eles. Também se estabelece uma rede comunicativa entre animais e pessoas que aguardam atendimento, o que evidencia o tipo de vínculo existente e o seu significado na vida de todos. No entanto, a maior parte dos profissionais ainda carece de conhecimentos importantes a respeito das propriedades dessa relação, e isso apesar de as pesquisas recentes sugerirem que a compreensão desse vínculo é uma das competências essenciais dos profissionais mais bem-sucedidos.

É fato também que, nos últimos anos, as sociedades alteraram sua visão sobre os demais seres vivos; com isso, algumas leis foram aperfeiçoadas, reconhecendo o valor intrínseco dos animais não-humanos e conferindo-lhes uma maior proteção legal. Essa transformação social tem e terá no futuro sérias implicações para a prática da Medicina Veterinária. Os profissionais recebem novas demandas ao serem chamados para contribuir como especialistas para avaliar se as condições de vida dos animais são as adequadas, ao serem solicitados a ensinar para os estudantes e para os clientes novos modos de convivência com seus animais e, por fim, ao serem mediadores em conflitos particulares e públicos. Lamentavelmente, os profissionais também são mais freqüentemente responsabilizados por crimes contra o bem-estar dos animais e sofrem as devidas sanções legais e sociais.

É importante ter em mente que a maioria dos clientes que traz seus animais aos consultórios veterinários espera encontrar compreensão sobre seus sentimentos e conhecimentos profissionais. Essa compreensão permite ao veterinário fortalecer o fluxo de comunicação com cada cliente. O favorecimento do elo entre profissional e cliente conduz a resultados mais promissores para todos: o veterinário, o cliente humano e o paciente. Um exemplo prático é a maior aderência do cliente aos aconselhamentos e terapêuticas, bem como a continuidade dos cuidados de saúde preconizados.

Também no campo de processos cognitivos sociais, verifica-se que a convivência entre humanos e animais repercute sobre a aprendizagem animal. Portanto, o nível de percepção sensorial desenvolvido entre humanos e animais é um instrumento valioso tanto para promover a aquisição de aprendizagem quanto para fortalecer o vínculo entre ambos. Ao investigar os traços desenvolvidos pelo cão, Miklósi et al. (2003) sugerem que uma das principais diferenças comunicativas entre o cão doméstico e o lobo é o comportamento de olhar a expressão facial de seus parceiros humanos. Esse comportamento tem a função de iniciar e manter a interação comunicativa e é congruente com os sistemas humanos

de comunicação. Os mesmos autores supõem que um feedback positivo (filogenético e ontogenético) conduziu a espécie a essas formas comunicativas complexas, possibilitando a comunicação humano-cão.

É surpreendente que temas como esse, relevantes para o bem-estar e fortalecimento de vínculos, até o momento tenham recebido pouca atenção científica da Veterinária, mas espera-se que estudos futuros a partir dessa ciência ajudem a elucidar modos mais efetivos para promover a relação humano-animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVMA. **American Veterinary Medical Association**, 2005. Disponível em www.avma.org. Acesso em Dezembro de 2007.

BONAS, S.; MCNICHOLAS, J.; COLLIS, G.M. **Pets in the network of family relationships**: An empirical study. In: A.L. PODBERSCEK, A.L.; PAUL, E.S.; SERPELL, J.A.(Eds.), *Companion Animals and Us: Exploring the Relationships Between People and Pets* Cambridge: Cambridge University Press, p. 209-236, 2000.

CATANZARO, T. E. **Promocion del vinculo humano-animal en la practica veterinaria: fundamentos para la jerarquización profesional**, Buenos Aires: Inter.-Médica, 2002.

CORSON, S.A.; CORSON, E.O.; GWYNNE, P.H. **Pet-facilitated psychotherapy**. In: ANDERSON, R.S. *Pet Animals and Society*, Baltimore: Williams and Wilkins, p. 19-36, 1975.

FREUD, S. **The Interpretation of Dreams**. New York: Basic Books, 1959.

KATCHER, A.H. **The future of education and research on the animal-human bond and animal-assisted therapy**. Part B: Animal-assisted therapy and the study of human-animal relationships: Discipline or bondage? Context or transitional object? In: FINE, A.H. (Ed.), *Handbook on Animal-Assisted Therapy*, New York: Academic Press, p. 461-473, 2000.

MIKLÓSI, A.; PONGRÁCZ, P.; LAKATOS G.; TOPÁL, J.; CSÁNYI, V. A comparative study of the use of visual communicative signals in interactions between dogs (*Canis familiaris*) and humans and cats (*Felis catus*) and humans. **Journal of Comparative Psychology**, v. 119, p.179-186, 2005.

WILSON, E.O. **Biophilia**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.

WINNICOTT, D.W. Transitional objects and transitional phenomena. **INTERNATIONAL JOURNAL OF PSYCHOANALYSIS**, 24, 88-97, 1953

PRODUÇÃO E BEM-ESTAR ANIMAL ASPECTOS ÉTICOS E TÉCNICOS DA PRODUÇÃO DE BOVINOS

Carla Forte Maiolino MOLENTO¹⁰

Guilherme Borges BOND¹¹

RESUMO

Os bovinos foram domesticados há cerca de 6.000 anos, sendo que no século passado houve profunda alteração nas características da produção pecuária. Os sistemas atuais de produção animal apresentam pontos críticos importantes para o bem-estar dos animais, tanto na pecuária de corte quanto na de leite. O objetivo desta revisão é discutir os pontos críticos de bem-estar de bovinos e promover reflexão ética sobre a responsabilidade humana pela qualidade de vida dos bovinos de produção. Desta forma, são apresentados os principais problemas de bem-estar animal na produção de carne e de leite bovinos, contextualizados para o cenário brasileiro. A partir de diferentes perspectivas éticas, surge a necessidade premente de se melhorar as condições de bem-estar dos animais utilizados para produção de alimentos. Tal transição representa um avanço ético, uma vez que propõe a redução do sofrimento animal existente atualmente.

Termos para indexação (palavras-chave): alimentos, bem-estar animal, carne, diagnóstico, leite, pecuária.

ABSTRACT

Bovine animals were domesticated around 6,000 years ago, and during the last century there was a profound change in the way animal production is conducted. Today, the systems employed for animal production present important critical points in terms of animal welfare, both in dairy and beef production. The objective of this review is to discuss the critical welfare problems faced by bovine animals and to promote ethical thinking on human responsibilities in terms of farm animal welfare. Thus, the main welfare problems in beef and dairy systems are presented, and discussed in the Brazilian context. From different ethical perspectives, emerges the urgent need to improve welfare conditions for farm animals. Such transition goes in the direction of an ethical advance, in that it proposes the reduction of animal suffering.

Index terms (key words): animal welfare, beef, dairy, food, meat, milk

INTRODUÇÃO

Os bovinos foram domesticados há cerca de 6.000 anos. Em vida livre, são animais que vivem em áreas de pasto, sem um território fixo e com comportamento de grupo fortemente desenvolvido (GREGORY, 2003). Nos primórdios da domesticação,

¹⁰

Médica Veterinária, MSc, PhD, Professora de Bem-Estar Animal, Coordenadora do Laboratório de Bem-Estar Animal - LABEA/UFPR, Vice-Coordenadora do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Membro da Comissão de Zoonoses e Bem-Estar-Animal do CRMV-PR e Membro da Comissão de Ética no Uso de Animais - Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná - UFPR, e-mail: carlamolento@yahoo.com

¹¹

Médico Veterinário, Mestrando, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná - UFPR, email: bondvet@gmail.com

provavelmente encontraram nos seres humanos uma relação de certa vantagem: abrigo das intempéries, alimento mais regular que em vida livre, proteção contra predadores. Tal relação se manteve por muitos séculos, até a chamada revolução verde com a promoção da industrialização da pecuária. Esta transformação alterou substancialmente a qualidade de vida dos animais de produção. O objetivo desta revisão é discutir os pontos críticos de bem-estar de bovinos e promover reflexão ética sobre a responsabilidade humana pelo bem-estar destes animais.

Bem-estar de bovinos de produção

Internacionalmente são identificadas características da produção de bovinos que representam pontos críticos de bem-estar animal (Tabela 1). A maior parte dos pontos críticos é inerente aos sistemas e à carga genética para alta produção. Entretanto, existem problemas de bem-estar, como a subnutrição, que podem permear qualquer sistema e que são diretamente evitáveis. A consideração da tabela 1 para o contexto brasileiro exige adaptações, como a inserção da bovinocultura leiteira com acesso a pasto, comum em nível nacional. Adicionalmente, parecem relevantes as restrições relativas ao confinamento em termos de espaço e carência de recursos ambientais.

Tabela 1 - Principais pontos críticos de bem-estar em bovinos de produção.

Ponto crítico	Bovinos de leite		Bovinos de corte		
	Acesso a pasto*	Confinamento*	Cria	Semi-intensivo a pasto	Confinamento
Distocia	X	X	X		
Separação bezerro/mãe	X	X			
Mastite	X	X			
Laminite	X	X			
Doenças meta- bólicas	X	X			
Subnutrição	X	X	X	X	
Estressores sociais	X	X			
Descorna	X	X	X		
Castração			X	X	X
Marcação			X		X
Manejo			X	X	X
Transporte	X	X	X*	X	X
Limitação de espaço *		X			X
Ambiente pobre em recursos*		X			X

Fonte: Adaptado de Gregory, 2003.

*Itens adicionados pelos autores.

Bem-estar animal na bovinocultura brasileira

No Brasil, 169.900.049 bovinos são utilizados para a produção de carne e leite (IBGE, 2006). A produção de bovinos de corte aproxima-se das condições sociais nas quais os animais evoluíram, pois se utiliza comumente sistemas a pasto. Os bezerros são criados com suas mães e, na maioria das vezes, os únicos contatos que têm com o ser humano são aversivos (controle de parasitas, descorna, marcação) ou neutros. Isto favorece o desenvolvimento de medo em relação aos seres humanos; este fato prejudica o bem-estar animal e dificulta os procedimentos de manejo. Neste sentido, os trabalhos de manejo etológico têm produzido resultados importantes: facilitação de manejo, melhoria da qualidade da relação tratador/animal, aumento do lucro por redução de perdas no abate e aumento da qualidade da carne (PARANHOS DA COSTA, 2006). Adicionalmente, existem cenários de subnutrição na bovinocultura de corte, seja por problemas de informação, sócio-econômicos dos pequenos produtores, ou de estratégias de comercialização.

O diagnóstico de bem-estar de vacas leiteiras de alta produção em 12 fazendas do estado do Paraná (BOND et al., 2007) permitiu uma comparação com os limites de intervenção propostos por Leeb et al. (2004) (Figura 1). Nos rebanhos estudados, as ações prioritárias para aumentar o grau de bem-estar dos animais são a melhoria das instalações e do manejo para evitar que os animais permaneçam sujos e o casqueamento preventivo periódico (Figura 1 A). Estas ações provavelmente diminuiriam a incidência de claudicação (Figura 1 B). Consultoria para cada fazenda é necessária para a diminuição da ocorrência de partos difíceis e outros problemas reprodutivos, assim como de mastite (Figura 1 B).

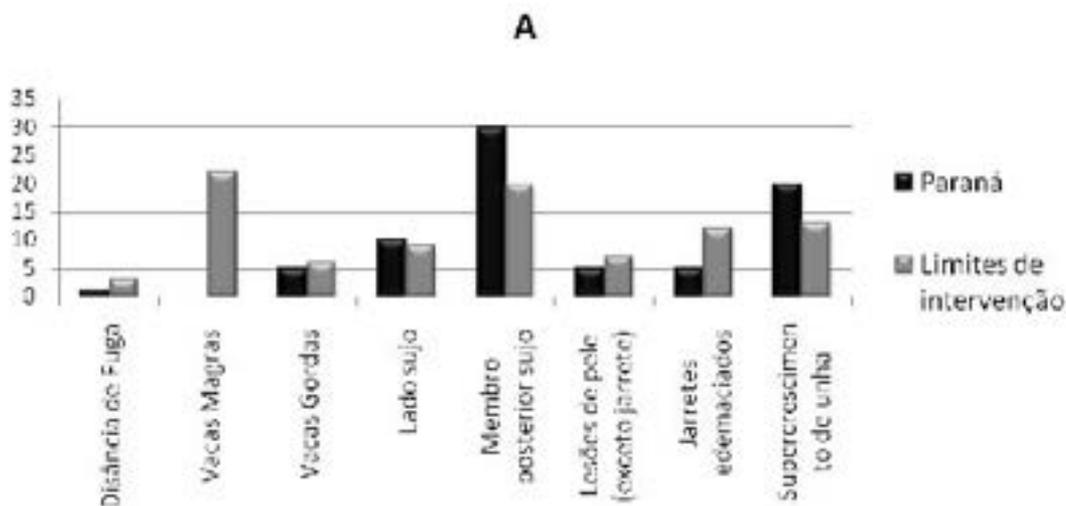
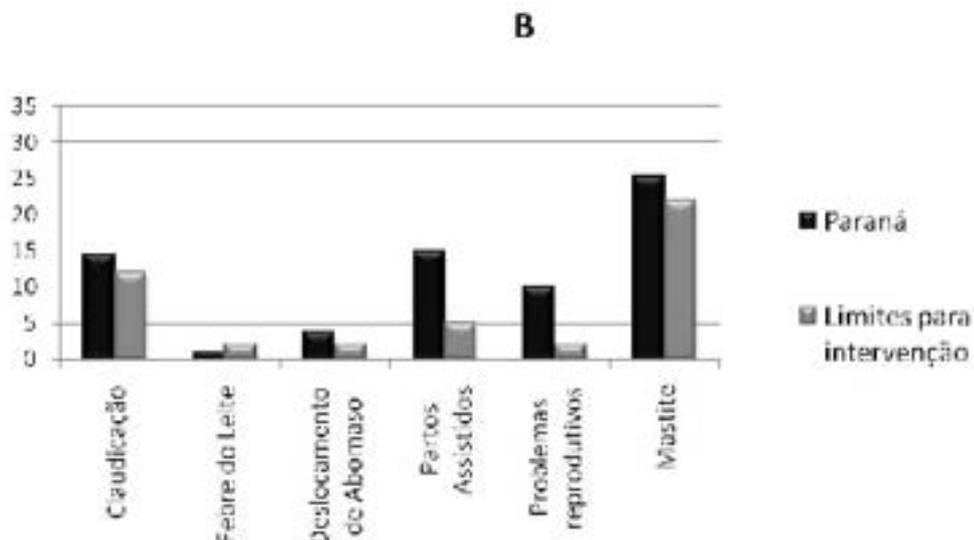


Figura 1 - Porcentuais medianos de indicadores gerais de bem-estar animal (A) e de incidência de doenças (B) em 12 fazendas de produção intensiva de leite do Estado do Paraná, em julho de 2007 (BOND et al., 2007), em relação aos limites de intervenção propostos por Leeb et al. (2004).



A Figura 1 refere-se à produção intensiva de leite. Em pequenas propriedades e em sistemas orgânicos provavelmente o diagnóstico apresentaria resultados diferentes. Como no caso de bovinos de corte, a restrição alimentar pode constituir um ponto crítico de bem-estar, com dois agravantes: a maior exigência nutricional de animais de alta genética e a maior suscetibilidade de animais leiteiros aos problemas sanitários típicos de ambientes tropicais, como o parasitismo e o estresse calórico. Uma consideração adicional de bem-estar animal na cadeia produtiva do leite que merece maiores estudos é o destino e a qualidade de vida dos bezerros machos.

Como a sociedade brasileira entende o impacto da pecuária sobre o bem-estar animal?

Os resultados quanto à percepção da população em relação ao bem-estar de animais de produção em Curitiba, Paraná, revelaram uma percepção incoerente com o diagnóstico técnico (NORDI et al., 2007). Resultados preliminares do município de Lauro de Freitas, Bahia, apontam a mesma tendência (AMORIM et al, 2007). Observou-se que as populações estudadas possuem baixo nível de informação sobre o grau de bem-estar dos animais nas cadeias produtivas. Os resultados sugerem que a percepção de sofrimento animal relaciona-se fundamentalmente ao abate. Por outro lado, os entrevistados consideram que os ciclos produtivos de bovinos de leite e galinhas poedeiras caracterizam-se por sofrimento animal ausente ou pequeno. Tais resultados contrastam com o diagnóstico técnico, pois as cadeias produtivas consideradas mais críticas são os sistemas industriais de produção de ovos (DAWKINS et al., 2006) e suínos (PINHEIRO MACHADO e HÖTZEL, 2000). Ainda, o sistema brasileiro de produção de carne bovina a pasto apresenta um potencial de bem-estar animal relativamente superior às outras culturas mais comuns; este fato não é compreendido pelas populações estudadas.

Perguntas relevantes

Se o animal está produzindo seu bem-estar está protegido, certo? Errado. O conceito de que alta produtividade só acontece quando os animais têm seu bem-estar respeitado é falsa (MOLENTO, 2005a). Como se sente uma vaca leiteira quando seu bezerro é retirado logo após o parto? Como se sente o bezerro? A compreensão das fortes ligações de grupo e materno-filiais nos bovinos auxiliam no entendimento da dificuldade emocional enfrentada pelos animais ao se separar um bezerro da mãe (GREGORY, 2003). Como se sente um bovino castrado sem anestesia? A dor é um ponto crítico de bem-estar para todos os animais sencientes; a senciência animal é reconhecida cientificamente (MOLENTO, 2005b). Como se sente um bovino durante o transporte e nos momentos que antecedem o abate? A sede, a exaustão física, a alta incidência de ferimentos e contusões, assim como sofrimento pelo sentimento predominante de medo são comuns neste contexto (WEBSTER, 2005). As situações citadas podem estar agravadas nos países em desenvolvimento pelo baixo investimento no treinamento das pessoas que manejam os animais e pela presença de abate clandestino e de situações irregulares de transporte.

Um avanço no conhecimento dos contextos citados é necessário, assim como uma busca ativa de soluções melhores para os animais. Diferentes formas de se entender a relação entre seres humanos e animais circulam nas sociedades ocidentais, havendo inclusive raciocínios de moral relativista. O exemplo maior talvez seja: “como falar em bem-estar animal se eles morrerão no final?”. O questionamento sobre a ética de se matar um animal é presente na literatura (REGAN, 1985, 2004, SINGER, 2002 e LEVAI, 2004), pertinente e deve ser ampliado. O que tal questionamento não permite, entretanto, é endossar que nada mais importa já que o animal será abatido. Existe uma necessidade premente de se melhorar as condições de bem-estar dos animais utilizados para produção de alimentos.

Uma oportunidade para elevação dos padrões éticos da pecuária

A valorização do bem-estar animal parte de um aumento na preocupação da sociedade em relação à qualidade de vida dos animais que são utilizados pelo ser humano. É provável que exista uma relação direta entre a valorização da qualidade de vida dos animais, a valorização dos profissionais responsáveis pelos animais e a valorização dos produtos obtidos dentro de sistemas que preservem mais altos graus de bem-estar animal. Todos os fatores mencionados apresentam dimensões positivas importantes. O reconhecimento da necessidade de uma pecuária mais humanitária cria uma oportunidade para elevação dos padrões éticos da produção animal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o conhecimento científico na área de bem-estar animal seja recente e exista necessidade de investimento em pesquisa, os pontos críticos fundamentais que limitam a qualidade de vida dos bovinos de produção encontram-se relatados. A partir de diferentes perspectivas éticas, surge a necessidade premente de se melhorar as condições de bem-estar dos animais utilizados para produção de alimentos. Tal transição representa um avanço ético, uma vez que propõe a redução do sofrimento animal existente atualmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, L.M.P.V., BONES, V.C., NORDI, W.M., MOLENTO, C.F.M. Percepção e atitude da população de Lauro de Freitas, Bahia, em relação aos animais: dados preliminares. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONCEITOS EM BEM-ESTAR ANIMAL, 2007, Rio de Janeiro. **Anais do...** Rio de Janeiro: WSPA, 2007. 1 CD-ROM.
- BOND, G.B.; OSTRENSKY, A.; ALMEIDA, R.; MOLENTO, C.F.M. Diagnóstico de bem-estar em bovinos de leite no Estado do Paraná. **Projeto bem-estar de bovinos leiteiros: relatório parcial**. Laboratório de Bem-estar Animal – LABEA/UFPR, Curitiba, 2007. 37 p.
- DAWKINS, M.S. A user's guide to animal welfare science. **Trends in Ecology and Evolution**. [SI], v. 25, n. 2, p.77-82, 2006.
- GREGORY, N.G. **Animal Welfare and Meat Science**. 1. ed. Cambridge: CABI Publishing, 2003. 298 p.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006 – resultados preliminares**. Rio de Janeiro, 2006. 146 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>>. Acesso em 02 jan. 2008.
- LEEB, C., MAIN D.C.J., WHAY, H.R, WEBSTER, A.J.F. **Bristol Welfare Assurance Programme: Cattle Assessment**. University of Bristol, 2004. 17 p. Disponível em: <http://www.vetschool.bris.ac.uk/animalwelfare/>. Acesso em: 02 jan. 2008.
- LEVAI, L.F. **Direito dos Animais**. 2 ed. Campos do Jordão: Mantiqueira de Ciência e Arte, 2004. 160p.
- MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005a.
- MOLENTO, C.F.M. **Senciência Animal**. Universidade Federal do Paraná, 2005b. 2 p. Disponível em: www.crmv-pr.org.br. Acesso em: 03 jan. 2008.
- NORDI, W.M.; BONES, V.C.; STUPACK, E.C.; SOARES, D.R.; MOLENTO, C.F.M. Percepção e atitude em relação ao bem-estar de animais de produção em Curitiba, Paraná In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC, 2007, Londrina. **Anais do...** Londrina: ABZ, 2007. 1 CD-ROM.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R. . Comportamento e bem-estar de bovinos e suas relações com a produção de qualidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 2006, Belo Horizonte. **Anais do ...** Belo Horizonte-MG : Escola de Veterinária da UFMG, 2006, p. 1-12.
- PINHEIRO MACHADO, C.L. & HÖTZEL, M. Bem-estar dos suínos In: 5º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA. 2000, São Paulo. Anais do ... São Paulo: AveSui, 2000, p. 70-82.
- REGAN, T. **The case for animal rights**. 1 ed. Los Angeles: University of California Press, 1985. 425 p.
- REGAN, T. **Empty cages: Facing the challenge of animal rights**. 1 ed. Maryland: Rowman & Littlefield, 2004. 229 p.
- SINGER, P. **Animal Liberation**. 3 ed., New York: HarperCollins, 2002. 324 p.
- WEBSTER, J. **Animal Welfare: Limping Towards Eden**. 2 ed. Oxford: Blackwell, 2005. 304 p.

PRODUÇÃO E BEM-ESTAR ANIMAL ASPECTOS TÉCNICOS E ÉTICOS DA PRODUÇÃO INTENSIVA DE SUÍNOS

Alberto Neves COSTA¹²
Terezinha Domiciano Dantas MARTINS¹³

INTRODUÇÃO

O processo de industrialização da pecuária exacerbou-se no período compreendido entre a II Guerra Mundial e meados dos anos 70, quando foi registrado um aumento dramático nos seus índices de produtividade. Contudo, tal constatação resultou em mudanças significativas nos sistemas de criação, visto que paralelamente ao declínio registrado no número de trabalhadores rurais verificou-se um aumento exponencial no efetivo de animais produzidos. Isto só foi possível em virtude da mecanização das propriedades, dos avanços tecnológicos e das facilidades para ampliar o número de grandes operações animais em confinamento. Como resultado, menos atenção passou a ser dispensada aos animais, individualmente, em nível das granjas, particularmente naquelas destinadas à exploração de suínos e aves. Como consequência da urbanização de áreas tradicionalmente rurais em países detentores de grande tradição pecuária, a maioria dos consumidores de tais produtos não dispõe de elementos para questionar a maneira como se processa a criação de animais em larga escala.

A aplicação de diferentes inovações tecnológicas aos sistemas intensivos de produção de suínos tem gerado alguns problemas relacionados com a saúde e o bem-estar dos animais nas granjas modernas. Mesmo considerando que alguns avanços significativos foram registrados nos parâmetros reprodutivos e produtivos das várias genéticas, principalmente as híbridas, no que tange ao aumento das taxas de prenhez e prolificidade, incremento da produção de leite, aumento do número de leitões desmamados porca/ano, melhoria dos índices de conversão alimentar e de ganho de peso vivo, rendimento de carne magra na carcaça etc., deve ser enfatizado que tais níveis de tecnificação tem resultado em alterações no ambiente criatório dos suínos nas diferentes fases do sistema produtivo (instalações dos reprodutores, maternidades, creches, recria e engorda), uma vez que o manejo coletivo adotado no confinamento ocasiona novas agressões à saúde e ao conforto dos animais, conseqüentemente passando a exigir medidas preventivas contra o surgimento das chamadas “doenças de produção”, qual seja o uso de mais fármacos (vacinas, antibióticos, hormônios etc.) para prevenir ou mesmo minimizar os problemas clínicos que interferem na produtividade da granja, onerando, dessa forma, o custo de produção para os suinocultores. Uma vez que essas linhagens são mais sensíveis ao estresse e ao desconforto ocasionados pelo tipo de manejo, equipamentos e ambiência das criações industriais, a melhoria no desempenho dos animais implica, na maioria das vezes, no aparecimento de patologias multifatoriais que causam dor, sofrimento, frustração e morte de animais.

¹² Médico Veterinário, Mestre em Zootecnia (Produção Animal), Escola Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, PhD em Reprodução de Suínos na Universidade de Leeds, Inglaterra, Pós-Doutorado no Colégio de Medicina Veterinária de Minnesota, EUA, Professor Adjunto, Doutor Aposentado do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Acadêmico Fundador e Titular da Academia Pernambucana de Medicina Veterinária, Membro da Sociedade Brasileira de Bioética - Regional de Pernambuco e Presidente da Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV, Pesquisador do CNPq - FAPERN-UFRN, Departamento de Agropecuária, Natal/RN. - email: albertoncosta@uol.com.br

¹³ Médica Veterinária, MSc, Doutora, Professora Adjunta do Centro Federal de Tecnólogos, Departamento de Agropecuária, Universidade Federal da Paraíba - UFPB - Bananeiras/PB.

Neste contexto, torna-se indispensável promover uma profunda reflexão sobre o emprego da alta tecnologia na suinocultura moderna, tendo como foco a saúde e o bem-estar, com vistas a elucidar porque essas inovações tecnológicas passaram a demandar uma nova postura ética por parte dos diferentes segmentos da sociedade, no que tange as conseqüências do uso de animais com fins industriais e econômicos. Dessa forma, urge a necessidade de que legislações sobre bem-estar sejam usadas para disciplinar as fases de produção, transporte e abate de suínos no Brasil.

Fatores de risco versus bem-estar na produção de suínos

Os novos sistemas de criação baseados na alta produtividade vem promovendo mudanças substanciais no ambiente criatório dos suínos, particularmente porque promovem alterações expressivas na flora microbiana e exploram ao máximo a capacidade de adaptação dos animais ao ambiente. Segundo Zanella (1995), a combinação entre mudança no microbismo ambiental, na relação homem-animal e a demanda exagerada dos mecanismos de adaptação conduzem ao surgimento de doenças de etiologia complexa, que confrontam tais mecanismos de adaptação e desencadeiam a presença de enfermidades multifatoriais. Nas grandes unidades de produção industrial, frequentemente são observadas patologias diversas, tais como: desordens do aparelho locomotor, infecções gênito-urinárias, prolapso retal ou vaginal, mordedura de cauda e de vulva, anorexia, úlceras gástricas, infestações parasitárias massivas, torção do mesentério e índices de mortalidade equivalentes (MADEC e MEUNIER-SALAUN, 2000). Obviamente, as doenças não-infecciosas ou menos virulentas estão mais relacionadas com as condições ambientais e os animais tentam reagir e adaptar-se a sua presença na criação (FRASER e BROOM, 1997).

Em decorrência do confinamento de matrizes, são observados inúmeros problemas reprodutivos, a exemplo de retardamento na puberdade, altas taxas de repetição do estro pós-cobertura ou de não-retorno ao estro pós-desmame, escore corporal pobre e elevada taxa de descarte de fêmeas, com o conseqüente aumento no número de dias não produtivos no plantel. No caso de matrizes mantidas em gaiola, observa-se com freqüência a exibição de estereótipos anormais, como mordeduras repetidas da barra de ferro frontal por longos períodos, o que causa grande frustração nos animais e pode comprometer o seu desempenho durante as fases de gestação e lactação. Os suínos possuem uma considerável habilidade para aprender e seu comportamento social é elaborado, como conseqüência os problemas de bem-estar dos suínos aumentam caso eles não estejam aptos para controlar os eventos no ambiente, estejam frustrados ou submetidos a situações imprevisíveis (FRASER e BROOM, 1997). Contudo, não existe uma fórmula padrão para se avaliar o bem-estar dos animais de interesse zootécnico, visto que os diferentes sistemas de produção apresentam características peculiares, particularmente no que tange ao tipo de alojamento (gaiola ou baia) e de piso das instalações, uso e/ou quantidade de cama, tamanho dos lotes, freqüência no fornecimento diário de ração etc. Em que pese o desejo público de se melhorar o padrão de bem-estar para esta categoria de animais, em verdade existe um viés significativo em relação aos aspectos econômicos envolvidos na produção industrial de produtos animais, pois a maioria dos consumidores não está disposta a pagar mais por alimentos produzidos sob alto padrão de bem-estar (high welfare foods). O valor atribuído ao bem-estar animal (no momento da compra) é baixo ou não existente, o que não implica na aprovação ou não do comportamento do consumidor, trata-se apenas de um fato da vida (WEBSTER, 2001). A produção de suínos é tipicamente medida em quilos de carne produzidos e dólares ganhos ou perdidos, pois em uma economia capitalista o lucro é necessário para

tornar o sistema produtivo sustentável (STRICKLIN, 2003). Sob esta premissa pode-se imaginar que o sistema intensivo irá gerar as chamadas doenças de produção, porque não existe coerência entre a natureza biológica dos suínos e as condições sob as quais os mesmos estão sendo criados nas granjas. Os segmentos envolvidos com a pecuária industrial precisam compreender que existe uma relação crítica entre saúde e bem-estar animal. Neste contexto, a debilidade e a mortalidade de leitões por esmagamento, bem como o uso de pisos inadequados (abrasivos ou escorregadios) para suínos de engorda que causam lesões de cascos ou fraturas de membros representam sérios problemas de bem-estar (FRASER e BROOM, 1997). Portanto, a provisão de cuidados sanitários, a prevenção (através de imunização e quarentena etc.) e o tratamento de doenças, bem como o descarte (sacrifício) de animais como proposta para o controle de enfermidades, de forma conjunta, apresentam implicações sérias e diretas sobre o bem-estar (EDWARDS e SCHNEIDER, 2005).

Indicadores de bem-estar na produção intensiva de suínos

O declínio nos padrões de bem-estar animal na produção intensiva de suínos tem sido reconhecido em nível de governos, entidades de especialistas e sociedade em geral, principalmente na União Européia, o que tem resultado na elaboração de algumas legislações específicas para reverter tal situação, como no caso da proibição para breve do uso de coleiras e gaiolas para porcas. No entanto, para que se avalie se o animal está sob condições de bem-estar pobre é preciso que sejam utilizados, conjuntamente, alguns indicadores de bem-estar que expressem a capacidade de ajustamento (atendimento das necessidades biológicas) ou de falha (estresse/dor/sofrimento, baixo desempenho e comportamento anormal) na sua adaptação ao ambiente criatório. Segundo Zanella (1995), a áxis formada pelo hipotálamo, hipófise e córtex da adrenal é essencial para a sobrevivência e fundamental nos processos de adaptação, pois quando um animal é submetido a constantes elevações nos níveis plasmáticos de cortisol, os mecanismos de homeostase são alterados e o estresse crônico poderá se desenvolver. Em estudo anterior, o autor demonstrou que os níveis de cortisol podem ser monitorados através do plasma, saliva ou urina. Foi ainda relatado por ele que quando o animal é submetido a situações adversas pode liberar opióides endógenos (beta-endorfina, encefalina e dinorfina), que agem como morfina endógena para aliviar a dor e proporcionar uma sensação temporária de melhoria, necessária para agir em situações emergenciais. Os indicadores mais valiosos da dor, especialmente para o criador ou o médico veterinário estão particularmente representados por características comportamentais. A investigação de um animal deve começar pela obtenção de informações acerca do consumo de alimentos e de água, defecação, vômito ou qualquer outro sinal que possam ser reportados pelo manejador. Na verdade quando os animais são manejados, transportados, expostos rapidamente a um predador ou submetidos a alguma intervenção cirúrgica, eles mostram uma amplitude de mudanças comportamentais e fisiológicas que tem como consequência geral ajudá-los a sobreviver ao procedimento vivenciado (FRASER e BROOM, 1997). Estes autores consideram a mensuração dos níveis de glicocorticóides plasmáticos como indicadores úteis do bem-estar de animais submetidos a procedimentos de curta duração, tais como manejo e transporte.

Na visão de Madec e Meunier-Salaun (2000), prolificidade e fertilidade de matrizes suínas atestam sua função reprodutiva, da mesma forma que ganho de peso e consumo de alimentos provêm uma indicação objetiva da eficiência de crescimento. Porém, os autores lembram que apesar de ser difícil negar a correlação positiva existente entre

tais parâmetros e o bem-estar animal é preciso ter prudência, pois analisar o bem-estar apenas em termos de performance é muito perigoso. Zanella (1995) propôs que fossem considerados aspectos de sanidade, produtividade, características comportamentais e parâmetros fisiológicos, dentre outros. Percebe-se, assim, que ainda falta uma melhor compreensão e maior consenso acerca dos indicadores de bem-estar.

A partir do momento que o bem-estar animal tenha sido criteriosa e cientificamente avaliado, torna-se imperioso que decisões morais e éticas sobre o que seja aceitável na produção de suínos possam ser tomadas, de forma a favorecer os valores extrínsecos e intrínsecos relativos a esta espécie.

Ética, produtividade e bem-estar na suinocultura

Tendo em vista a intensificação dos sistemas de produção animal, principalmente de suínos e aves, nos países que são grandes produtores como o Brasil, vislumbra-se a necessidade de se promover uma abordagem multidisciplinar integrada, em nível das universidades e das instituições de pesquisa, que contemple uma reflexão envolvendo os aspectos éticos e de bem-estar no contexto da suinocultura industrial. Isto se justifica porque os avanços tecnológicos em curso precisam ser balizados pelo surgimento de novos paradigmas científicos e bioéticos que assegure uma produção em larga escala de carne e derivados suínos com base sustentável, porém que garanta condições de saúde e bem-estar para os animais alojados nas granjas. Sob este prisma, alguns questionamentos desafiadores para a produção suinícola no século XXI podem ser invocados: por exemplo, como fazer para compatibilizar os interesses econômicos da indústria animal (genética, fármacos, insumos equipamentos etc.) e dos produtores (incremento na produtividade) com o atendimento das necessidades biológicas dos animais de forma a garantir sua saúde e bem-estar? Ou ainda, que estratégias devem ser usadas no sentido de conscientizar a sociedade sobre a necessidade de se aumentar o valor da vida de cada animal de produção? Na visão de Webster (2001), soluções práticas para questões morais complexas no mundo real requerem normas coerentes de ética prática; em seu artigo o autor mencionou a Matriz Ética proposta pelo professor inglês Ben Mepham como um caminho para se analisar as questões éticas relacionadas com a produção de alimentos. Esta matriz reconhece nossa responsabilidade ética de ter respeito a todas as formas de vida, neste caso, criadores e seus animais, consumidores e o ambiente; também identifica formalmente a complexidade de todas as decisões éticas relacionadas com as formas de vida, evitando, assim, a falácia do argumento de questão simples de ser encaminhada, pois reconhece que o bem-estar animal é um fato importante, porém não exclusivo. Por sua vez, Mepham (2005) questionou os custos do bem-estar na produção de suínos tendo como premissa que nos sistemas intensivos os criadores de animais para reprodução visam desmamar um número máximo de leitões por porca/ano, enquanto aqueles que trabalham com recria e engorda buscam alcançar seu objetivo no menor número de dias possível. Segundo ele, a promoção do bem-estar de animais de fazenda visa satisfazer certas necessidades básicas (por alimento, água, espaço físico, ambiente limpo etc.) e evitar certos danos físicos (doença, injúria, estresse e exposição excessiva a ambientes inóspitos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de suínos em larga escala associada à pequena margem de lucros desta atividade comercial reduziu drasticamente a atenção individualizada a ser dispensada aos animais no plantel. O confinamento intensivo tem sido levado às últimas conseqüências em razão de interesses econômicos do complexo industrial-tecnológico e dos produtores que buscam reduzir os altos custos de produção e ampliar a sua margem de lucros, seja

pela redução do número de funcionários ou pela maior capacidade de alojamento de suínos nas granjas modernas.

Em razão disto, é relevante que se reflita sobre a criação de suínos de maneira sustentável, mesmo considerando que no momento atual a produção “orgânica” atenderia apenas a nichos especializados de mercado. Contudo, o sistema de criação a campo já difundido há anos no Reino Unido e com resultados que comprovam a sua eficiência produtiva e garantem um ambiente ecologicamente correto mostra que esta pode ser uma alternativa razoável à suinocultura industrial. No Brasil, o sistema Siscal preconizado pela Embrapa Suínos e Aves e que durante anos tem sido usado por inúmeros criadores do Sul tem se apresentado como uma opção de suinocultura em bases sustentáveis, em razão de suas características produtivas (ausência de piso de concreto, uso de piquetes, liberdade para realizar movimentos e exteriorizar condutas típicas da espécie, melhores condições ambientais, redução no uso de fármacos, principalmente antibióticos etc.), e consequentemente vêm contribuindo para a melhoria do bem-estar dos suínos nas várias fases da produção.

Presentemente, fica evidenciado que a crescente preocupação de setores da sociedade (legisladores, movimento de defesa dos animais, entidades de especialistas etc.) e da comunidade científica (a partir do embasamento adquirido através da ciência do bem-estar animal), vem colaborando de forma positiva para que os animais de fazenda, como os suínos, também possam ser paulatinamente inseridos no mapa moral dos humanos, em razão do reconhecimento da capacidade sensorial destes de experimentar sensações positivas e/ou negativas que interfiram tanto no desempenho reprodutivo e produtivo, quanto na saúde e no bem-estar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EDWARDS, J.D.; SCHNEIDER, H.P. The World Veterinary Association and animal welfare. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.**, v. 24, n. 2, p.639-646, 2005.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. Pig welfare problems. In: **Farm animal behaviour and welfare**. 3th ed. Wallington, UK: Cab International, 1997. p.358-369.

MADEC, F.; MEUNIER-SALAUN, M.-C. From welfare for pigs to adversity for pigs farmers. **Pig News and Information**, v. 21, n. 1, p. 33N-38N, 2000.

MEPHAM, B. Human uses of animals. In: **Bioethics – an introduction for the biosciences**. Oxford: Oxford University Press, 2005. p.153-178.

STRICKLIN, W.R. Ethical considerations of pork production. In: Symposium on swine housing and well-being.2002, Des Moines. **Anais eletrônicos ...** Des Moines: USDA, 2003. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/awic>>. Acesso em: 03 jan.2007.

WEBSTER, A.J.F. Farm animal welfare: the five freedoms and the free market. **The Veterinary Journal**, v. 161, p.229-237, 2001.

ZANELLA, A. Indicadores fisiológicos e comportamentais do bem-estar animal. **A Hora Veterinária**, ano 14, n. 83, p. 47-52, 1995.

PRODUÇÃO E BEM-ESTAR ANIMAL

ASPECTOS ÉTICOS E TÉCNICOS DA PRODUÇÃO INTENSIVA DE AVES

Júlia Sampaio Rodrigues ROCHA¹⁴
Leonardo José Camargos LARA¹⁵
Nelson Carneiro BAIÃO¹⁶

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético das aves para velocidade de crescimento e alta produção de ovos, associado ao desenvolvimento nas áreas de nutrição, manejo, sanidade e ambiência, permitiram a criação intensiva de aves em escalas industriais. Associados aos ganhos econômicos e sociais promovidos pela intensificação da avicultura estão os problemas relacionados ao bem-estar das aves, em função de alguns sistemas de criação e práticas de manejo. A criação das poedeiras comerciais é o sistema de produção mais criticado, devido principalmente à debicagem e à criação das aves em gaiolas. Já na criação de frangos de corte, a densidade, a ambiência e o manejo pré-abate são considerados os principais fatores que influenciam o bem-estar dos frangos.

No Brasil, as preocupações com o bem-estar animal crescem paralelamente ao desenvolvimento sócio-econômico, mudando o perfil dos consumidores. Estes estão cada vez mais preocupados com a qualidade do produto, a segurança do alimento e o respeito ao meio ambiente e ao animal.

A discussão sobre o bem-estar na avicultura industrial é muito ampla e possui dois entraves principais. O primeiro é a dificuldade de associar o mínimo custo aos elevados padrões de bem-estar das aves. O segundo é a dificuldade em estabelecer parâmetros científicos para avaliar o bem-estar. Nestes parâmetros têm sido incluídos a produtividade, a heterofilia, os níveis de corticóide plasmático e o comportamento animal, que geralmente não convergem para a mesma conclusão, ocasionando resultados ambíguos dependendo do ponto de vista.

Ainda que polêmica, a discussão sobre os aspectos éticos e técnicos na indústria avícola é válida e necessária para incentivar mais pesquisas nesta área, a fim de se estabelecer indicadores padronizados e confiáveis de avaliação do bem-estar das aves, orientando as ações para aprimoramento do mesmo.

Avicultura de postura

Debicagem

A debicagem consiste na remoção de parte do bico superior e inferior, feita geralmente com lâmina elétrica quente que corta e cauteriza o tecido do bico. É uma

¹⁴ Médica Veterinária, Mestre e Doutoranda em Zootecnia, Especialista em Administração de Empresas com ênfase em Gestão de Negócios pelo Ibmec, Doutora em Zootecnia, área: Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Professora nas disciplinas de "Avicultura" e "Introdução à Zootecnia" na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, e-mail: juliasrr@yahoo.com.br

¹⁵ Médico Veterinário, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

¹⁶ Médico Veterinário, Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

prática realizada nas granjas para reduzir as injúrias causadas pelo canibalismo e pela bicada das penas e cloaca; mortalidade excessiva e desperdício de ração, especialmente na fase de postura, que causa grandes prejuízos ao produtor.

Objecções à prática de debicagem se baseiam na remoção de receptores sensoriais do bico (HESTER e SHEA-MOORE, 2003). O nervo trigêmeo inerva o bico e durante a debicagem seus ramos são danificados. Os neuromas são formados na ponta do bico como parte normal do processo de cicatrização e regridem. Quando métodos severos de debicagem são empregados, os neuromas com corpúsculos sensoriais e nociceptores podem persistir e exibirem atividade ectópica e descargas espontâneas que causam dor (GENTLE et al., 1997; CRESPO e SHIVAPRASAD, 2003). Cheng (2006) afirma que a sensação de dor varia bastante entre as aves e é afetada por fatores como a idade à debicagem e a quantidade de tecido removido.

Davis et al. (2004) compararam os níveis de corticóide plasmático (indicador de dor aguda) e a taxa heterófilo/linfócito (associada ao estresse crônico) em poedeiras debicadas aos seis dias, às 11 semanas de idade e aves não debicadas (grupo controle). Aves debicadas aos seis dias apresentaram maiores níveis de corticóides do que as aves não debicadas apenas duas horas após a debicagem, igualando os valores entre os grupos após passadas quatro horas da prática. O peso corporal e o consumo de ração foram menores para as aves debicadas aos seis dias até oito semanas, e após essa idade tais parâmetros foram semelhantes aos do grupo controle. As aves debicadas aos seis dias de idade responderam, fisiologicamente, ao estresse por pouco tempo sem afetar adversamente o bem-estar e o desempenho durante a recria. As aves debicadas com 11 semanas apresentaram níveis de corticóides plasmáticos superiores aos das aves do grupo controle por até cinco semanas após a debicagem. O peso corporal e o consumo de ração foram inferiores aos outros dois tratamentos (debicagem aos seis dias e grupo controle). A razão heterófilo/linfócito não foi diferente entre os tratamentos às 78 semanas, indicando que as aves adaptam-se ao estresse da debicagem e isso melhora o desempenho e o bem-estar durante o período de postura. As aves debicadas apresentaram melhor produção, menor mortalidade e melhores escores de empenamento do que as aves não debicadas. Os autores concluíram que se a produtividade puder ser usada como critério para avaliar o bem-estar animal, a debicagem é uma prática que melhora o bem-estar das aves.

Mazzuco (2006) considera que, sob a ótica do bem-estar animal, a debicagem apresenta vantagens e desvantagens. As desvantagens incluem a percepção de dor de curta a longa duração próxima à área debicada, mudança comportamental e prejuízo temporário à habilidade da ave para se alimentar. As vantagens contemplam redução no canibalismo e mortalidade, melhor condição de empenamento e menor estresse em geral.

Como alternativas possíveis à prática de debicagem, a seleção genética das aves para maior docilidade é a mais desejável. Baixa a moderada herdabilidade (h^2) tem sido encontrada para bicada das penas, indicando que há um componente genético para esse comportamento (RODENBURG et al., 2003; SU et al., 2005). Atualmente existe no mercado uma linhagem conhecida pelo comportamento dócil, a Hy-Line W-36. A literatura ainda cita o baixo nível de iluminação nos galpões e o enriquecimento do ambiente de criação como ferramentas para reduzir o canibalismo. Os ambientes escuros reduzem os encontros agressivos, já que as aves ficam com a capacidade visual comprometida (HESTER, 2005). A colocação de objetos coloridos e com diferentes formas nos tetos

das gaiolas no início da postura, visam entreter as aves e assim reduzir a bicada das penas (GYARYAHU et al., 1998). No entanto, a primeira alternativa é inviável no Brasil, uma vez que as poedeiras são alojadas em galpões abertos; portanto, com alta luminosidade natural. Quanto ao enriquecimento do ambiente de criação, mais estudos são necessários, pois as pesquisas até o momento têm apresentado resultados inconsistentes.

Tipos de gaiolas, densidade de alojamento e sistemas alternativos de produção

A criação das aves em gaiolas permitiu aumentar a densidade de alojamento das poedeiras e reduzir os investimentos em equipamentos e os custos com a mão-de-obra. As gaiolas dispensam o uso da cama, proporcionando benefícios para as aves e os funcionários, pois eliminam o contato com as fezes, evitando a coccidiose e verminoses, e melhoram o ambiente de trabalho, com a diminuição dos níveis de poeira e amônia. As gaiolas permitem reduzir o grupo de aves alojadas, minimizando assim o canibalismo (comportamento agressivo que piora com o aumento do tamanho do grupo). As gaiolas previnem o consumo dos ovos pelas galinhas, já que estes rolam para o aparador após a postura, ficando longe do alcance das mesmas.

No entanto, as gaiolas convencionais representam uma preocupação para o bem-estar, pois impedem as aves de apresentarem comportamentos naturais, causando estresse. O limitado espaço ainda restringe a movimentação e as atividades das aves, contribuindo para a “osteoporose por desuso”, que torna o osso mais frágil e susceptível a fraturas dolorosas (WEBSTER, 2004).

Com o objetivo de aumentar o lucro líquido, os produtores comerciais de ovos exploram a capacidade máxima dos sistemas de criação. Dessa forma, tendem a aumentar o número de aves por gaiola, baseados na crença de que o aumento na produção de ovos por gaiola, maximiza o lucro e compensa os efeitos negativos da alta densidade. As pesquisas demonstram que o aumento na densidade de criação reduz a produção de ovos, o peso do ovo e o consumo de ração e causam um aumento na mortalidade (ANDERSON et al., 2004; JALAL et al., 2006).

Preocupada em proteger o bem-estar das poedeiras, a União Européia impôs padrões mínimos para a criação destas em 1999 (APPLEBY, 2003). Desde 2003 está vetada a instalação de gaiolas convencionais e as já existentes sofreram modificações para promover um espaço mínimo de 550 cm² por ave e lixa para as unhas. A partir de 2012, a criação das aves em gaiolas convencionais será proibida nos países europeus e somente gaiolas enriquecidas ou sistemas alternativos serão permitidos na avicultura.

Existe um número considerável de pesquisas recentes para desenvolver gaiolas enriquecidas ou modificar as gaiolas convencionais visando atender às necessidades de bem-estar. Dentre estas se observam a incorporação de poleiros para melhorar a resistência óssea; a utilização de repartições inteiras entre as gaiolas para reduzir os danos ao empenamento; colocação de fita ou pintura abrasiva junto à base do aparador de ovos para permitir que as aves reduzam o tamanho das unhas, enquanto se alimentam, e conseqüentemente as lesões de pele; área para ninhos e banhos de areia.

As gaiolas enriquecidas são relativamente novas na avicultura de postura e permitem às aves apresentarem comportamentos naturais, pois estas têm acesso a ninhos, poleiros, local para banho de areia, maior espaço (mínimo de 750 cm² por ave) para movimentar ou escapar da ave mais agressiva ou dominante, mantendo os mesmos padrões econômicos e higiênicos da criação em gaiolas convencionais (VITS et al., 2005).

Os países da União Européia têm concentrado esforços para desenvolver sistemas de criação de poedeiras comerciais sem gaiolas, conhecidos como sistemas alternativos. Estes sistemas oferecem um ambiente mais complexo em que as aves são criadas no chão, em grandes grupos e com um espaço mínimo de 1111 cm² por ave ou 9 aves por m² (PAIXÃO, 2005). As poedeiras ainda têm acesso a ninhos, poleiros ou ripados em diferentes alturas partindo do solo, grande área com cama para banho de areia e dependendo do tipo de sistema uma parte pode ser aberta com acesso a pastos. Por oferecerem maior liberdade de movimento para as aves, os sistemas alternativos melhoram a resistência óssea; porém, essa maior oportunidade de exercitarem aumenta a incidência de fraturas, resultantes de acidentes como batidas durante o vôo ou quedas do poleiro ao serem empurradas por outras aves (WHITEHEAD e FLEMING, 2000).

Os sistemas alternativos demonstram desvantagens quando comparados aos sistemas de criação em gaiolas. Aumentando o espaço por ave de 450 cm² (gaiolas convencionais) para 750 cm² (gaiolas enriquecidas) verifica-se um aumento de 15% no custo de produção, e comparando gaiolas convencionais com diferentes sistemas alternativos, esse custo relativo aumenta em 30 a 50% (APPLEBY, 2003). Os sistemas alternativos apresentam altos níveis de bactérias e fungos no ar e maior nível de poeira do que as gaiolas convencionais e enriquecidas (RODENBURG et al., 2005). Essa questão compromete tanto o bem-estar e saúde das aves quanto a segurança alimentar do homem, visto que a alta contaminação da casca dos ovos postos no chão os tornam proibitivos ao consumo humano (DE REU et al., 2006). Ainda o maior tamanho do grupo afeta o comportamento de bicada das penas e aumenta a incidência de canibalismo (JENDRAL, 2004).

Avicultura de corte

Na avicultura de corte, os problemas de bem-estar estão relacionados à saúde das aves, que é diretamente influenciada pela densidade de alojamento, ambiência e manejo.

O aumento na densidade de alojamento reduz o custo fixo da produção de frangos, porém também reduz o desempenho, pois a alta densidade geralmente está associada a fatores como: alta temperatura no galpão; reduzido fluxo de ar prejudicando a dissipação do calor corporal dos frangos; baixa qualidade do ar (maiores níveis de amônia e CO₂); piora na qualidade da cama; e número inadequado de equipamentos por ave (FEDDES et al., 2002). O resultado da associação destes fatores é uma baixa taxa de crescimento (aumento de refugagem), piora na conversão alimentar, aumento na mortalidade, maior incidência de problemas de perna e redução na qualidade da carcaça (calo no peito e arranhões).

As pesquisas têm demonstrado que somente a limitação do espaço por ave não promove melhoria no desempenho e no bem-estar dos frangos (JONES et al., 2005). A qualidade do ambiente tem se tornado cada vez mais relevante, e fatores como ventilação e umidade, que interferem diretamente na qualidade do ar e da cama, devem ser controlados durante todo o período de criação até a idade de abate (ESTEVEZ, 2007).

No período pré-abate, as práticas de manejo são consideradas prejudiciais ao bem-estar dos frangos. É nesta etapa, compreendida entre a apanha e a entrega dos frangos na plataforma do abatedouro, que ocorrem 90% das contusões observadas pelo serviço de inspeção sanitária. A maior parte destas lesões acontece porque além de fisicamente exaustivas, as tarefas de apanhar e carregar frangos são geralmente feitas por pessoal

sem treinamento e sob condições desagradáveis dentro do galpão. Além do conhecimento técnico específico do manejo pré-abate, é necessário que a equipe encarregada destas tarefas tenha um suporte do pessoal da área de recursos humanos no sentido de motivá-los, e conseqüentemente garantir o bem-estar das aves durante o manuseio. Já que a qualidade da carcaça depende da operação que antecede o abate, o manejo dos frangos no período pré-abate deve ser monitorado para identificar os fatores que comprometem a qualidade da carne e o bem-estar das aves.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Melhorar o bem-estar das aves de produção é uma meta para os próximos anos, já que é crescente a demanda pelos produtos de origem animal produzidos sem agredirem o meio-ambiente ou o animal.

A discussão deste assunto deixa algumas questões para refletir. Como avaliar e medir cientificamente os indicadores do bem-estar das poedeiras e dos frangos de corte? Como utilizar estes indicadores para promover mudanças no sistema de produção que interfiram positivamente no bem-estar das aves? Uma vez que a melhoria do bem-estar das aves está freqüentemente associada ao aumento do custo de produção, será que o consumidor está disposto a pagar por esses custos?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, K.E., DAVIS, G.S., JENKINS, P.K., CARROL, A.S. Effects of bird age, density, and molt on behavioral profiles of two commercial layer strains in cages. **Poultry Science**, v. 83, p. 15-23, 2004.

APPLEBY, M.C. The European Union ban on conventional cages for laying hens: history and prospects. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 6, n. 2, p. 103-121, 2003.

CHENG, H. Morphopathological changes and pain in beak trimmed laying hens. **World's Poultry Science Journal**, v. 62, p. 41-52, 2006.

CRESPO, R. E SHIVAPRASAD, H.L. Developmental, metabolic and other noninfectious disorders, cap. 31, 2003, Iowa. **Diseases of Poultry**: Iowa State Press, 11 ed, p. 1055-1056, 2003.

DAVIS, G.S.; ANDERSON, K.E.; JONES, D.R. The effects of different beak trimming techniques on plasma corticosterone and performance criteria in single comb white Leghorn hens. **Poultry Science**, v. 83, p. 1624-1628, 2004.

DE REU, K., GRIJSPEERDT, K., HEYNDRICKX, M., UYTENDALE, M., DEBEVERE, J., HERMAN, L. Bacterial shell contamination in the egg collection chains of different housing systems for laying hens. **British Poultry Science**, v. 47, p. 163-172, 2006.

ESTEVEZ, I. Density allowances for broilers: where to set the limits. **Poultry Science**, v. 86, p.1265-1272, 2007.

FEDDES, J.J.R.; EMMANUEL, E.J.; ZUIDHOF, M.J. Broiler performance, bodyweight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. **Poultry Science**, v. 81, p.774-779, 2002.

GENTLE, M.J.; HUGHES, B.O.; FOX, A.; WADDINGTON, D. Behavioural and anatomical consequences of two beak trimming methods in 1- and 10-d-old domestic chicks. **British Poultry Science**, v. 38, p. 453-463, 1997.

GYARYAHU, G.; ROBINZON, B.; SNAPIR, N. The effect of environmental enrichment on egg-layers: five years of research. **Poultry Science**, v. 77 (Suplemento1), p. 1842, 1998.

HESTER, P.Y. Impact of science and management on the welfare of egg laying strains of hens. **Poultry Science**, v. 84, p. 687-696, 2005.

HESTER, P.Y.; SHEA-MOORE, M. Beak trimming egg-laying strains of chickens. **World's Poultry Science Journal**, v. 59, p. 458-474, 2003.

JALAL, M.A., SCHEIDELER, S.E., MARX, D. Effect of bird cage space and dietary metabolizable energy level on production parameters in laying hens. **Poultry Science**, v. 85, p. 306-311, 2006.

JENDRAL, M. Alternative layer hen housing in Europe. **Alberta Egg Producers and Alberta Farm Animal Care Association**, 10 p., 2005.

JONES, T.A.; DONNELLY, C.A.; DAWKINS, M.S. Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and denmark stocked at five densities. **Poultry Science**, v. 84, p. 1155-1165, 2005.

MAZZUCO, H. Bem-estar na avicultura de postura comercial: sob a ótica científica. **Avicultura Industrial**, n. 01, p. 18-25, 2006.

PAIXÃO, R.L. É possível garantir bem-estar aos animais de produção? **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 36, p. 66-73, 2005

RODENBURG, T.B., TUYTTENS, F.A.M., SONCK, B., DE REU, K., HERMAN, L., ZOONS, J. Welfare, health, and hygiene of laying hens housed in furnished cages and in alternative housing systems. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 8, n. 3, p. 211-226, 2005.

RODENBURG, T.B.; BUITENHUIS, A.J.; ASK, B.; UITDEHAAG, K.A.; KOENE, P.; VAN DER POEL, J.J.; BOVENHUIS, H. Heritability of feather pecking and open-field response of laying hens at two different ages. **Poultry Science**, v. 82, p. 861-867, 2003.

SU, G.; KJAER, J.B.; SORENSEN, P. Variance components and selection response for feather-pecking behavior in laying hens. **Poultry Science**, v. 84, p. 14-21, 2005.

VITS, A., WETZENBÜRGER, D., HAMANN, H. DISTL, O. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. **Poultry Science**, v. 84, p. 1551-1519, 2005.

WEBSTER, A.B. Welfare implications of avian osteoporosis. **Poultry Science**, v. 83, p. 184-192, 2004.

WHITEHEAD, C.C., FLEMING, R.H. Osteoporosis in cage layers. **Poultry Science**, v. 79, p. 1033-1041, 2000

INDICADORES DE BEM-ESTAR EM ANIMAIS DE PRODUÇÃO

Xavier Manteca VILANOVA¹⁷

El bienestar de los animales debe medirse utilizando siempre una combinación de indicadores (un indicador es una medida sencilla que refleja un problema complejo, en este caso, un aspecto del bienestar de los animales). Los indicadores seleccionados deben aportar información acerca de los diferentes aspectos del bienestar animal y deben incluir, por lo tanto, no sólo la salud de los animales sino también su estado emocional, que a menudo se refleja en su comportamiento. La propuesta realizada recientemente por los investigadores del proyecto “Welfare Quality” sugiere que deben considerarse los cuatro criterios siguientes:

1. Alimentación
2. Alojamiento
3. Salud
4. Comportamiento y emociones

A su vez, estos cuatro criterios pueden subdividirse en varios subcriterios. Así, el criterio “alimentación” incluiría la ausencia de hambre y sed prolongadas; el criterio “alojamiento”, la comodidad durante el descanso, el confort térmico y la facilidad de movimiento; el criterio “salud”, la ausencia de lesiones y enfermedades, así como de dolor causado por prácticas de manejo tales como la castración, el corte de cola, el descornado, etc., y, finalmente, el criterio “comportamiento y emociones” incluiría la expresión del comportamiento social y de otros comportamientos, una buena relación entre los animales y sus cuidadores y la ausencia de miedo en los animales.

De forma general, los indicadores que se utilizan para valorar el bienestar pueden estar basados en el animal o en el ambiente. A título de ejemplo, el porcentaje de vacas cojas en una explotación es un parámetro basado en el animal, mientras que el tamaño y diseño de los cubículos en una explotación de vacas de leche sería un parámetro basado en el ambiente. Aunque los indicadores basados en el ambiente son a menudo más fáciles de medir, la mayoría de investigadores consideran que los indicadores basados en el animal aportan información más relevante sobre el bienestar y además tienen la ventaja de que pueden usarse en cualquier explotación, independientemente de cual sea el sistema de alojamiento y manejo. Esto no significa, sin embargo, que únicamente deban usarse indicadores basados en el animal, puesto que los indicadores basados en el ambiente son necesarios para decidir cuáles son las estrategias de mejora más adecuadas y en algunos casos pueden resultar más prácticos que los indicadores basados en el animal. Finalmente, es importante recordar que los indicadores escogidos deben ser válidos (es decir, deben medir realmente lo que pretendemos medir), fiables (deben proporcionar medidas repetibles) y prácticos.

Los indicadores basados en el animal pueden agruparse en cuatro categorías:

¹⁷ Professor Titular de Etología y Bienestar Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, Miembro del Comité de Gestión del Proyecto Welfare Quality de la Unión Europea, Miembro del grupo ad hoc de la OIE sobre bienestar animal en granja

1. Indicadores fisiológicos.
2. Indicadores de comportamiento.
3. Indicadores relacionados con la salud de los animales.
4. Indicadores relacionados con la producción.

Indicadores fisiológicos

Los principales indicadores fisiológicos están relacionados con la respuesta de estrés y con la respuesta de fase aguda. La respuesta de estrés se desencadena en situaciones que el animal percibe como una amenaza y se inicia con un aumento en la secreción de CRH, que es una hormona producida por el hipotálamo. Además de otras muchas acciones, la CRH actúa estimulando la liberación de hormona adrenocorticotropa (ACTH) por parte de la adenohipófisis. A su vez, la ACTH estimula la secreción de glucocorticoides –especialmente el cortisol en el caso de los mamíferos domésticos- por parte de la corteza adrenal. La concentración de cortisol o de sus metabolitos en plasma, saliva, orina o heces es uno de los indicadores más frecuentemente utilizados para medir el bienestar de los animales. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que la concentración de cortisol aumenta también en situaciones que difícilmente pueden considerarse desagradables, por lo que los cambios en la concentración de cortisol deben interpretarse con prudencia y teniendo en cuenta otros indicadores. Además, es importante recordar que la concentración de cortisol muestra una amplia variabilidad entre individuos y a menudo está sujeta a un ritmo circadiano. Finalmente, en el caso del cortisol plasmático, la propia obtención de la muestra de sangre puede alterar su concentración. Por todas estas razones, la utilización de indicadores fisiológicos relacionados con la respuesta de estrés no resulta práctica para medir el bienestar de los animales en situaciones de campo.

Las proteínas de fase aguda son proteínas sintetizadas por los hepatocitos y cuya concentración varía en respuesta al daño tisular o a una respuesta inflamatoria. Las proteínas de fase aguda tienen la ventaja de que presentan una menor variabilidad entre individuos que el cortisol. Sin embargo, en general sólo resultan útiles como indicadores de un problema de bienestar que cause inflamación o daño tisular.

Indicadores de comportamiento

Dos de los principales indicadores de comportamiento son las estereotipias y las conductas redirigidas. Las estereotipias se han definido tradicionalmente como conductas repetitivas, invariables y sin función aparente. Las estereotipias no se han descrito nunca en animales en libertad y suelen aparecer en ambientes poco adecuados para el bienestar de los animales. Además, las estereotipias tienen frecuentemente efectos adversos sobre la salud y la productividad de los animales que las muestran; por lo tanto, son indicadores importantes de falta de bienestar.

Las conductas redirigidas son conductas propias de la especie pero dirigidas hacia un estímulo distinto del habitual. Algunas de las principales conductas redirigidas en animales de producción son la caudofagia del cerdo, el picaje de las gallinas y, en el caso de los terneros, la conducta consistente en chupar diferentes partes del cuerpo de otro ternero como si el animal estuviera mamando. Las conductas redirigidas son también indicadores

útiles de bienestar, especialmente en aquellos casos en que la conducta redirigida causa lesiones a otros animales.

Otros cambios de conducta que tienen interés como indicadores de bienestar son la disminución en el consumo de alimento, la inhibición de la conducta de rumia, la agresividad excesiva y la apatía.

Indicadores relacionados con la salud de los animales

La salud es una parte importante del bienestar. Las enfermedades multifactoriales tales como las cojeras, las enfermedades respiratorias o las diarreas postdestete son indicadores especialmente útiles de falta de bienestar. Igualmente importantes son la mortalidad y las lesiones causadas por el manejo, el ambiente físico o las peleas con otros animales.

Indicadores relacionados con la producción

Una disminución de la producción debe considerarse un indicador de falta de bienestar. Sin embargo, es importante tener en cuenta que una producción satisfactoria no implica necesariamente que el bienestar sea adecuado. Esto es debido, en primer lugar, a que las especies de abasto han sido seleccionadas para mantener una producción elevada incluso en condiciones subóptimas desde el punto de vista de su bienestar. Además, la valoración de la producción suele tener en cuenta los valores promedio de la explotación, mientras que el estudio del bienestar debe hacerse considerando cada animal de forma individual. La variabilidad entre animales en los parámetros productivos puede ser también un indicador útil de bienestar.

En la ponencia se discutirán todos estos indicadores y se presentarán varios ejemplos de cómo pueden combinarse para valorar el bienestar de los animales.

ÉTICA E BEM-ESTAR EM ANIMAIS SILVESTRES

PRIMATAS

Maria Adélia Borstelmann de OLIVEIRA¹⁸

Somos primatas e, tradicionalmente, costumamos aplicar os preceitos éticos exclusivamente ao *Homo sapiens*, única espécie de primata humano vivente na atualidade. Porém, sendo brasileiros somos inapelavelmente “guardiões” da mais rica, diversificada e ameaçada fauna de primatas não-humanos de todo planeta. O Brasil é detentor de um hotspot primatológico - altos níveis de riqueza e de ameaça. A lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, atualizada em 22 de maio de 2003, nos revela esta triste realidade. Novas espécies tem sido descritas e redescobertas pela comunidade científica e das 103 espécies reconhecidas pelo Centro de Proteção aos Primatas Brasileiros do IBAMA, 26 estão incluídas na lista. Nenhuma ordem da classe Mammalia está tão bem representada nesta lista. A situação dos primatas nativos mantidos nos sistemas de cativeiros registrados e daqueles que chegam aos centros de triagem do IBAMA, é precária no que concerne ao estado de conservação, à saúde e ao bem-estar. Há dados oficiais irrefutáveis. No entanto, primatas de vida livre, dentro ou fora de sua área de distribuição endêmica, também “padecem” de um padrão ético inaceitável. Apesar de terem desenvolvido habilidades para suportar as pressões inerentes do processo de urbanização e fragmentação de seus ambientes e, ao seu modo, conviverem conosco, estes primatas não-humanos estão sujeitos a condições indignas, em parte, devido ao descaso com que tratamos os ambientes em que vivemos. Jane Goodall, uma das mais ilustres primatólogas da comunidade científica, considera-se como um ativista pelo direito animal e é fundadora e presidente atual da organização “Advocates for Animals”, cuja campanha é contra o uso de animais em pesquisa médica, zoológicos, fazendas de criação e esporte. Uma de suas lutas mais controversas visa estender aos outros antropóides (chimpanzés, bonobos, urangotangos e gorilas) o que estabelece à Carta dos Direitos Humanos da ONU. Atitudes menos ousadas e eficientes poderiam melhorar sobremaneira a situação dos primatas, particularmente os que vivem nas áreas urbanizadas. Muitas gerações de estagiários do Laboratório de Ecofisiologia e Comportamento Animal – LECA e do Laboratório de Mamíferos – LABOMAM foram treinados nas técnicas e coletaram dados longitudinais sobre vários aspectos da ecologia, do comportamento, da conservação e do manejo das populações de *Callithrix jacchus* que vivem no campus central da UFRPE e no zoológico de Dois Irmãos, na cidade do Recife. Todos estes observadores, sem exceção, já se depararam com sagüis mortos ou feridos por acidentes com animais domésticos – na Rural, particularmente os gatos, atropelados pelos veículos que trafegam tanto pelas vias de acesso asfaltadas como pela trans-rural, e principalmente com sagüis com queimaduras graves que provocavam a perda de membros ou, mesmo, elotrocutados devido a avarias

¹⁸ Bióloga pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Mestra em Fisiologia e Farmacologia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Especialista em conservação e manejo de primatas pela Universidade de Brasília - UnB, Doutora em psicologia experimental pela Universidade de São Paulo - USP com “bolsa sanduíche” no Laboratório de Ecologia Molecular da Universidade de Londres, Professora Associada I do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

na fiação elétrica ou instalações de transformadores potentes. Além desses problemas, outras razões como a destruição dos locais de pernoite por mutilações nas árvores, e a ausência de placas sinalizadoras e calçadas seguras para pedestres nas vias de acesso à UFRPE, que colocava em risco também o observador, dificultam o andamento da pesquisa. Mais recentemente, a área entre o Departamento de Zootecnia da UFRPE e um braço do Rio Capibaribe, está servindo de campo de experimentação para um novo projeto do LECA/LABOMAM, “Reintrodução de sagüis extraviados e repatriados em seus habitats de origem”, juntamente com o CETAS. Os Centros de Triagem de Animais Silvestres têm a finalidade de receber, triar e tratar os animais silvestres resgatados ou apreendidos pelos órgãos fiscalizadores, assim como eventualmente, receber animais silvestres de particulares que os estavam mantendo em cativeiro doméstico de forma irregular, como animais de estimação. No caso de Pernambuco o Centro é gerenciado pelo próprio Instituto Chico Mendes. O destino dos animais apreendidos, desde que não estejam na lista oficial das espécies ameaçadas de extinção, é preferencialmente, zoológicos, criadouros registrados no IBAMA, e centros de pesquisa. Solturas são, sempre que possível, vinculadas a programas específicos de manejo para as diferentes espécies. A estrutura do CETAS da gerência de Pernambuco, com sede no Recife não comporta a manutenção de animais à longo prazo, em consequência da grande demanda e do reduzido quadro de funcionários. Não sendo da competência de um CETAS manter animais indefinidamente, e sim dar destino adequado aos animais dependendo de sua situação, já que não se pode realizar a soltura de indivíduos de cativeiro, sem que antes se tenha realizado um trabalho de reabilitação. Há cerca de 4 meses residiam 16 indivíduos de sagüi-do-nordeste, *Callithrix jacchus* no CETAS do Recife. Um grupo social formado por 5 animais (2 machos adultos, uma fêmea adulta e 2 jovens) foi reabilitado, treinado, solto e esta sendo monitorado na Zootecnia, como experimento piloto. A idéia do projeto foi a de criar e testar um protocolo tão flexível quanto a estrutura social dos sagüis, para direcionar futuras solturas, visando os possíveis repatriados da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro e de outros locais.

ÉTICA E BEM-ESTAR EM ANIMAIS SILVESTRES

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Jean Carlos Ramos SILVA¹⁹
Daniel Barreto de SIQUEIRA²⁰
Maria Fernanda Vianna MARVULO²¹

O Brasil é o país de maior biodiversidade do Planeta sendo o primeiro signatário da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) no mundo. Os biomas e ecossistemas brasileiros estão sofrendo com os impactos ambientais provocados principalmente pelas ações antrópicas (CERQUEIRA et al., 2005). Eles são representados por Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Costeiros (mares, estuários, ilhas, manguezais, restingas, dunas, praias, falésias, costões rochosos e recifes de corais) (IBAMA, 2008).

Neste resumo sugere-se a classificação das ações antrópicas em indiretas e diretas. As indiretas referem-se às ações gerais tais como desmatamento, poluição, queimadas e comércio extrativista. Já a ação direta pode ser representada pela ação nos indivíduos tais como caça, tráfico e captura para criação em cativeiro. Neste contexto, pretende-se incitar uma discussão sobre a promoção do bem-estar dos animais silvestres na conservação “in situ” e “ex situ”.

Fragmentação do Meio Ambiente: Florestas, Mares e Oceanos

O processo de fragmentação do ambiente existe naturalmente, mas tem sido intensificado pela ação humana. E considerando a fragmentação como a alteração de habitats, o resultado deste processo é a criação, em grande escala, de habitats ruins, ou negativos, para um grande número de espécies (CERQUEIRA et al., 2005).

As florestas e oceanos também sofrem conseqüências danosas da ação humana. Segundo Harrison et al. (1988) existem três principais categorias de mudanças que têm se tornado freqüentes nas florestas do mundo:

1. A redução na área total da floresta;
2. A conversão de florestas, naturalmente estruturadas, em plantações e monoculturas e;
3. A fragmentação progressiva de remanescentes de florestas naturais em pequenas manchas, isoladas por plantações ou pelo desenvolvimento agrícola, industrial ou urbano.

Já no caso dos oceanos, mares e praias também sofrem diretamente com a poluição das águas por contaminação de esgotos e produtos químicos. Alguns protozoários

¹⁹ Médico Veterinário, Professor Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária – DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife/PE e Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação – Triade. www.triade.org.br, e-mail: jcramos@dmv.ufrpe.br.

²⁰ Médico Veterinário, Pós-graduando (nível Mestrado) em Ciência Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária – DMV, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

²¹ Médica Veterinária, Pós-graduanda (nível Doutorado) em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ, Universidade de São Paulo – USP e Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação – Triade. www.triade.org.br.

patogênicos como *Giardia*, *Cryptosporidium* e *Toxoplasma* estão sendo carregado por fezes de humanos, animais de estimação e de produção para estuários e praias podendo infectar peixes e outros animais marinhos resultando em morbidade e mortalidade em algumas populações (FAYER et al., 2004). O aquecimento global também causa desequilíbrio ecológico em recifes de corais pelo aumento da temperatura da água. Isto foi visto principalmente na Austrália. A água doce também sofre com as ações antrópicas com assoreamento, poluição de mananciais, acúmulo de lixo, dejetos e resíduos de criações de animais domésticos, pesticidas e herbicidas.

Em termos gerais no Brasil diversas causas antrópicas estão relacionadas na fragmentação de ecossistemas entre as quais: atividades socioeconômicas pelos europeus, estrangeiros e brasileiros desde a época da colonização até os dias atuais; processos migratórios, adensamento e aumento populacional; estrutura fundiária e uso da terra; agricultura; extrativismo vegetal e silvicultura e pecuária; pesca e aquicultura; impacto das obras de saneamento ambiental no processo de fragmentação e a introdução de espécies invasoras pelo homem (FISZON et al., 2005).

Unidades de Conservação

Com o crescimento populacional humano e a expansão das atividades agropecuárias, o desaparecimento das áreas florestais já se tornou um fato. Em quase todos os países da Terra, as áreas não protegidas estão sendo rapidamente convertidas para uso humano (VAN SCHAIK e RIJKSEN, 2002). Os esforços para conservar a biodiversidade enfrentam dois desafios principais. Primeiro, existe a necessidade de destinar mais áreas para a proteção da biodiversidade, e segundo, essas terras dedicadas à conservação precisam ser adequadamente protegidas (TERBORGH e VAN SCHAIK, 2002).

Neste sentido, o estabelecimento de Unidades de Conservação (UCs) ocorreu como estratégia para conservar os recursos biológicos que ainda dispomos. No Brasil, esta iniciativa alcançou relativo sucesso uma vez que apenas 8,0% do território nacional estão protegidos por Unidades de Conservação (BRITO, 2000; PÁDUA, 2002).

Segundo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (2000) as categorias de UCs incluem: reserva biológica; parque nacional; monumento natural; refúgio de vida silvestre; área de proteção ambiental; área de relevante interesse ecológico; floresta nacional; reserva extrativista; reserva de fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural. Segundo as Resoluções nº 011 de 03.12.1987 e nº 012 de 14.12.88 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA compõem também as UCs as seguintes categorias: horto florestal, jardim botânico, jardim zoológico e reserva ecológica.

Vale considerar que a criação de UCs se faz importante, pois ao se definir uma área a ser protegida, são observadas suas características naturais e estabelecidos os principais objetivos de conservação e o grau de restrição à intervenção antrópica. Estratégia importante para conservação e bem-estar das espécies silvestres.

Bem-Estar Animal para Conservação “In Situ”

Os animais silvestres fazem parte da natureza e do delicado equilíbrio ecológico,

e devem permanecer em seus respectivos habitats. A pressão antrópica tem provocado um processo contínuo de degradação de áreas protegidas. Dentre as consequências do desequilíbrio ambiental, espécimes selvagens tendem a sair de seus territórios naturais, podendo trazer sérios prejuízos à agricultura e pecuária e à saúde ambiental.

Um forte exemplo é o declínio da população de mamíferos carnívoros silvestres que tem como uma das suas causas o conflito entre esses predadores e os proprietários rurais. Os carnívoros exigem grande quantidade de alimento e áreas de vida, mas com a contínua redução de habitats por meio do desmatamento e da caça predatória, dentre outros, sofrem com a escassez de presas e de abrigos naturais, forçando-o a procurar alimento fora dos remanescentes florestais, o que pode resultar em ataques a criações domésticas. A perda financeira decorrente destes ataques leva produtores a perseguir e matar os predadores, piorando ainda mais o estado crítico de conservação destes animais (CRAWSHAW, 2003).

Embora as áreas protegidas sejam necessárias, em muitos casos elas não são suficientes para manter espécies que necessitam de áreas extensas ou para abrigar processos ecológicos e evolutivos abrangentes. Para abranger essas demandas, uma abordagem que considere essas exigências deve incluir os corredores da biodiversidade (ecológicos), para promover a conectividade tanto das áreas protegidas quanto das paisagens circunvizinhas, visando garantir a sobrevivência do maior número de espécie de uma determinada região (GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005).

O desafio que resta a todos é reverter, sem demora, o processo de devastação e encontrar formas de acelerar a recuperação de áreas degradadas e expandir a cobertura florestal, contribuindo assim, para a proteção dos remanescentes e, conseqüentemente, da fauna silvestre.

Bem-Estar Animal para Conservação “Ex Situ”

A manutenção de animais selvagens em cativeiro, como parques zoológicos, pode constituir uma importante ferramenta para a conservação das espécies, porém este ambiente pode comprometer o bem-estar dos animais por diferir do ambiente natural. O recinto deve proporcionar aos animais uma qualidade de vida semelhante a do seu habitat natural (KLEIMAN et al., 1996).

Para o bem-estar animal, alguns requerimentos para o manejo correto devem ser considerados, tais como o fornecimento de uma dieta balanceada e água *ad libitum*, verificação freqüente da temperatura ambiental, umidade, iluminação e ausência de barulho. Com base em considerações ecológicas, deve-se analisar a relação presa/predador, arquitetura espacial, relação com os co-específicos (espaço social, superpopulação, isolamento), presença de ninhos, dentre outros (RIVERA, 2002). Deve possuir jardins e áreas de vegetação, pois as plantas possibilitam pontos de fuga, criam um ambiente mais agradável para o animal. Para maiores informações acerca de técnicas de enriquecimento ambiental para cada grupo de animal selvagem pode-se encontrar em CUBAS et al. (2006).

A realização de estudos com o objetivo de se verificar o bem-estar de animais em cativeiro, além de ser uma atividade de fundamental importância para os indivíduos cativos, também amplia o conhecimento sobre as espécies, seu comportamento e relações

com o meio (KLEIMAN et al., 1996). Atividades de enriquecimento ambiental são bons exemplos de promoção de bem-estar animal para animais em cativeiro, pois, sua aplicação propicia aos animais oportunidades de manter suas habilidades motoras, comportamento exploratório e predatório e outros comportamentos mais próximos do natural e, como consequência, aumenta o seu bem-estar psíquico e fisiológico, permitindo também melhorias nas condições de saúde (CUBAS et al., 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, M. C. W. **Unidades de conservação: intenções e resultados**. Annablume/FAPESP. São Paulo, 2000.

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (orgs.). **Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2. ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. Cap. 1, p. 23-40.

CRAWSHAW, P. G. Uma perspectiva sobre a depredação de animais domésticos por grandes felinos no Brasil. **Natureza e Conservação**, v. 1, n. 1, p. 13-15, 2003.

CUBAS, Z. S. C.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. 1376 p.

FAYER, R.; DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. Zoonotic protozoa: from land to sea. **Trends in Parasitology**, v. 20, n. 11, p. 531-536, 2004.

FISZON, J. T. et al. Causas antrópicas. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (orgs.). **Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2. ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. Cap. 3, p. 65-99.

GALINDO-LEAL, C., CÂMARA, I. G. Status dos hotspots mata atlântica: uma síntese. In: _____. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005. cap. 1, p. 3-11.

HARRISON, S.; MURPHY, D. D.; EHRLICH, P. R. Distribution of the Bay Checkerspot Butterfly, *Euphydryas editha bayensis*: evidence for a metapopulation model. **American Naturalist**, v. 132, n. 3, p. 360-382, 1988.

IBAMA. Biomas e ecossistema. **Net**. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em 25 jan. 08.

KLEIMAN, D.; ALLEN, M. E.; THOMPSON, K. V.; LUMPKIN, S. **Wild mammals in captivity: Principles and techniques**. Chicago and London: University of Chicago Press, 1996. 639 p.

PÁDUA, M. T. J. Unidades de Conservação muito mais do que atos de criação e planos e manejo. In: MILANO, M. S. **Unidades de conservação: Atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. Cap. 1, p. 3-13.

RIVERA, E. A. B. Estresse em animais de laboratório. In: ANDRADE, A., PINTO, S. C., OLIVEIRA, R. S. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002a. cap. 29, p. 263-273.

TERBORGH, J., VAN SCHAİK, C. Porque o mundo necessita de parques?. In: TERBORGH, J., VAN SCHAİK, C., DAVENPORT, L., RAO, M. **Tornando os parques nacionais eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Ed. da UFPR/ Fundação O Boticário. 25-36p, 2002.

VAN SCHAİK, C., RIJKSEN, H. D. Projetos integrados de conservação e desenvolvimento: problemas e potenciais. In: TERBORGH, J., VAN SCHAİK, C., DAVENPORT, L., RAO, M. **Tornando os parques nacionais eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Ed. da UFPR/ Fundação O Boticário. 37-51p, 2002.

ÉTICA E BEM-ESTAR EM ANIMAIS SILVESTRES A EMERGÊNCIA DA BIOÉTICA: SIMBIOSE OU MORTE !

Marcelo PELIZOLLI ²²

Estar ciente das grandes mudanças histórico-culturais de nosso tempo é tarefa urgente da sociedade organizada. A mais importante tarefa social da ciência e das humanidades hoje são os desafios da Ética, o sentido de nossas ações, as novas possibilidades diante dos rumos ditos inevitáveis da sociedade de consumo no capitalismo. É devido às suas intervenções econômicas catastróficas e imprevisíveis enfrentadas hoje que a tradicional Moral dá lugar aos poucos à “*bioética*”, em vista dos dilemas socioambientais dantes impensáveis, como o efeito estufa (aquecimento global) e a crise da saúde das populações. Por que defender os seres não-humanos ? Por que deixar de intervir na essência humana, psicológica e biológica, genética, para transformá-la ? Por que não levar a manipulação atômica a todas as suas possibilidades ? Por que não desenvolver a indústria com todos os meios do progresso material ilimitado ? Não somos nós deuses na terra a ser dominada ? Por acaso a medicina tecnológica não irá curar todas as doenças ? São perguntas, hoje, obsoletas e ingênuas, além de perigosas, pois reveladoras de um tempo de crença *positivista* ou cega no *progresso*. Contudo, continuam a ecoar em discursos políticos e oficiais, pregando “crescer a todo custo”. Com altíssimo custo ! É aí que se avolumam os alertas éticos, ecológicos, dentro da Bioética. Por que a voracidade no consumo de tudo ? Estamos numa encruzilhada: ou criamos maior simbiose - união com as leis da Natureza - ou teremos sofrimento ainda maior da espécie humana.

O novo paradigma - padrão de olhar e valores - será agora a *Bioética*. Não apenas como mais uma moda. Ele evoca um movimento social e de consciência diante dos franksteins produzidos pela tecnociência, diante dos efeitos biológicos e psíquicos da tecnologia, diante das intervenções antrópicas fragmentárias, com grande efeito colateral, no ambiente complexo e de alta interdependência chamado de *Natureza* (natural, construída, corporal e inter-humana), diante da resposta da natureza tornada “praga”, doenças, efeito estufa, seca, contaminação, iatrogenia e uma gama de reações frutos da artificialidade rápida do “progresso”, em seus aspectos obscuros. Que novos efeitos esperar ?

A Bioética como novo paradigma, o da era ecológica, no sentido que já o mentor (Potter) do termo queria dar: “ética da Vida, união do homem com a ecosfera”, evoca o movimento do *espírito de um tempo*, que tem nas mãos o destino da geração atual e futura. Não se trata apenas de tom apocalíptico, mas de compreensão profunda do **poder** retido nas mãos de alguns senhores do destino apoiados por massas fascinadas. A economia de mercado pautada na noção de *progresso material ilimitado* e de intervenção humana sem pudores põe-se hoje como este fascínio, pregado como único modo civilizatório, como futurismo tecnocrático, onde todos, por fim, reencontrar-se-iam com seu sentido projetado dentro de um programa de computador que os guiam: a verdadeira *Matrix* disseminada, a nova mente mecânica que não precisa pensar, protestar ou sofrer por amor.

²²

Mestrado em Antropologia Filosófica e Doutorado em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS, Professor do Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Membro do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Coordenador do Laboratório de Filosofia e da Ciranda Filosófica. Coordenador da especialização em Bioética, Sociedade e Saúde - UFPE. e-mail: opelicano@ig.com.br

Por outro lado, surge a questão dos Direitos humanos, surge o habitar sustentável na *Ética ambiental* (“ecologia”), surge a afirmação do feminino e da mulher, quiçá outro modo de pensar o civilizar-acolher humano; surgem os movimentos alternativos, os movimentos sociais engajados, culturas locais, a arte contemporânea arrebenta os padrões positivistas, a psicanálise deflora o Desejo e o Inconsciente para além das identidades maquímicas, a humanidade começa a gritar: ***um outro mundo é possível!*** Sim, bioética como novo paradigma nada mais é do que o apontamento de um novo tempo, de reconhecimento de rumos tortos, interesseiros, dilapidação do ambiente natural e construído, de ameaça à essência humana pela via cultural, mas também pela via genética. Não é mais cabível tomar o ser humano por meio e mero uso em vez de fim e dignidade sagrada. Brincar de Deus tem produzido um *apartheid* social e ambiental sem precedentes, bem como impactos socioambientais sentidos por nós a cada dia, em nossa precária saúde, em nossa qualidade de vida. Ser humano é ousar sim, avançar, progredir, crescer; não obstante, para onde e para quê ? Para ser feliz... Tecnologia para ser feliz ? Pílulas da felicidade ? Comumente, quem é feliz vive com amor ou sabe amar, e lutar. Por conseguinte, progresso, verdadeiro, é amar, amizade, felicidade, solidariedade, usufruto da natureza equilibrada, alimentação adequada, vida sem estresse, ser humano respeitado, aceitação do outro, medicina promotora da saúde e não a indústria da doença, não a engenharia de órgãos nem a aplicação de técnicas fragmentárias.

Como nossas instituições sociais, mormente a Saúde e a urbanidade, têm priorizado tais fins humanos ? Que impacto tem em nossa consciência a precariedade dada nas doenças da pobreza, e mais, das grandes doenças causadas pela *riqueza*, ou acumulação dela ? Quais os direitos das gerações futuras ? Somos máquinas nas mãos de médicos-mecânicos ou seres afetivos-simbólicos culturais ? Somos passíveis de melhoramento genético ou é melhor investir mais no progresso humano-pessoal ? Somos controláveis por drogas ou quem sabe precisamos mais é ser amados e incluídos ? Nossos filhos podem ser cobaias? Alguém tem direito a nos fazer de cobaias para novas drogas e alimentos? Nossos fetos podem ter apenas função de produzir tecidos ou peças ? Devemos engolir transgênicos e aditivos “guela abaixo” ? Qual o impacto econômico, ambiental e social disso tudo ?

Contra os “Frankensteins”: a Bioética

Nas últimas décadas, as nossas cidades, o estilo de vida, o consumo e a forma de se relacionar com as coisas e a vida mudou dramaticamente. A tecnociência criou um fascínio por coisas novas que se podem usar e abusar. Veio uma avalanche de equipamentos, aditivos químicos (na alimentação: de 50 para 500, em 40 anos), celulares, eletrônicos, inseticidas, refrigerantes, pilhas, agrotóxicos, enlatados, carros, pneus (900 milhões por ano) peças de todo tipo, eletrodomésticos, coisas sem fim... Enquanto um indígena yanomami precisa de menos de 70 tipos de utensílios para toda sua vida, o homem urbano de elite pode chegar a 7.000 ! Ao lado disso, montanhas de LIXO, poluição, degradação ecológica, ataques à qualidade de vida etc.

Na área da Saúde e Ambiente, vemos as mudanças mais surpreendentes. Tínhamos a questão do aborto e da eutanásia, mas agora é muito mais: bebês de proveta (laboratório), bancos de sêmen de pais mortos, clonagem de animais, pesquisas com embriões e partes dos seres vivos; o ponto alto: manipulação genética – alterar o cerne biológico do corpo, o código genético de plantas e animais (incluindo o ser humano). Daí os ameaçadores

transgênicos, tecnologia de cultivos que tem pouquíssimos donos no mundo, é cara e prejudica o pequeno agricultor (a economia dos países fracos) e os cultivos tradicionais/naturais, sem falar na saúde do consumidor.

Nos anos 60, filósofos, ativistas, ecologistas, e alguns cientistas começaram a denunciar os efeitos negativos da técnica unida com a ciência, que alimenta o modelo capitalista explorador e sua sociedade de consumo infinito, que degrada a vida humana e natural. Eles começaram a criar uma nova visão, sensibilidade e ação, uma contracultura. Defendem os direitos humanos, os direitos do paciente, dos animais, da natureza, dos pobres, das mulheres oprimidas, dos fracos, e pregam um modo de vida ético, ecológico e verdadeiramente humano. Neste contexto é que surgiu a BIOÉTICA, a ética da defesa da Vida, da essência humana, da saúde equilibrada, do modo de vida comedido e simples, dos movimentos alternativos, tudo isso contra os abusos dos “Frankensteins”. Este é um ser parte monstro parte homem, uma aberração/deformação criada por um cientista, numa experiência planejada mas inesperada. Hoje, médicos, químicos, pesquisadores, industriais, agentes de laboratório e até professores criam essas criaturas quando: nos envenenam com excesso de medicamentos, alimentos quimificados e industrializados, aditivos artificiais, inseticidas, descartáveis, pilhas, equipamentos de todo tipo, um monte de supérfluos, gastos de água e energia desmedidos, automóveis etc. E até a carne (a pecuária destrói as matas, o boi produz metano que é um dos gases do efeito estufa – aquecimento global – produz doenças como o câncer, cardíacas e muitas outras, ele toma o espaço de áreas que poderiam ter grãos e vegetais, o boi é tratado com crueldade, existem 190 milhões de bois no Brasil !).

A Bioética ficou mais conhecida na área da Saúde por lutar contra as experiências cruéis e fatais feitas com milhares de seres humanos com as pesquisas médicas, tal como se faz com ratos. Também pelo tratamento desumano de muitos médicos técnicos frios. Mas na origem do termo, criado por R. Potter, ela é a crítica da tecnociência em nome da ética, e a busca de um mundo que respeita a Vida acima de tudo, uma ética planetária. É um olhar, uma consciência, uma sensibilidade e depois uma Ação, por vezes barulhenta, outras silenciosa, que está tentando fazer a humanidade caminhar para o tempo ecológico, da defesa da natureza, dos direitos humanos, dos movimentos alternativos, medicina natural e agroecologia, por exemplo.

A Bioética, na Saúde, criou centenas de Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) nas universidades e centros de pesquisa, que procuram controlar as pesquisas com seres humanos para evitar abusos antiéticos. Porém, isso é um pequeno passo. O passo maior é quando nós, povo, vamos atrás das informações, e chegamos até a consciência crítica e a sensibilidade de ser tocado pela violência: a degradação social (riqueza X pobreza) e ambiental (consumo e capitalismo X equilíbrio e socialização), e então decidimos agir: boicotar o antiecológico e o consumo degradante e as corporações que só pensam no lucro, e optar conscientemente pelo simples, pelo menos, pelo orgânico, pelo ecológico, pela cidadania, pelo espiritual, enfim, pela Vida em todas as suas formas. Mas, até onde você consegue evitar os “frankensteins” e agir de modo (bio)ético ? Muito disso depende de você, pois estamos no período de transição do anti-ecológico para o olhar ou “paradigma ecológico”.

São apenas algumas questões bioéticas, que evocam não apenas os imensos desafios que nos esperam, mas revelam o atual *espírito do tempo*, de um prisma inadiável para a humanidade, postura de *defesa socioambiental*, um paradigma pautado mais na ética do que no lucro, uma verdadeira racionalidade BIO-ÉTICA.

TRANSPORTE E BEM-ESTAR ANIMAL

Carmen Beatriz Gallo STEGMAIER²³

RESUMEN

El transporte es un evento inevitablemente estresante para los animales, pero existen razones éticas, de bienestar animal, de pérdidas económicas en cantidad y calidad de carne, así como reglamentarias, que nos deben mover a realizar esfuerzos para mejorarlo y buscar formas de mantener el estrés al mínimo. En el presente trabajo se presentan y discuten resultados de varios proyectos de investigación en torno al transporte animal realizados en Chile, básicamente en bovinos y ovinos, que reflejan los principales problemas y consecuencias a nivel regional de América. Se pone énfasis en el hecho que el transporte incluye otros manejos anexos que pueden afectar el bienestar animal y la calidad de carne (carga, descarga, arreo) y que es un proceso que involucra a muchas personas (productores, intermediarios, transportistas, personal de predios, ferias y mataderos), que deben trabajar como cadena para lograr mejoras.

Palabras clave: transporte, bienestar animal, calidad de carne, rumiantes

INTRODUCCIÓN

Los manejos relacionados con el transporte, son de los más estresantes en la vida de los animales; además de afectar su bienestar y su salud en muchos casos, pueden provocar serio deterioro de la calidad de la carne cuando se trata de animales de abasto. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), organización líder a nivel mundial en el tema de “bienestar animal” (OIE, 2004), ha elaborado recomendaciones (guidelines) para el transporte terrestre, marítimo y vía aérea de animales (OIE, 2005). Estas se caracterizan por incluir no sólo la jornada de transporte propiamente tal (el viaje), sino todos los manejos anexos previos (período pre-transporte: arreo, carga, preparación de animales) y los posteriores (período post-transporte: descarga, descanso posterior, condiciones a la llegada y otros). Otro aspecto destacable es que estos lineamientos incluyen requisitos de capacitación y competencia del personal que maneja los animales durante la carga, transporte y descarga, y directamente delegan responsabilidades en cada eslabón. Las recomendaciones de la OIE para el transporte terrestre de animales contemplan capítulos sobre las responsabilidades específicas de cada componente del proceso de transporte, la capacitación y competencia del personal, la planificación del viaje (incluyendo documentación), el período previo al viaje, la carga de los animales, el viaje o jornada propiamente tal, y la descarga y reposo postdescarga.

Es muy importante considerar dentro del proceso de transporte animal todos estos aspectos en conjunto y tratar cada jornada de viaje como parte integral de un proceso complejo, que involucra a toda una cadena con sus distintos eslabones: productores, intermediarios, transportistas, ferias ganaderas, plantas faenadoras y otros. Muchos de los problemas de bienestar animal y de calidad de carne que se generan durante el transporte,

²³ Médica Veterinaria, PhD., Profesora Titular del Instituto de Ciencia Animal y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile, e-mail: cgallo@uach.cl

no son causados específicamente por el viaje, sino por los otros factores previos a la carga y posteriores a la descarga que interactúan, y que incluyen tanto a los animales, como a las estructuras dentro de las que ellos se manejan y al personal que los arrea. Esta visión de proceso complejo debe tenerse presente al generar reglamentación propia en cada país, al realizar investigación, al educar y capacitar al personal en el tema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Largas jornadas de transporte, sin agua ni alimento, a veces bajo condiciones climáticas extremas, así como tiempos de ayuno y reposo prolongados en matadero, un manejo poco cuidadoso y muchos intermediarios, son características frecuentemente observadas en el ganado de abasto en muchos países de Sudamérica (GRANDIN y GALLO, 2007; GALLO y TADICH, 2008). Estas características pueden tener importantes consecuencias sobre el bienestar animal y la calidad de la carne.

En Chile, el esquema de comercialización utilizado en general, y en especial para el ganado bovino, las características de producción y de funcionamiento de las plantas faenadoras, así como las condiciones de manejo antes del faenamiento indican un alto riesgo de problemas de bienestar animal y de calidad de la carne en estas etapas. Una alta proporción de bovinos se transporta en pie desde los centros de producción a los de consumo por largas distancias (MATIC, 1997); los tiempos de reposo en ayuno utilizados en las plantas faenadoras, en general superan las 12 horas (GALLO y col, 1995); hay una creciente detección de carnes afectadas por problemas debidos al estrés (pH elevado, “corte oscuro”) y una escasa atención al sufrimiento innecesario ocasionado a los animales durante el arreo y la insensibilización (GALLO, 1994; 1997; GALLO y col, 2003 a).

Se han llevado a cabo varios proyectos de investigación en torno a esta temática, financiados primero por la Dirección de Investigación de la Universidad Austral de Chile (DID S-90-39 y S-95-17) y luego por CONICYT (Proyectos FONDECYT N° 198062, 1010201, 7010201, 1050492) que han dado origen a numerosas publicaciones científicas (ver referencias) que sustentan el presente manuscrito. Novillos y corderos representativos del tipo, peso y cobertura grasa más frecuente en la faena nacional, fueron sometidos a diferentes tiempos de transporte entre predio y planta faenadora de carnes (3, 6, 12 y 24 horas), densidades de carga (1m² por 400 o por 500 kg de peso vivo) y tiempos de espera en ayuno (3, 6, 12 y 24 horas) en los corrales de la planta faenadora previo al sacrificio. En cada experimento se estudió el comportamiento de los animales durante el viaje, se tomaron muestras de sangre previo y posterior a cada manejo, para determinar cambios en las **variables sanguíneas** relacionadas con estrés, como cortisol, glucosa, volumen globular acumulado (hematocrito), lactato, creatinfosfoquinasa, haptoglobina. En los mismos animales se midieron cambios de peso vivo y de la canal, se determinó la presencia de contusiones, se midió pH y color muscular a las 24 horas post-mortem (*Longissimus thoracis*) con la finalidad de determinar los efectos de los tratamientos sobre la cantidad y calidad de carne producida; también se tomaron muestras de músculo (*Longissimus thoracis*) dentro de 30 minutos de sacrificados los animales, para cuantificar glucógeno muscular.

Comparado con el transporte de corta duración (3 y 6 horas), el transporte prolongado (12 y 24 horas) se asoció a mayores pérdidas de peso vivo, altos valores de pH muscular, baja de la luminosidad muscular y aumento de la proporción de canales

devaluadas por contusiones y corte oscuro (GALLO y col, 2000; 2001; 2003 b). El peso de la canal también tendió a disminuir luego de las jornadas largas, en especial si se combinaba con esperas en matadero (ayuno) también prolongadas (GALLO y col, 2003 b). Al analizar las **variables sanguíneas**, se observó que a mayor tiempo de transporte había mayor alteración de éstas (TADICH y col, 2000; 2003) y que no había un efecto benéfico sobre el bienestar o de reducción de estrés al dejar a los animales reposar en ayuno por un tiempo prolongado en la planta faenadora de carnes (TADICH y col, 2005). También se hicieron estudios con novillos canulados, para determinar variables sanguíneas en reposo y durante el transporte (OYARCE y COL, 2002) sin el efecto del muestreo en sí. En cuanto al comportamiento durante el viaje, los bovinos al ser transportados tienden a mantenerse de pie al estar el camión en movimiento, usando preferentemente las orientaciones paralelas o perpendiculares al eje mayor del camión, para mejorar la seguridad de su balance; sin embargo, sobre las 12 horas de viaje los animales se comienzan a caer o echar debido al cansancio por tratar de mantener el equilibrio; ello predispone a sufrir pisotones y hematomas (GALLO y COL, 2000; 2001). En el caso de los ovinos se ha visto que durante el transporte prolongado (48 h), ellos se echan más y también caminan más si disponen de espacio para hacerlo (NAVARRO y col, 2007). Otras características de comportamiento que se pueden observar durante el transporte y que se relacionan con el estrés son jadeo, vocalización, montas y peleas. **Los cambios en el comportamiento** pueden usarse entonces para determinar el grado de bienestar o malestar de los animales durante el transporte.

Se obtuvieron también valores basales de variables sanguíneas en corderos canulados en la vena yugular, tanto en reposo como durante el transporte (BARRIENTOS y col, 2006) y en corderos bajo transporte comercial, muestreados por punción de la vena yugular (BRITO y col, 2006; TAPIA y COL, 2007) antes de ser cargados (inmediatamente después del destete) y después del transporte. El estrés producido por el destete antes de la carga, produjo cambios más significativos que el transporte prolongado posterior para la mayoría de las variables. Se encontró que la haptoglobina fue un indicador estable, que aumentó por estos manejos de larga duración (arreo y destete seguido de transporte prolongado) y que la concentración de betahidroxibutirato aumentó significativamente tras 48 horas de transporte, por el ayuno prolongado.

Las situaciones de estrés, especialmente si son prolongadas, producen **una baja de defensas** en el organismo, predisponiendo también a enfermedades. En terneros recién destetados y sometidos a transporte prolongado (63 horas) se produjeron pérdidas de peso vivo de 13%, que no se recuperaron hasta 3 semanas después; los cambios en constituyentes sanguíneos manifestaron un aumento del hematocrito y proteínas (deshidratación), aumento de CK (daño muscular), aumento del betahidroxibutirato (movilización de reservas corporales) y de la haptoglobina, la mayoría de los cuales no se recuperó sino hasta 3 semanas después del viaje (GALLO y COL, 2007).

A partir de 2005, los estudios se han concentrado en investigar los efectos del transporte prolongado de bovinos desde la Región de Aysén hacia la zona centro-sur de Chile, tramo que incluye un cruce marítimo de alrededor de 24 horas, con los animales en camiones sobre barcazas. Se ha hecho un diagnóstico de los tiempos reales de transporte para cada etapa (terrestre y marítima), las condiciones durante el viaje en barcaza y en los camiones, incluyendo comportamiento de los animales (AGUAYO y GALLO, 2005; 2006). Para 96 cargas de bovinos registradas en 5 viajes de barcaza se obtuvo en promedio

un tiempo de viaje estimado de 39 horas y una densidad de carga de 1,05 animales/m²; en el caso de 40 cargas registradas directamente a su llegada a matadero, el tiempo de viaje real fue de 44 horas en promedio. La densidad de carga según el peso de llegada a matadero resultó ser de 488 kg/m², para bovinos adultos, lo que es similar a lo registrado anteriormente por GALLO y COL (2005) para viajes terrestres de menor duración. En el caso de terneros (240 kg) se otorga más espacio, cargando 339 kg/m². Se concluye que para este tipo de ruta se requiere realizar adecuaciones que permitan mejorar el bienestar de los animales durante el transporte, tales como mayor disponibilidad de espacio, provisión de sistemas para dar agua de bebida y comida, y/o estaciones de descanso. Las condiciones durante cada viaje son muy variables y dependen además de las condiciones climáticas de cada travesía y de las condiciones ambientales dentro de las barcas, muchas veces con falta de ventilación y alta humedad en las cubiertas cerradas.

El transporte invariablemente incluye privación de alimento, por lo cual produce **pérdidas de peso**. Los componentes de la pérdida son principalmente orina y heces en un comienzo, sin embargo puede haber pérdidas de peso que comprometen la canal y otros órganos si la jornada se prolonga: por deshidratación (debido a la evaporación, transpiración y jadeo para termorregulación) o por pérdidas reales de grasa y proteínas, que son movilizadas para producir energía (que es utilizada para mantener el equilibrio en el vehículo en movimiento). A mayor tiempo de transporte y de espera en ayuno en matadero, se observa una tendencia a perder peso de la canal, especialmente tras un transporte largo (GALLO Y GATICA, 1995; GALLO y col, 2003 b). Este es un aspecto de importancia económica a tener presente para los productores de carne y transportistas, además de representar un problema de bienestar animal, ya que implica que los animales han pasado hambre y sed.

Durante el transporte **se producen con frecuencia traumatismos, contusiones o daños físicos**. Los hematomas y las marcas de elementos punzantes, palos, picanas eléctricas y otros elementos de arreo inadecuados son fácilmente observables postmortem, en la forma de hemorragias petequiales en las canales y lesiones de distinta forma, profundidad y extensión, y son un reflejo del manejo que han recibido los animales: canales contusas y con marcas de elementos de arreo implican un pobre bienestar animal. A mayor tiempo de transporte, especialmente sobre 24 horas, el número de contusiones aumenta, así como su profundidad (GALLO y COL, 2000; 2001). Tanto las densidades de carga muy altas como las muy bajas pueden incrementar las contusiones. Por razones económicas muchas veces se cargan más animales de lo recomendado (GRANDIN y GALLO, 2007; GALLO y TADICH, 2008). En Chile en un estudio sobre 413 cargas se registró que un 32% de las cargas con bovinos sobrepasan el límite reglamentario de 500 kg/m² (GALLO y COL, 2005). Una comparación experimental de densidades de carga de 400 y 500 kg/m², demostró que con esta última hubo más contusiones en jornadas de 16 horas, aunque no se encontró diferencia en jornadas de 3 horas (VALDÉS, 2002). También se encontraron más contusiones y de mayor profundidad en bovinos con transporte prolongado (48h), que con animales homólogos faenados tras un transporte corto (2h) a nivel regional (MANRÍQUEZ y GALLO, 2005). En ovinos, en un primer estudio realizado en la principal zona productora (Magallanes) (TARUMAN y GALLO, 2006) se observaron 39.291 canales de corderos faenados en una planta, registrando que el porcentaje de canales contusas fue de 7,5%, con predominio de contusiones de poca profundidad (que afectan sólo tejido subcutáneo) y pequeña extensión (menos de 5 cm),

siendo la región anatómica más afectada el lomo (de mayor valor). Según la distancia de transporte de los animales desde el predio de origen, que en este caso no superó los 400 km, se observó que en general a mayor distancia había un mayor porcentaje de canales contusas. El transporte prolongado de 48 horas, frente al transporte local de 12 horas, afectó significativamente las pérdidas de peso vivo y el rendimiento de la canal de corderos (1 kg menos de peso por canal con el transporte prolongado); además se registraron más canales contusas en los corderos sometidos al transporte de 48 horas frente al de 12 horas (12,5 vs 41% respectivamente) y las lesiones fueron de mayor profundidad y extensión (CARTER y GALLO, 2006). Sería importante en próximos estudios agregar observaciones sobre el proceso de arreo, carga y descarga, ya que estos manejos pueden provocar en parte las contusiones encontradas. Una comparación del número y características de las contusiones realizada sobre 7308 canales de bovino procedentes de ferias y predios, se registraron más contusiones en los bovinos procedentes de feria, dado principalmente por el sinnúmero de manejos a que son sometidos los animales en estos recintos, además de prácticas inadecuadas (picanas eléctricas, palos, entre otros) y la rapidez del proceso en que se debe movilizar una gran cantidad de animales en corto tiempo para ser comercializados (SANDOVAL, 2007). Estudios recientes en que se determinó el efecto de la provisión de agua durante viajes prolongados y mayor disponibilidad de espacio en corderos, muestran que la mejora en las condiciones del viaje también mejora el bienestar de los animales medido a través del comportamiento; sin embargo no se encontró ningún efecto sobre el peso de los corderos ni la calidad de sus canales (NAVARRO y COL, 2007).

Finalmente, el estrés que provoca en los animales la exposición a varias condiciones adversas que se presentan durante el transporte y los manejos anexos, tales como falta de alimento o agua, peligro, hambre, mezcla de animales de diferente procedencia, ambiente molesto, fatiga, calor, frío, luz, restricciones de espacio y otras, puede tener **efectos sobre la calidad de la carne**. El estrés crónico previo al faenamiento provoca consumo excesivo de glucógeno muscular, minimizando la formación de ácido láctico en el músculo postmortem e impidiendo con ello la caída natural del pH en este período (que en lugar de alcanzar un pH de 5,4-5,7, permanece por sobre 5,8). La carne presenta una coloración oscura y un pH alto, anomalía que en el bovino se conoce como “corte oscuro” (dark cutting beef, HOOD Y TARRANT, 1980). Las carnes con elevado pH limitan las posibilidades de exportación, son inaptas para el envasado al vacío, por su rápido deterioro, y producen grandes pérdidas económicas a la industria, a pesar de que son sólo algunos músculos (cortes de carne) los afectados (ALMONACID, 2003). Una regresión logística usando los datos de 420 novillos experimentales demostró que el tiempo de transporte y de espera en ayuno son factores preponderantes en la presentación de pH elevado y corte oscuro en Chile. Jornadas de 16 y 24 h respectivamente aumentan en 3,4 y 5,5 veces la probabilidad de tener canales con pH sobre 5,8 comparado con jornadas de 3 h; tiempos de espera en ayuno de 24 h en matadero aumentan la presentación de corte oscuro en 9,4 veces comparado con esperas de 3 h (GALLO y COL, 2003 b; AMTMANN y COL, 2006). También en corderos con 12 y 48 h de transporte, se han registrado concentraciones bajas de glicógeno muscular (CARTER y GALLO, 2006). Consecuentemente se deberían evitar los ayunos prolongados, tanto en predios, ferias como mataderos, y en particular durante el transporte. Es indudable que mientras más se prolongan los transportes y las esperas, más eventos adversos pueden presentarse durante estos períodos; por ello deben cuidarse además de los tiempos, las condiciones durante los mismos.

CONCLUSIONES

De los estudios realizados se concluye que para mejorar el bienestar animal y la cantidad y calidad de carne producida, se deberían realizar esfuerzos para reducir las jornadas de transporte (al menos en ovinos y bovinos), reducir los tiempos de espera en ayuno en todas las especies de abasto, mejorar las condiciones durante el transporte y esperas, y especialmente capacitar al personal que maneja animales a todo lo largo de la cadena de la carne (productores, ferias, transportistas, mataderos). La capacitación parece ser uno de los aspectos más urgentes para lograr avances en forma rápida, amplia y a menor costo; debería realizarse a nivel de todos los eslabones de la cadena cárnica: tanto el personal que maneja los animales directamente en el campo, en ferias, durante el transporte y en las plantas faenadoras, como productores y transportistas. Igualmente importante, es incorporar el bienestar animal como tema obligado en planes de estudio profesionales, especialmente en las escuelas de medicina veterinaria y zootecnia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUAYO, L., C. GALLO. 2005. Tiempos de viaje y densidades de carga usadas para bovinos transportados vía marítima y terrestre desde la Región de Aysén a la zona centro-sur de Chile. **Proceedings XII Congreso Latinoamericano de Buiatría**, 15 al 18 de Noviembre, Universidad Austral de Chile, Valdivia, pp. 346-347.
- AGUAYO, L., C. GALLO. 2006. Densidad de carga y comportamiento de bovinos transportados vía marítima desde Puerto Chacabuco a Puerto Montt, Chile. **XX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias y 14ª Congreso Chileno de Medicina Veterinaria**, Santiago, Chile, 12 al 16 de Noviembre de 2006.
- ALMONACID, M. 2003. **Estudio de pH y color muscular en cortes comerciales de canales bovinas normales y con la anomalía "corte oscuro"**. Memoria de Título, Medicina Veterinaria, Fac. Cs. Vet. Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- AMTMANN, V.A., GALLO, C., VAN SCHAİK, G., TADICH, N. 2006. Relaciones entre el manejo antemortem, variables sanguíneas indicadoras de estrés y pH de la canal en novillos. **Arch. Med. Vet.** 38 (3): 259-264.
- BARRIENTOS, A., C. GALLO, N. TADICH. 2006. Determinación de algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en corderos en reposo. **Congreso XXXI de la Sociedad Chilena de Producción Animal**, 18-20 de Octubre de 2006, INIA Quilamapu, Chillán, Chile.
- BRITO, M.L., C. GALLO, P. MANRÍQUEZ, P. RATY, N. TADICH. 2006. Efecto del destete y de un transporte marítimo-terrestre sobre las concentraciones sanguíneas de algunas variables indicadoras de estrés en corderos. **Congreso XXXI de la Sociedad Chilena de Producción Animal**, 18-20 de Octubre de 2006, INIA Quilamapu, Chillán, Chile.
- CARTER, L., C. GALLO. 2006. Efectos del transporte prolongado terrestre marítimo sobre pérdidas de peso vivo y algunas características de la canal en corderos. **XX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias y 14ª Congreso Chileno de Medicina Veterinaria**, Santiago, Chile, 12 al 16 de Noviembre de 2006 (en CD Rom).
- GALLO, C. 1994. Efecto del manejo pre y post faenamiento en la calidad de la carne. Serie

Simposios y Compendios de la Sociedad Chilena de Producción Animal vol.2: 27-47.

GALLO, C., X. CARMINE, J. CORREA, S. ERNST. 1995. Análisis del tiempo de transporte y espera, destare y rendimiento de la canal de bovinos transportados desde Osorno a Santiago. XX Reunión Anual SOCHIPA, Coquimbo, Chile. En: **Resúmenes de la XX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal**, pp. 205-206.

GALLO, C., C. GATICA. 1995. Efectos del tiempo de ayuno sobre el peso vivo, de la canal y de algunos órganos en novillos. **Arch. Med. Vet.** 25: 69-77.

GALLO, C. 1997. Efectos del manejo pre y postfaenamiento en la calidad de la carne. En: Libro **Resúmenes III Jornadas Chilenas de Buiatría**, Soc. Chilena de Buiatría (eds.), pp. 26 – 52.

GALLO, C.; S. PÉREZ; C. SANHUEZA; J. GASIC. 2000. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. **Arch. Med. Vet.** 32 (2): 157-170.

GALLO, C.; M. ESPINOZA, J. GASIC. 2001. Efectos del transporte por camión durante 36 horas, con y sin período de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne bovina. **Arch. Med. Vet.** 33: 43- 53.

GALLO, C., C. TEUBER, M. CARTES, H. URIBE, T. GRANDIN. 2003 a. Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. **Arch. Med. Vet.** 35 (2): 159-170.

GALLO, C.; G. LIZONDO, T. KNOWLES. 2003 b. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. **Vet. Rec.** 152: 361-364.

GALLO, C., WARRISS, P., KNOWLES, T. NEGRÓN, R., VALDÉS, A., MENCARINI, I. 2005. Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile. **Arch. Med. Vet.** 37 (2): 155-159.

GALLO, C., T.A. TADICH. 2008. Chapter 10: South America. In: **Long distance transport and welfare of farm animals**, edited by M.C. Appleby, V. Cussen, L. Garcés, L. Lambert and J. Turner, 1st ed. CABI, Wallingford, UK, Pp 261-287.

GALLO, C., C. HEPP, A. BARRIENTOS, P. GALLARDO, C. SOTO. 2007. Efecto del destete y un transporte terrestre prolongado sobre constituyentes sanguíneos y pérdidas de peso vivo en terneros. **Proceedings XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal** (SOCHIPA), 14 al 16 de Noviembre 2007, Frutillar, Chile, pp. 185-186.

GRANDIN, T., C. GALLO. 2007. Chapter 9: Cattle transport. In: **Livestock Handling and Transport**, edited by T. Grandin, 3rd ed., CABI, Wallingford, UK, pp 134-154.

HOOD, D.E. , P.V. TARRANT. 1980. The problem of dark-cutting in beef. Martinus Nijhoff, The Hague.

MATIC, M.A. 1997. **Contusiones en canales bovinas y su relación con el transporte**. Tesis de Licenciatura, Medicina Veterinaria, Fac. Cs. Vet., Univ. Austral de Chile, Valdivia, Chile.

MANRIQUEZ, P., C. GALLO. 2005. Efecto del transporte marítimo y terrestre prolongado de novillos, sobre la presencia de contusiones en canales, el pH, glucógeno muscular y color de la carne. **Proceedings XII Congreso Latinoamericano de Buiatría**, 15 al 18 de Noviembre, Universidad Austral de Chile, Valdivia, pp. 348-349.

NAVARRO, G., C. GALLO, A.STRAPPINI. 2007. Efectos de la provisión de aguay

disponibilidad de espacio sobre el comportamiento y variables sanguíneas durante el transporte prolongado de corderos. **Proceedings XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA)**, 14 al 16 de Noviembre 2007, Frutillar, Chile, pp. 163-164.

OIE (ORGANIZACION MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL). 2004. Proceedings of the Global Conference on Animal Welfare: an OIE initiative. Paris, 23-25 February 2004, pp. 4-5.

OIE (ORGANIZACION MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL). 2005. **Código sanitario para los animales terrestres**. Sección 3.7. Bienestar animal. Directrices para el transporte de animales vía terrestre. Publicación de la OIE, disponible en www.oie.int.

OYARCE, J., N. TADICH, C. GALLO. 2002. Determinación de algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en novillos en reposo. **XXVII Reunión Anual de SOCHIPA**, Chillán, Chile, 2-4 de Octubre.

SANDOVAL, ML. 2007. **Estudio de las contusiones presentes en canales de bovinos procedentes de ferias y predios faenados en el Frigorífico Temuco, 2007**. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco, Chile.

TADICH, N, M. ALVARADO, C. GALLO 2000. Efectos de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables indicadoras de estrés en bovinos. **Arch. Med. Vet.** 32: 171-183.

TADICH, N., C. GALLO, T. KNOWLES, H. URIBE, A. ARANIS. 2003. Efecto de dos densidades de carga usadas para el transporte de novillos, sobre algunos indicadores sanguíneos de estrés. **XXVIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal SOCHIPA**, 15-17 octubre, Talca, Chile

- TADICH, N., C. GALLO, H. BUSTAMANTE, M. SCHWERTER, G. VAN SCHAİK. 2005. Effects of transport and lairage time on some blood constituents of Friesian cross steers in Chile. **Livest. Prod. Scie.** 93: 223-233.

TARUMÁN, J., C. GALLO. 2006. Contusiones en canales ovinas y su relación con el transporte. **XX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias y 14^a Congreso Chileno de Medicina Veterinaria**, Santiago, Chile, 12 al 16 de Noviembre de 2006.

TAPIA, K., C. GALLO, P. MANRÍQUEZ, P. RATY, N. TADICH. 2007. Efecto del destete y de un transporte terrestre de 12 horas sobre algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en corderos. **Proceedings XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA)**, 14 al 16 de Noviembre 2007, Frutillar, Chile, pp. 195-196.

VALDES, A. 2002. Efectos de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el peso vivo, rendimiento de la canal y presencia de contusiones en novillos destinados al faenamamiento. Memoria de Título. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

ASPECTOS LEGAIS NA FISCALIZAÇÃO DE MAUS TRATOS ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL NA PROTEÇÃO DO BEM-ESTAR ANIMAL

Kátia Christina LEMOS ²⁴

INTRODUÇÃO

Do conceito de bem-estar da norma legal aplicável

O Professor Donald Broom ²⁵ conceituou bem-estar animal como sendo “o estado físico e psicológico de um animal em suas tentativas de se adaptar a seu ambiente”.

O bem-estar animal vem sendo reconhecido por órgãos governamentais, não-governamentais e indivíduos de todo o mundo, encontrando sua maior expressão na profissão de médicos veterinários, que vêm demonstrando interesse cada vez maior no tema, realizando estudos e encontros, atribuindo a importância que o assunto requer.

Desta forma, como elemento para subsidiar o trabalho técnico, ofereço um estudo quanto ao arcabouço jurídico que abarca a questão ambiental de proteção animal.

A Constituição Federal prevê em seu art. 225, *caput*, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Neste contexto, prevê o §1º, inciso VII da CF/88 que caberá ao Poder Público o dever de proteger a fauna e a flora, vedadas na forma da lei as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

O **art. 32 da Lei 9605/98** estabelece que praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos é crime ambiental punido com pena de detenção de três meses a 1 ano, e multa.

A **Lei 9.605/98** estabelece em seus **arts. 25, §1º c/c art. 72, inciso IV** que na prática de infração ambiental (âmbito administrativo) caberá a apreensão do produto do crime ou dos animais, os quais serão libertados em seu *habitat* ou entregues a jardins Zoológicos, fundações ou entidades assemelhadas, desde que fiquem sob a responsabilidade de técnicos habilitados.

Apesar da existência de leis e princípios constitucionais que prevêm penalidades administrativas, civis e criminais para aqueles que praticarem maus-tratos ou a crueldade em animais, a problemática é mais profunda e aqui teceremos algumas considerações.

Nesta concepção nos perguntamos se os animais são sujeitos de direitos ou se somente aqueles dotados da razão seriam privilegiados na concepção fundamental da dotação de direitos.

²⁴ Graduada no curso de Direito pela UNICEUB, Pós-Graduada pela Escola Superior do Ministério Público do Distrito Federal em Direito Público “Latu Sensu”, Pós-Graduada em Direitos Humanos pela Universidade de Essex da Inglaterra em conjunto com a Escola Superior do Ministério Público do Distrito Federal, Pós-Graduada pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília - UnB, Atua na Promotoria de Defesa do Direito Ambiental.

²⁵ Chefe da Cátedra de Bem-Estar Animal, Departamento de Clínica Médico-Veterinária da Universidade de Cambridge, RU.

DIOMAR ACKEL FILHO, em *Direito dos Animais*²⁶ estabelece, em síntese, que: “os direitos dos animais constituem expressão da própria Natureza, do bem e do justo e, por conseguinte, traduzem-se em valores éticos da humanidade, que ao sistema jurídico positivo cumpre assimilar para efetiva normatização. Assim, alimentada pela Moral, a lei poderá impor sanções concretas para os infratores e permissões jurídicas expressas para a tutela processual dos direitos subjetivos dos animais, já que eles não são meras coisas, mas sujeitos de direito”.

Neste entendimento podemos colocar que os animais são sim sujeitos de direitos, principalmente **o direito à preservação da sua integridade física, psíquica e moral, como estabelece o art. 3º da Declaração Universal dos direitos dos animais**, proclamada em Assembléia da UNESCO, em Bruxelas - Bélgica - 27/01/1978, assinada pelo Brasil, ratificada no Artigo 10º que proíbe a exploração animal: “nenhum animal deve ser explorado para divertimento do homem. As exposições de animais e os espetáculos que utilizem animais são incompatíveis com a dignidade do animal”.

A posição ética na preservação do bem-estar animal gira em torno da crença de que cada ser animal tem seu valor intrínseco e deveria ser respeitado e protegido, como prevê a CF/88. Os animais têm instintos, sentimentos e natureza biologicamente determinados, sendo que o homem deveria poupá-los de todo e qualquer sofrimento.

Da aplicação do decreto 24.645/34

O Decreto Federal nº **24.645/34** que estabelece medidas de proteção aos animais foi promulgado pelo então Presidente da República Getúlio Vargas. Consta que o Decreto de fato **tem força de lei**, já que foi promulgado em época de Governo Provisório, no qual o presidente avocou para si os poderes legiferantes.

Esta foi a primeira²⁷ norma legal que tratou de definir a crueldade e os maus-tratos contra os animais no Brasil, estabelecendo no seu art. 3º trinta e uma formas e práticas caracterizadoras de maus-tratos. Ocorre que existe uma celeuma quanto a aplicabilidade deste decreto nos dias de hoje, o que teceremos alguns comentários.

Em 1941 foi publicado o **Decreto-Lei 3.688, Lei de Contravenções Penais**, a qual estabelecia em seu art. 64 que a prática de maus-tratos a animais seria caracterizada como Contravenção Penal e assim punida, entretanto, não definiu o que seria a prática de maus-tratos. Desta forma, a jurisprudência se firmou, em síntese, no sentido de que seriam caracterizados como maus-tratos ou atos cruéis aqueles definidos no art. 3º do Decreto 24.645/34.

Neste mesmo sentido foi publicada a **Lei 9.605/98, que revogou o art. 64 da LCP**, e estabelece em seu **art. 32** como crime praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais porém, da mesma forma como na Lei de Contravenções Penais, deixou de definir o que seria a prática de maus-tratos ou ato cruel. Podemos compreender que o legislador, de forma sábia, deixou de definir as situações que pudessem caracterizar ato

²⁶ ACKEL FILHO, Diomar, *Direito dos Animais*, São Paulo: Ed. Themis, 2001, págs. 31/9.

²⁷ Conforme os dizeres de EDNA CARDOSO DIAS, in “A tutela Jurídica dos animais”, observa que a primeira legislação brasileira relativa à crueldade contra os animais foi o Decreto 16.590/24 que regulamentava as Casas de Diversões Públicas. Entretanto, a primeira definição legal de ato de maus-tratos e de crueldade foi regulamentada no Decreto 24.645/34.

de crueldade ou maus-tratos, abarcando o art. 3º do Decreto 24.645/34, por ali já conter as definições específicas das situações caracterizadores do delito.

Portanto, mesmo que possamos admitir que o Decreto tenha sido revogado, este teria sido revogado somente em parte, permanecendo o art. 3º em vigor. Outros autores, avaliando o Decreto como um todo, entendem estar plenamente em vigor como **EDNA CARDOSO DIAS**.

LÉLIO BRAGA CALHAU, citando **JOSÉ HENRIQUE PIERANGELI**²⁸ afirma que: “*O Decreto Federal 24.645/34, ao nosso ver, continua em vigor. José Henrique Pierangeli afirma que sem definir o que se deve entender por maus-tratos (Lei 9605/98), esta parte definida na lei anterior; a lei nova recepciona conceitos e definições que não foram expressamente – e só por essa forma poderiam sê-lo – revogados. Diversa é a situação do art. 64 da LCP, que regulava uma mesma situação. Entendendo que o Decreto 24.645/34 também está em vigor: Antônio Silveira Ribeiro dos Santos*”. Verificasse, desta forma, que o art. 3º do Decreto 24.645/34²⁹ está em vigor, entendimento do qual corroboramos, que define, de forma exemplificativa e não taxativa, algumas situações caracterizadoras de maus-tratos.

Outrossim, vale citar que no âmbito do Distrito Federal a **Lei Distrital nº 2.095 29/09/98**, de PROTEÇÃO ANIMAL, estabelece em seu art. 2º, inciso IV a plena aplicabilidade do art. 3º do Decreto 24.645/34 no que se refere à definição de maus-tratos, e a **Lei Distrital 4.060, de 18 de dezembro 2007** que define sanções administrativas, de cunho pecuniário, a ser aplicada pela prática de maus-tratos a animais, define em seu art. 3º maus-tratos, reimprimindo, *ipsis literis* as mesmas cláusulas do art. 3º do Decreto 24.645/34.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

28

Citação de internet. Site: www.jus.com.br, navegandi, texto: Meio Ambiente e tutela penal nos maus-tratos contra animais, págs. 8/16.

29

“**Art 3º: Consideram-se maus-tratos:**

I – praticar ato de abuso ou crueldade em qualquer animal;

II - **manter animais em lugares anti-higiênicos ou que lhes impeçam a respiração, o movimento ou o descanso, ou os privem de ar ou luz;**

III – ...

IV – golpear, ferir ou **mutilar**, voluntariamente, qualquer órgão ou tecido de economia, exceto a castração, só para animais domésticos, ou operações outras praticadas em benefício exclusivo do animal e as exigidas para defesa do homem:

V – abandonar animal doente, ferido, extenuado ou mutilado, bem como deixar de ministrar-lhes tudo que humanitariamente se lhe possa prover;

(...)

X – utilizar, em serviço, animal cego, ferido, enfermo, fraco, extenuado ou desferado, sendo que este último caso se aplica a localidades com ruas calçadas;

(...)

XIX- transportar animais em cestos, gaiolas ou veículos sem as proporções necessárias ao seu tamanho e número de cabeças, e sem que o meio de condução em que estão encerrados esteja protegido por uma rede metálica ou idêntica que impeça a saída de qualquer membro do animal;

(...)

XXVII – **ministrar ensino a animais com maus-tratos físicos;**

(...)”.

Os animais são sujeitos de direitos e desta forma são tutelados como parte do meio ambiente natural, cabendo aos legitimados o exercício constitucional de sua proteção. (art. 129, III da CF/88), aplicando-se as normas legais vigentes, dentre elas as legislação federal combinada com o Decreto 24.645/34, o qual vem subsidiar todo o conjunto de instrumentos para proteção desses seres que temos a obrigação de proteger e amparar garantindo o efetivo bem-estar.

OS DESAFIOS DAS COMISSÕES DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Rita Leal PAIXÃO³⁰

RESUMO

O objetivo desta apresentação é destacar e discutir os problemas éticos que ocorrem durante a análise de projetos de pesquisa envolvendo o uso de animais, pelas chamadas Comissões de Ética no uso de Animais. Uma breve síntese do processo histórico de formação dessas Comissões também será apresentada e a situação no Brasil será referida em concomitância à situação internacional a fim de contextualizar os principais desafios dessas Comissões.

Termos para indexação: uso de animais, experimentação animal, comissão de ética animal.

ABSTRACT

The objective of this presentation is to highlight and discuss the ethical problems that occur during the analysis of research projects involving the use of animals, by the Ethics Committees in the use of animals. A brief summary of the historic process of formation of these committees will also be presented and the situation in Brazil will be referred in concomitance to the international situation in order to contextualize the main challenges of such committees.

Index terms: Use of animals, animal testing, animal ethics committee.

As comissões de ética relacionadas à investigação científica surgiram nos Estados Unidos da América (EUA), em decorrência de diversos escândalos envolvendo denúncias de abusos em pesquisas em seres humanos, os quais se tornaram públicos nos anos 60 e 70. Em 1966, o National Institute of Health (NIH) propôs que ocorresse uma revisão ética dos protocolos por uma comissão de pares (PARIZEAU, 1993). Em 1975, uma emenda feita à Declaração de Helsinque (documento referência da Associação Médica Mundial que regula pesquisas envolvendo seres humanos em nível internacional, datado de 1964, que já foi submetido à várias revisões) estabeleceu a obrigatoriedade de revisão ética dos protocolos de pesquisa por uma Comissão de Ética. A partir de então, diversos documentos e normatizações buscaram aprimorar e implantar essa forma de controle ético das investigações científicas envolvendo seres humanos em diversas partes do mundo. Atualmente, no Brasil, o sistema CEP-CONEP, constituído por Comitês de Ética em Pesquisa institucionais e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, implantado com a Resolução 196/96 CNS/MS (BRASIL, 1996) é importante mecanismo de controle ético das pesquisas envolvendo seres humanos.

³⁰ Médica Veterinária, Mestrada em Medicina Veterinária e Ciência Ambiental pela Universidade Federal Fluminense - UFF, Doutorada em Saúde Pública pela ENSP/FIOCRUZ, Professora Adjunta e Diretora do Instituto Biomédico da Universidade Federal Fluminense - UFF, Membro da Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV - Rua Professor Hernani Melo, 101, CEP. 24210-150 - Niterói/RJ - e-mail: rpaixao@vm.uff.br

Outro aspecto a ser destacado em relação a essas comissões é que elas também serviram de exemplo para a constituição de um sistema de controle ético das pesquisas envolvendo animais não humanos. Pois, a partir dos anos 70, também aumentaram as denúncias de abusos em pesquisas com animais, assim como houve um crescimento do debate ético acerca da moralidade do uso de animais, tornando-se necessária uma abordagem ética da questão pela sociedade em geral.

No entanto, em relação ao controle ético das pesquisas envolvendo o uso de animais ainda não há um sistema oficial estabelecido e regulamentado no país, em nível nacional. Embora as comissões de ética no uso de animais existam em diversos estados do Brasil e seus números sejam crescentes, observam-se diversos conflitos e desafios enfrentados por essas comissões. É fundamental buscar esclarecer a origem de alguns desses conflitos, o que se pretende fazer ao longo dessa apresentação.

Um primeiro aspecto a ser destacado é que convivem hoje praticamente duas posições críticas acerca da experimentação animal: os abolicionistas (contrários ao uso de modelos animais em pesquisas) e os reformistas (para essas certas formas de experimentação são aceitáveis a partir de certas restrições). Com isso, a própria existência de uma comissão de ética composta em sua maioria por cientistas torna-se questionável e pode ser criticada por apoiar-se num consenso prévio a favor do uso de animais como modelos de pesquisa. Nesse sentido, um importante ponto crítico a ser debatido é a composição dessas comissões. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2002), o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é constituído e atua de acordo com quatro princípios para o processo de revisão: independência, competência, pluralismo e transparência. Destaca-se aqui que esses mesmos princípios devem ser observados nas Comissões de ética no Uso de Animais, contrariamente a idéia defendida por Silverman e colaboradores (2007) de que o mais importante nessas comissões é que seus membros sejam bem treinados e que garantam treinamento adequado aos pesquisadores sobre como utilizar os animais, isto é, reduzindo a missão central dos comitês ao "treinamento". A missão central desses Comitês é uma avaliação ética, isto é, se é bom ou ruim que seja feito o que está sendo proposto e se deve ou não ser realizado daquela forma proposta. Para que isso efetivamente ocorra é fundamental uma composição pluralista dessas comissões, nas quais devem coexistir concepções legítimas do que é bom e do que é mal. Não somente os cientistas devem estar representados, mas também aqueles comprometidos com os interesses e o bem-estar dos animais e com os interesses de toda a sociedade.

Outro aspecto a ser destacado é o propósito da pesquisa. Uma avaliação verdadeiramente ética não pode se abster de considerar o valor social ou científico da pesquisa. Essa exigência moral também contraria a idéia de que o treinamento é o mais importante, embora a validade científica também deva estar presente, isto é, para que uma pesquisa, seja ela qual for, seja confiável é preciso que seja conduzida de maneira metodologicamente rigorosa.

Outra questão regularmente apontada como problemática é o acompanhamento dos protocolos de pesquisa. Como essas comissões usualmente não acompanham as pesquisas, o que efetivamente ocorre aos animais depende quase sempre do senso ético do pesquisador e de sua equipe. Nesse sentido, chama-se cada vez mais a atenção para a necessidade de um sistema de acompanhamento e de formação adequada dos pesquisadores e técnicos, durante a qual possam aprimorar discussões sobre aspectos éticos (ex.: estatuto moral do animal) e técnicos (ex.: reconhecimento da dor nas espécies animais).

A questão da independência também surge como aspecto problemático, visto que os pesquisadores podem apresentar conflitos de interesses ao fazerem a análise de um projeto ou mesmo ao fazer a proposta de um protocolo, visando apenas um interesse pessoal, tal como finalizar uma tese de mestrado ou doutorado. É fundamental que tais avaliações de protocolos de pesquisa ocorram de forma independente, sem a participação daqueles envolvidos, direta ou indiretamente nas pesquisas.

Além dos problemas e desafios que envolvem essas comissões desde a sua origem, tais como os citados acima, diversos outros desafios tem se tornado crescentes, como por exemplo, em relação à própria aplicação dos 3Rs. A partir da proposta dos 3Rs (replace, reduce, refine) para a experimentação animal, feita em 1959 por Russel & Burch (1992), eles se tornaram uma destacada referência para a atuação dessas comissões. No entanto, cada vez mais questionam-se alguns aspectos relacionados à implementação dos 3Rs. Como obter informações sobre os métodos alternativos? Como fazer chegar aos pesquisadores tais informações? Como obter um delineamento estatístico visando à redução do número de animais? Como avaliar possíveis efeitos adversos em animais transgênicos e, conseqüentemente, como avaliar a relação custo-benefício? Como reverter o aumento dos números que refletem o grande número de animais necessários para a produção e manutenção das colônias e a ineficiência dos métodos usados para desenvolver linhagens transgênicas ou mutações? Quais são os procedimentos que podem minimizar o impacto no bem-estar do animal? Como obter um registro preciso dos números de animais utilizados? (ORLANS, 1993). Esses, dentre outros, constituem-se em importantes desafios para as comissões de ética no uso de animais e precisam ser discutidos por toda a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos**. Brasília: abril, 1997.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Surveying and Evaluating Ethical Review Practices*. TDR/PRD/ETHICS/2002.1 Geneva.
- ORLANS, F. B. *In The Name of Science. Issues in Responsible Animal experimentation*. Oxford: Oxford University Press, 1993. 297p.
- PARIZEAU, M.H. Comissões de Ética. In: G. HOTTOIS, M.H. PARIZEAU (Eds.), **Dicionário de Bioética**. Lisboa: Instituto Piaget, p. 81-88, 1998.
- SILVERMAN J.; SUCKOW, M. A., MURTHY, S. Preface to the First Edition. In: J. SILVERMAN; M.A. SUCKOW,, S.MURTHY (Eds.), **The IACUC Handbook**. New York: CRC Press, s/p, 2007.

MÉTODOS SUBSTITUTIVOS AO USO DE ANIMAIS VIVOS NO ENSINO REPENSANDO O QUE APRENDEMOS COM OS ANIMAIS NO ENSINO

Rita Leal PAIXÃO³¹

RESUMO

O objetivo desta apresentação é resgatar, mapear e rejeitar os principais argumentos que são empregados com o intuito de defender o uso de animais, em sua forma tradicional, no ensino na área biomédica/biológica, de um modo geral e, em específico na medicina veterinária. A partir da crítica a esses argumentos, pretende-se oferecer uma análise do processo de ensino- aprendizagem que leve em conta seu aspecto moral e que o situe em relação à prática da experimentação animal em seu escopo mais amplo.

Palavras-chave: uso de animais, ensino, ética, bioética.

ABSTRACT

The objective of this presentation is to rescue, mapping and reject the main arguments that are used in order to defend the use of animals in its traditional form, in education in the biomedical/biological field, in general, and in particular in veterinary medicine. From the criticism of those arguments, it is intended to provide an analysis of the teaching that takes into account their moral aspect and that the range in relation to the practice of animal experimentation in its scope wider.

Key words: Use of animals, education, ethics, bioethics.

O debate atual acerca do uso de animais no processo de ensino-aprendizagem na área biomédica tem ocasionado uma literatura crescente em prol dos chamados métodos alternativos (PATRONEK & RAUCH, 2007; KNIGHT, A., 2007; DINIZ ET AL, 2006). É possível se admitir que tal fato dê visibilidade aos argumentos contrários aos métodos alternativos, por parte daqueles que ainda defendem a forma tradicional do uso de animais no ensino (MOORE, 2001; CUNNINGHAM, 2000; GREENWALD, 1985). É possível também que apesar de se empregarem cada vez mais métodos alternativos na área do ensino, tais argumentos contrários, uma vez invocados, sejam capazes de impressionar alguns ouvintes e incrementar o debate, prolongando-o. Nesse contexto, além da inegável importância de se avaliarem os chamados métodos alternativos em sua capacidade de alcançarem ao que se propõe tal como vem sendo feito na literatura científica, é fundamental um adequado entendimento dos argumentos envolvidos na defesa dos chamados métodos tradicionais. A proposta aqui é inicialmente revelar as falácias presentes nos argumentos

³¹ Médica Veterinária, Mestrada em Medicina Veterinária e Ciência Ambiental pela Universidade Federal Fluminense - UFF, Doutorada em Saúde Pública pela ENSP/FIOCRUZ, Professora Adjunta e Diretora do Instituto Biomédico da Universidade Federal Fluminense - UFF, Membro da Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV - Rua Professor Hernani Melo, 101, CEP. 24210-150 - Niterói/RJ - e-mail: rpaixao@vm.uff.br

mais encontrados, os quais se propõe a manter uma utilização tradicional de animais. É importante destacar que entende-se aqui como utilização tradicional de animais, aulas demonstrativas, com ou sem indução de distúrbios, de fisiologia, bioquímica e farmacologia dentre outras disciplinas, dissecação ou treinamento cirúrgico, nas situações em que levam o animal invariavelmente ao sofrimento e morte, devido a essa utilização.

Pretende-se abordar aqui basicamente quatro argumentos que aparecem de forma recorrente na literatura científica: (I) O argumento da adequação exclusiva do organismo vivo para o processo de ensino-aprendizagem em certas áreas; (II) O argumento da funcionalidade do uso de animais para a pesquisa científica na área biomédica; (III) O argumento da facilitação de interação com os seres vivos, promovida pelo uso de animais no processo de formação profissional; (IV) o argumento científico de que o tempo de retenção do conhecimento é maior com o uso dos seres vivos.

I

Em relação ao que foi chamado de argumento da adequação exclusiva do organismo vivo para o processo de ensino-aprendizagem em certas áreas, ele pode ser encontrado em formas de redação variadas, mas em essência visa revelar que “Não existe melhor meio de entender a estrutura e a função do organismo do que examinando diretamente o organismo” (MOORE, 2001), isto é, a afirmação de que nada substitui manipular e olhar dentro do organismo vivo, quando se quer entendê-lo. O problema desse tipo de argumentação é que ele não leva necessariamente em conta o processo em questão, que é, nesse caso, o processo ensino-aprendizagem. Inicialmente é preciso que se considere qual o objetivo desse processo para então se escolher o método. O objetivo desse processo deve ser o de uma aprendizagem significativa, isto é, uma “aprendizagem significativa” é a aquisição de um conhecimento de tal forma que permita que algo possa ser feito com esse conhecimento (MINTZES & WANDERSEE, 1997; MICHAEL, 2001). A partir desse ponto de vista, tomaremos como exemplo a seguinte situação: O que pode ser feito com a imagem adquirida na memória de um camundongo aberto em cima de uma mesa com suas vísceras à mostra quando se pretende ensinar fisiologia? Essa experiência meramente visual certamente não permitirá uma aprendizagem significativa sobre o funcionamento de seus órgãos, quando há programas interativos que permitem acompanhar concomitantemente os diversos níveis de interação que estão ocorrendo no organismo.

II

O que foi chamado acima de argumento da funcionalidade para a pesquisa científica na área biomédica pode ser traduzido na expressão de Cunningham (2000): “Os laboratórios tradicionais com uso de animais são indispensáveis à educação científica e necessários ao futuro da pesquisa científica”, o qual também pode assumir, por vezes, pequenas variações em sua redação, mas visa destacar a importância dessa forma de ensino para o futuro da ciência biomédica. Parece à primeira vista um argumento difícil de se refutar, no entanto o foco da questão deve ser que o uso de animais no ensino é apenas um dos tipos de utilização de animais que encontra-se sob questionamento, quanto a sua legitimidade moral. De fato, toda a prática da experimentação animal tem sido repensada, tanto em seus aspectos técnicos, especialmente levando-se em conta sua capacidade de

produzir resultados desejáveis, quanto em seus aspectos morais, isto é, até que ponto ou em que situações deve-se aceitar certos procedimentos, especialmente àqueles que tem capacidade potencial de afetar o bem-estar dos animais. A afirmação de que o uso de animais no ensino é fundamental para que a experimentação animal continue existindo não confere legitimidade moral nem a um nem a outro, apenas estabelece a lógica relação entre ambas as práticas.

III

O terceiro argumento mencionado acima como sendo o da facilitação de interação com os seres vivos pode ser percebido na expressão de Greenwald (1985), quando critica os métodos alternativos com base em que eles “não expõe o estudante a trabalhar com seres vivos e não permite que ele ganhe experiência em interagir com sistemas complexos como os seres vivos”. Tal argumento à primeira vista, coloca uma questão com a qual podemos concordar, no entanto, o que se deve questionar é qual o tipo de interação que tem se estabelecido nesse tipo de aula e que tipo de interação se almeja alcançar com os animais.

Pergunta-se, então: qual a forma de interação que se desenvolve numa sala de aula, onde o animal é contido, manipulado e invadido? O que significa nesse caso, “trabalhar com seres vivos” se o que se valoriza nessas situações são partes dos animais, trabalhadas como peças de uma engrenagem? Será que a experiência mais esperada é que aqui o aluno reforce uma visão tradicional da “natureza-objeto” versus “homem sujeito”? Certamente que tais alunos, submetidos a essa forma de ensino, não ganharão experiência de interagir com sistemas complexos, pois estiveram sempre trabalhando com a redução da complexidade que se dá nos laboratórios, quando os animais são manipulados, como se não fossem seres sencientes.

IV

Para diversos professores a grande vantagem da experiência prática é que o conhecimento adquirido dessa forma os alunos “jamais” esquecem, o que não ocorre com imagens ou textos. Atualmente, sabe-se que estímulos emocionais facilitam a formação de memórias explícitas (HAMANN, 2001), isto é, cenas chocantes, desagradáveis, assim como aquelas que gostamos muito tendem a ficar mais retidas na memória. De fato, sabemos por experiência própria que essas cenas não são esquecidas facilmente, especialmente aquelas que foram para alguns alunos, as mais chocantes, as mais desagradáveis e, por isso, marcantes durante seu curso. Isso não revela que tenha ocorrido uma aprendizagem significativa, ou seja, embora se lembre da cena, é possível que o aluno não saiba explicar realmente o que ocorreu naquela situação em termos que seriam os desejáveis para configurar uma aprendizagem. Sabe-se também que a indução de humor negativo piora a performance se o indivíduo tiver que realizar uma tarefa difícil enquanto o humor positivo melhora a performance (GENDOLLA & KRÜSKEN, 2001). Isso significa que um estado emocional negativo pode dificultar mecanismos cognitivos mais complexos, isto é, atrapalhar uma aprendizagem significativa. Como grande parte dos alunos sentem-se desconfortáveis e até mesmo chocados com essas aulas, pode-se concluir que o que ocorre de fato é apenas uma memorização visual e não uma aprendizagem significativa, em muitas dessas situações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de animais em qualquer ambiente educacional terá um impacto, para o animal e para o aluno, nesse caso, o alvo do processo ensino-aprendizagem. Nesse contexto, é fundamental que se valorize cada vez mais o conceito de senciência animal e consequentemente o bem-estar animal e, em relação ao aluno, deve-se admitir que o impacto ocasionado poderá não dizer respeito somente àquilo que o professor tem em mente. É fundamental incrementar o debate ético, nortear políticas educacionais, especialmente àquelas preocupadas com a questão da “humanização” do futuro profissional, alavancar o desenvolvimento de novos métodos eficientes de ensino-aprendizagem e assegurar o bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNNINGHAM, J. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2000.

DINIZ, R.; DUARTE, A.L.; OLIVEIRA, C.A.; ROMITI, M. Animais em Aulas Práticas: Podemos Substituí-los com a Mesma Qualidade ? **Revista Brasileira de Educação Médica**. Vol30, nº 2, p.31-41, 2006.

GENDOLLA, G. H. E. & KRÜSKEN, J. The joint impact of mood state and task difficulty on cardiovascular and electrodermal reactivity in active coping. **Psychophysiology**, 2001, 38: 548-556.

HAMANN, S. Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. **Trends in Cognitive Sciences**. 2001, 5(9): 394-400.

KNIGHT, A. The Effectiveness of Humane teaching Methods in Veterinary Education. **ALTEX** 24, p. 91-109, 2007.

MICHAEL, J. In Pursuit of meaningful learning. **Advances in Physiology Education**, 25: 145-158, 2001.

MINTZES, J.J. & WANDERSEE J.H. Reform and innovation in science teaching: a human constructivist view. In: **Teaching Science for Understanding** (edited by Mintzes, J. J.; Wandersee J. H., and Novak J. D. San Diego- California : Academic, 1997, p. 29-58.

MOORE, R. Why I Support Dissection in Science Education. **Journal of Applied Animal Welfare Science** 4(2), 135-138, 2001.

PATRONEK, G. J. & RAUCH, A. Systematic review of comparative studies examining alternatives to the harmful use of animals in biomedical education. **JAVMA**, vol. 230, nº 1, p.37-43, 2007.

MÉTODOS SUBSTITUTIVOS AO USO DE ANIMAIS VIVOS NO ENSINO

MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA APRENDIZADO PRÁTICO DA DISCIPLINA TÉCNICA CIRÚRGICA VETERINÁRIA

Eduardo Alberto TUDURY³²

Glória Maria de Andrade POTIER³³

INTRODUÇÃO

No Brasil, os cursos de Medicina, Medicina Veterinária, Biologia, dentre outros possuem aulas práticas onde são utilizados animais vivos (vivissecação) ou mortos, especificamente para fins didáticos. Na América Latina, Europa e nos Estados Unidos da América, muitas faculdades reduzem a utilização de animais, mesmo em aulas práticas de cirurgia, oferecendo substitutivos em todos os setores. Como métodos alternativos se tem utilizado vídeos demonstrativos e programas de computador, produtos e modelos sintéticos: do sistema circulatório, ósseos, do globo ocular e das diferentes partes do corpo dos animais para a prática de punções venosas e cirurgias. Neste mesmo sentido existem modelos que simulam a anatomia de sapos, cavidade abdominal de cães e alternativas sintéticas desenvolvidas para a prática de microcirurgias em pequenos vasos. Há uma tendência mundial para a substituição de animais vivos por cadáveres para a realização de práticas cirúrgicas, assim como o estímulo à participação dos alunos em campanhas públicas de castração de cães e gatos. A eficácia dos métodos alternativos foi conferida por vários estudos realizados para demonstrar que os estudantes que os utilizaram, além de concordar na sua maioria com essas iniciativas, alcançaram o mesmo nível de conhecimento que os estudantes que utilizaram técnicas convencionais.

Legislação vigente

Ao se idealizar as aulas práticas de cirurgia nas escolas de medicina (humana e veterinária) no Brasil deveriam ser considerados aspectos variados da legislação vigente. O Código de Ética Profissional do Médico Veterinário estipula no artigo 4 que no exercício da profissão o médico veterinário deve utilizar procedimentos humanitários para evitar sofrimento e dor aos animais. No artigo 13 do capítulo II consta que é vedado praticar no exercício da profissão, ou em nome dela, atos que a lei defina como crime ou contravenção e que não se pode praticar ou permitir que se pratiquem atos de crueldade para com os animais nas atividades de produção, de pesquisa, esportivas, culturais, artísticas, ou de qualquer outra natureza. No artigo 25 consta que o Médico Veterinário deve: Inciso II- Respeitar as necessidades fisiológicas, etológicas e ecológicas dos animais, não atentando contra as suas funções vitais e impedindo que os outros os façam e no Inciso IV diz:

³² Médico Veterinário, Professor da disciplina Técnica Cirúrgica Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife/PE.

³³ Médico Veterinário, Professor da disciplina Técnica Cirúrgica Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife/PE.

deve usar os animais em prática de ensino e experimentação científica, somente em casos justificáveis, que possam resultar em benefício da qualidade do ensino, da vida do animal e do homem, e apenas quando não houver alternativas cientificamente validadas.

O decreto nº 24.645 de 10 de julho de 1934 cita nos Art. 2º Aquele que, em lugar público ou privado, aplicar ou fazer aplicar maus tratos aos animais, incorrerá em multa e na pena de prisão celular de 2 a 15 dias, quer o delinqüente seja ou não o respectivo proprietário, sem prejuízo da ação civil que possa caber; e no Art. 3º Consideram-se maus tratos: Item 4 golpear, ferir ou mutilar voluntariamente, qualquer órgão ou tecido de economia, exceto castração, só para animais domésticos ou operações outras praticadas em benefício exclusivo do animal e as exigidas para defesa do homem, ou no interesse da ciência. Define-se mutilar: privar de algum membro ou parte do corpo.

A lei nº 6638, de 8 de maio de 1979 menciona no Art. 1º Fica permitida, em todo território nacional, a vivisseção de animais, nos termos desta lei; Art. 3º A vivisseção não será permitida: 1- sem o emprego da anestesia; 2- em centros de pesquisas e estudos não registrados em órgão competente; 3- sem a supervisão de técnico especializado; 4- com animais que não tenham permanecido mais de 15 dias em biotérios legalmente autorizados; e Art. 4º O animal só poderá ser submetido às intervenções recomendadas nos programas de aprendizado cirúrgico quando, durante ou após a vivisseção, receber cuidados especiais. 1- quando houver indicação, o animal poderá ser sacrificado sob estrita obediência às prescrições científicas. 2- caso não sejam sacrificados, os animais utilizados em experiência ou demonstrações somente poderão sair do biotério 30 dias após a intervenção desde que destinados a pessoas ou entidades idôneas que por eles queiram responsabilizar-se.

A lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998, especifica que sofrerá pena – Detenção, de três meses a um ano, e multa quem: Art. 32º Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos e que § 1º Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos.

Métodos utilizados na prática do ensino

A elaboração de métodos variados para realização de aulas práticas de cirurgia veterinária, mantém a educação atualizada e sincronizada com o processo tecnológico, com o desenvolvimento de métodos de ensino e contribui para o pensamento ético. Para isto, são implementados métodos alternativos para o aprendizado dos assuntos da disciplina Técnica Cirúrgica Veterinária, tais como: utilização de cadáveres formalizados, modelos sintéticos (espumas e bexigas de látex), vísceras e músculos de animais abatidos, vídeos ilustrativos, suturas em panos, simulações em vísceras do uso de eletrobisturi e criocirurgia, preparação de peças anatômicas, entre outros. Após essas práticas e a realização de uma avaliação do grau de capacitação dos alunos nos quesitos: escovação, secagem de mãos e braços, paramentação, colocação de luvas (métodos aberto, fechado e assistido) e habilidades de síntese, os alunos participam como auxiliares ativos em cirurgias de animais (cães, gatos, ruminantes, eqüídeos, etc, atendidos na rotina hospitalar) como: orquiectomias, ovario-salpingo-histerectomias, cesareanas, piometras, otohematomas, algumas cirurgias oftálmicas (plásticas e enucleações), ressecção de neoplasias cutâneas e mamarias, tartarectomia e exodontias, amputações, caudectomias por afecções, hérnias, fixação de fraturas simples, descornas, entre outras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização das aulas práticas alternativas para o treinamento das principais técnicas cirúrgicas demonstra ser de grande interesse e aprendizado para os alunos. Estes podem participar mais efetivamente das aulas, sem o estresse e o medo que ocorrem quando se deparam logo na primeira prática com os animais vivos; treinar passo a passo, cada um dos assuntos que constam no plano de ensino da disciplina Técnica Cirúrgica Veterinária e aprender as diversas técnicas, de diérese, hemostasia e síntese. Em relação aos vídeos, verifica-se que são baratos e duradouros, fáceis de se obter e de usar, e oferecem a possibilidade de repetição em câmera lenta. É importante ressaltar que essas alternativas são pouco dispendiosas, possibilitando ainda que os alunos treinem muitas vezes cada técnica.

Os métodos alternativos empregados evitam sofrimento de animais vivos. A utilização de cadáveres e órgãos é imprescindível para que os alunos possam sentir a consistência e resistência dos tecidos para a aquisição de conhecimentos de diérese, hemostasia e habilidades básicas de sutura e manipulação destes, o que não é possível quando se utilizam apenas panos neste treinamento. A conservação de cadáveres pelo formol e refrigeração, evita a proliferação bacteriana e o apodrecimento advindo das bactérias dos órgãos das cavidades; mantendo pele e músculos com consistências normais, porém com órgãos internos apresentando-se friáveis.

Pelos resultados obtidos concluiu-se desnecessário o uso de animais vivos sem proprietário (de biotério ou advindos de captura de rua) para o aprendizado dos conteúdos programáticos da disciplina Técnica Cirúrgica Veterinária e que o uso nessas aulas de métodos alternativos vem se adequar as leis vigentes e é estimulante, didaticamente eficiente e de grande benefício para a capacitação cirúrgica dos futuros médicos veterinários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTERNATIVAS ao uso didático de animais no ensino. **Clínica Veterinária**, ano V, n. 25, p. 14, 2000.

ARAÚJO, F. P.; TUDURY, E. A.; et.al. Confecção de vídeos didáticos para o aprimoramento e modernização de aulas práticas e apresentações de trabalhos científicos. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2003, Recife. **Anais eletrônico da III Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Recife: UFRPE, 2003.

BALCOMBE, J., “Comparative studies of dissection and other uses of animals in education”. Estados Unidos:, 1999. Disponível em : <http://www.hsus.org> **siguiendo los enlaces de “Animals in Research, animals in Education”**. Acesso em: 13 fev. 2004.

BEZERRA DE ALBUQUERQUE, J, OLIVEIRA, R L, ANAHY DE SOUSA ALEIXO, G et al. Realização de cirurgias por estudantes de graduação em medicina veterinária como alternativa para um aprendizado continuado. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2006, Recife. **Anais eletrônico da VI Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Recife: UFRPE, 2006.

CAVALCANTI SOUZA DE MELO, C, TUDURY E A, CHIORATTO, R. Injeção de parafina líquida em cadáveres caninos, mimetizando tumor mamário, para aprendizado de procedimentos de diérese e exérese nas aulas da disciplina técnica cirúrgica veterinária – UFRPE. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2006, Recife. **Anais eletrônico da VI Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Recife: UFRPE, 2006.

GRIFFON, D. J.; CRONIN, P.; KIRBY, B.; et.al. Evaluation of a hemostasis model for teaching ovariohysterectomy in Veterinary Surgery. **Veterinary Surgery**, v. 29, n.4, p.309-316, 2000.

JOHNSON, A.L.; FARMER, I.A. Evaluation of tradicional and alternative models in psychomotor laboratories for veterinary surgery. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 16, n.1, p.11-14, 1989.

KNIGHT, A. Aprendiendo sin necesidad de matar: Una Guía para la objección de conciencia, 2002. **Disponível em:** www.aavar.org. Acesso em: 13 fev. 2004.

LUNA, S P L. Alternativas para o uso de animais vivos no ensino: proposta de extensão universitária. **Revista da FMVZ**, p. 3, março de 2002.

SILVA, R M G; MATERA, J M; RIBEIRO, A A C M. Avaliação de método de ensino da técnica cirúrgica utilizando cadáveres quimicamente preservados. **Revista de Educação Continuada, CRMV-SP**, vol. 6, n1/3, p. 95-102, 2003

TAVARES FERNANDES, T H, TUDURY, E A, LUCAS EDUARDO NUNES MARTINS, L E, MARÇAL DE MOTA, T. Utilização de bexigas de latex para aprendizado da técnica das três pinças em aula prática da disciplina de Técnica Cirúrgica Veterinária da UFRPE. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2006, Recife. **Anais eletrônico da VI Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Recife: UFRPE, 2006.

TIELLET, C A B. Programa de informática para o ensino interativo em técnica cirúrgica. **MEDVEP – Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação**, Vol. 1, n. 3, p. 171-175, 2003

TUDURY, E A; POTIER, G M A; MESQUITA, L S de et al. Métodos alternativos para aprendizado prático dos conteúdos da disciplina técnica cirúrgica veterinária. In: VI Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2004, Indaiatuba-SP. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, vol. 41, suplemento, p. 189-190, 2004.

TUDURY, E A; POTIER, G M A; ALBUQUERQUE, V B et al. Métodos alternativos para aprendizado prático da disciplina técnica cirúrgica veterinária. In: II Encontro de Cirurgia do CBCAV, 2005, Viçosa – MG. **Anais do II Encontro de Cirurgia do CBCAV**, 2005, vol 1, p. 10-11.

MÉTODOS SUBSTITUTIVOS AO USO DE ANIMAIS VIVOS NO ENSINO O ENSINO DE CIRURGIA: DA TEORIA À PRÁTICA

Julia Maria MATERA³⁴

As características do paradigma antropocêntrico, a visão cartesiana de que os animais são máquinas insensíveis e a origem eclesiástica da universidade são aspectos básicos que deve-se considerar, pois ainda hoje seus resíduos históricos permeiam nossa cultura. A análise desses aspectos nos fará entender por que os animais ainda são vistos e tratados de maneira inadequada. Certos conceitos e comportamentos, em relação aos animais, não são mais aceitáveis para os estágios atuais de nossa razão e nem mesmo compatíveis com a busca dos patamares éticos que deseja-se conquistar (PRADA, 2007).

Segundo Jeremy Bentham (1741-1832) no livro *Introduction to the principles of morals and legislation*, “a questão não é saber se os animais são capazes de raciocinar, ou se conseguem falar, mas, sim, se são passíveis de sofrimento. Por possuírem consciência e por serem sensíveis à dor.”

Rego (2003) defende que a relação entre professores e estudantes deveria ser baseada no respeito mútuo e na consciência que o professor deve ter no poder que exerce sobre os estudantes. “No entanto, poucos são aqueles envolvidos com o processo de ensino que possuem uma formação adequada para exercer tal função”, conclui o referido autor.

Assim sendo quando se pensa em modificar a metodologia de ensino na Medicina Veterinária, as palavras de Lara Marie Rasmussen são referência: “Eu acho que a maior limitação para os estudantes de veterinária é deixar para trás a idéia de que algo é uma alternativa... temos que torná-la normal e típica, não uma alternativa”.

A disciplina de Técnica Cirúrgica no curriculum da Medicina Veterinária tem por objetivo estudar as intervenções cirúrgicas, visando o tratamento das afecções, as quais os animais domésticos estão sujeitos. A fisiopatologia destas afecções é ministrada na disciplina de Clínica Cirúrgica de Pequenos e Grandes Animais. Mundialmente nas faculdades de Medicina Veterinária, bem como no Brasil, a disciplina de Técnica Cirúrgica é obrigatória na grade curricular do curso. É dever das Faculdades de Medicina Veterinária ensinar a seus alunos os princípios da cirurgia e a sua prática. Os alunos devem adquirir habilidade e destreza na realização dos principais procedimentos.

A disciplina de Técnica Cirúrgica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP) é semestral, localizada no 8º semestre da grade curricular, com carga horária de 90 horas, ministrada a 80 alunos, e são divididos em 4 subgrupos de 20 alunos para as aulas práticas.

O conteúdo programático teórico é composto pelos temas: • Conjunto Cirúrgico; • Profilaxia da Infecção; • Diérese – Hemostasia e Síntese; • Pré e Pós-Operatório; • Cirurgias da Pele; • Cirurgias do Olho e Anexos; • Cirurgias da Cavidade Oral e Anexos; • Cirurgias do Aparelho Locomotor; • Vias de Acesso às Cavidades Abdominal e Torácica; • Cirurgias do Aparelho Digestório; • Cirurgias do Aparelho Urinário; • Cirurgias dos Aparelhos Genitais Feminino e Masculino; • Cirurgias do Aparelho Córdio-Respiratório.

34

Médica Veterinária, PhD, Professora Titular do Departamento de Cirurgia – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP, Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87 – CEP: 05508-270 – São Paulo/SP – e-mail: materajm@usp.br

Os tópicos ministrados nas aulas práticas são: • Conjunto Cirúrgico; • Instrumental Cirúrgico; • Montagem da Mesa Cirúrgica; • Paramentação; • Nós e Suturas em pontos separados e contínuos; • Técnicas de Anaplastia; • Cirurgias da Orelha; • Cirurgias da Cavidade Oral; • Anastomose Intestinal término-terminal e látero-lateral; • Esofagotomia cervical; • Traqueostomia; • Ressecção das Glândulas Mandibular e Sublingual; • Orquiectomia; • Ovariosalpingohistectomia.

A partir de 2000 a disciplina de Técnica Cirúrgica da FMVZ/USP deixou de utilizar animais vivos em sala de aula. A referida disciplina avaliou, através de questionário, a aceitação dos estudantes em realizar o treinamento cirúrgico em duas fases. A primeira fase a prática é realizada em cadáveres quimicamente preservados, e na segunda fase o treinamento em animais vivos, através do programa de controle populacional de cães e gatos, realizando a castração. Concluiu-se que o método de ensino utilizado foi bem aceito, pois 93,29% dos alunos foram a favor da metodologia, eles relatam que a proposta permitiu treinamento intenso e adequado dos diferentes procedimentos cirúrgicos (SILVA *et al.*, 2003).

No Departamento de Cirurgia da FMVZ/USP foi estudada a solução de Larssen para a preservação de cadáveres que foram utilizados no ensino da cirurgia. Esta solução foi modificada pelos docentes do referido departamento, Antonio Augusto Coppi Maciel Ribeiro e Julia Maria Matera. Os cadáveres preservados foram utilizados no mínimo 4 vezes; e durante o treinamento eles apresentavam textura, coloração e consistência dos tecidos semelhantes ao encontrado em animais vivos (SILVA *et al.*, 2004).

No ano de 1997 foi criada a disciplina optativa de Ortopedia (FMVZ/USP) que é oferecida a 20 alunos; tem como pré-requisito a disciplina de Técnica Cirúrgica. A carga horária é de 30 horas de aulas teórico-práticas, são ministrados os seguintes tópicos: • Vias de acesso à articulação: do ombro; joelho; coxofemoral; temporo-mandibular; • Via de acesso à mandíbula; • Via de acesso à diáfise do fêmur; tibia-fíbula; • Técnicas de osteossíntese; • Transfixação percutânea; • Técnicas de reparo para a ruptura do ligamento cruzado cranial. Desde a sua criação, os alunos utilizam cadáver preservado para o aprendizado do conteúdo programático da disciplina. Os métodos substitutivos auxiliam na educação humanitária e na formação de profissionais mais conscientes; proporcionam um ambiente de aprendizado mais humano, sem complicações, sem conflitos éticos e principalmente sem estresse.

Deve-se lembrar que as habilidades manuais e psicomotoras, para serem desenvolvidas, requerem um treinamento repetitivo. Deste modo os métodos alternativos permitem ao aluno, a qualquer momento, que as técnicas cirúrgicas sejam repetidas, proporcionando um aprendizado em menor tempo. Ocorreram na década de 1980 as mudanças iniciais no ensino da cirurgia na Universidade de Illinois – Urbana, ao invés de utilizarem um animal para cada procedimento, vários procedimentos cirúrgicos eram realizados em um único. Nos últimos dez anos muitas modificações ocorreram nos laboratórios de aulas práticas de cirurgia de pequenos animais, os alunos treinam em cadáveres e modelos alternativos, e finalizam o treinamento através do programa de castração junto às sociedades protetoras. Permitindo assim o treinamento em animais vivos (GREENFIELD *et al.*, 1994).

Em 1988 a Universidade de Washington mudou o seu curriculum na área de cirurgia, pois os alunos se negavam em participar das aulas com animais vivos, devido

ao sofrimento e/ou à morte de animais saudáveis. A interação facultade/aluno recebeu atenção especial, e três problemas foram identificados: – preparação inadequada dos estudantes, tanto no que se referia ao lado psicológico e de destreza para participar dos laboratórios; – o curriculum infringia o direito dos animais; – os estudantes apresentavam pouco desenvolvimento de habilidade e destreza. (WHITE et al., 1992).

Nas aulas teóricas e práticas deve-se ensinar conhecimento, atitude e habilidade, mas o centro cirúrgico ainda permanece como o local onde os estudantes aprendem “a unir tudo” nas diferentes circunstâncias, como ocorre na prática. Na Universidade de Illinois, os docentes da área de cirurgia selecionaram 10 procedimentos cirúrgicos, com diferentes graus de dificuldade, que são realizados com maior frequência no dia-a-dia, os quais passaram a ser ministrados nas aulas práticas de técnica cirúrgica (JOHNSON e FARMER, 1990).

Os professores da Universidade do Colorado dividiram em dois grupos os alunos e compararam os resultados do treinamento cirúrgico. O grupo I utilizou cães vivos anestesiados e o grupo II cadáveres. Ambos os grupos treinaram a técnica de anastomose intestinal, sendo que estas anastomoses foram testadas sob pressão. Os resultados analisados não mostraram diferenças estatísticas entre os dois grupos, concluíram que a maioria dos treinamentos que são realizados em animais vivos podem ser substituídos por cadáveres, sem prejuízo para o aprendizado dos alunos (CARPENTER et al., 1991).

O uso de animais vivos para o ensino da cirurgia é um capítulo de controvérsia entre os educadores. Através de questionário, 28 de um total de 31 Faculdades de Veterinária dos Estados Unidos e Canadá, responderam a este levantamento. O questionário revelou que 89% das escolas utilizavam cadáveres como método de ensino de cirurgia. Os estudantes e faculdades têm protestado contra o uso de animais vivos para o ensino de cirurgia (BAUER, 1993).

Modelos ósseos também foram desenvolvidos para o aprendizado das técnicas para o tratamento de fraturas, as vantagens são desde sua fácil estocagem à possibilidade de repetição do procedimento (JOHNSON et al., 1990).

Holmberg e Cockshutt (1992) desenvolveram na Faculdade de Veterinária de Ontário um manequim para ser utilizado no treinamento dos princípios básicos da cirurgia abdominal. Este modelo foi denominado de DASIE (*Dog Abdominal Surrogate Instructional Exercises*), ele é um cilindro laminado oco de espuma. Assim, 116 estudantes avaliaram a forma do treinamento através de questionários, e 96% destes consideraram positivo o método de ensino (HOLMBERG et al., 1993).

Foram desenvolvidos protótipos de baço, fígado e rim com cor, consistência e vascularização próximos aos órgãos de um animal vivo. Estes protótipos foram testados por cirurgiões e alunos, e concluem que é factível o treinamento; e o custo do modelo é mais econômico do que o de um cão (GREENFIELD et al., 1993).

Também mais dois modelos inanimados foram descritos e utilizados como alternativa ao uso de animais vivos para o treinamento de hemostasia, sutura e ligadura, possibilitando o desenvolvimento e o treinamento psicomotor do aluno (BAUER; SEIM, 1993).

O posicionamento dos estudantes de veterinária foi um fator importante na evolução das alterações do curriculum das instituições de ensino. Um exemplo destas mudanças é o desenvolvimento dos programas alternativos, que limitou ou eliminou o uso e a eutanásia de animais vivos em muitas universidades, como em Tufts, Washington e Illinois (GREENFIELD et al., 1995a).

Greenfield e colaboradores analisaram dois grupos de estudantes, quando o grupo I recebeu o seu treinamento com animais vivos e o grupo II com modelos alternativos. A análise dos resultados mostrou que não houve diferença significativa entre os dois grupos (GREENFIELD et al., 1995b).

A implantação de métodos como o estudo de procedimentos cirúrgicos em cadáveres vem aumentando no ensino da medicina veterinária de diversas universidades. O aproveitamento dos cadáveres de animais que vieram a óbito nos hospitais veterinários tem contribuído para acabar com a eutanásia para fins didáticos e para aumentar a aceitação do método pelos acadêmicos (DUFFEE, 1999).

Nas 27 faculdades de medicina veterinária dos Estados Unidos foram eutanasiados 16.655 animais em aulas práticas no período de 1983 a 1984. Atualmente, quase todas as faculdades de veterinária do Canadá e dos Estados Unidos possuem métodos alternativos para minimizar o uso de animais vivos para o treinamento dos alunos (BALCOMBE, 2000).

Em 2001 a Universidade da Califórnia – Davis deixou de utilizar animais vivos nas aulas práticas de cirurgia. Segundo John Pascoe (2001), Diretor da referida Universidade, devido às modificações no ensino, às alterações realizadas na metodologia de ensino, a faculdade contratou mais instrutores e diminuiu o número de alunos por aula prática, para que eles possam ter melhor supervisão e aprendizado.

As mudanças no ensino só dependem do empenho e da consciência dos docentes que ministram as disciplinas. Assim, pode-se concluir dizendo que as aulas de Técnica Cirúrgica e Ortopedia na FMVZ/USP sofreram um avanço ético, pelo respeito aos animais e aos seus alunos também, pois anualmente eram eutanasiados 300 cães para atenderem à disciplina de Técnica Cirúrgica. Hoje utilizamos 50 cadáveres para ministrar as aulas práticas das duas disciplinas referidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALCOMBE, J. **The use of animals in higher education: problems, alternatives and recommendations.** Washington. The Humane Society Press, 2000, p.104.

BAUER, M.S.; SEIM, H.B. Alternative Methods to Teach Veterinary Surgery. **Humane Innovations and Alternatives**, p.401-404, 1993.

BAUER, M.S. A survey of the use of live animals, cadavers, inanimate models, and computers in teaching veterinary surgery. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.203, n.7, p.1047-1051, 1993.

CARPENTER, L.G.; PIERMATTEI, D.L.; SALMAN, M.D.; ORTON, E.C.; NELSON, A. W.; SMEAK, D.D.; JENNINGS JR, P.B.; TAYLOR, R.A. A comparison of surgical training with live anesthetized dogs and cadavers. **Veterinary Surgery**, v.20, n.6, p.373-378, 1991.

DUFFEE, N. **Alternative training methods I**; Proceedings of the 1998.

GREENFIELD, C.L.; JOHNSON, A.L.; ARENDS, M.W.; WROBLEWSKI, A.J. Development of parenchymal abdominal organ models for use in teaching veterinary Soft Tissue Surgery. **Veterinary Surgery**, v.22, n.5, p.357-362, 1991.

GREENFIELD, C.L.; JOHNSON, A.L.; SMITH, C.W.; MARRETTA, S.M.; FARMER, J.A.; KLIPPERT, L. Integrating Alternative Models into the Existing Surgical Curriculum. **Journal Veterinary Medicine Education**, v.21, n.1, p.23-27, 1994.

GREENFIELD, C.L.; JOHNSON, A.L.; KLIPPERT, L.; HUNGERFORD, L.L. Veterinary student expectations and outcomes assessment of a small animal surgical curriculum. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.206, n.6, p.778-782, 1995a.

GREENFIELD, C.L.; JOHNSON, A.L.; SCHAEFFER, D.J.; HUNGERFORD, L.L. Comparison of Surgical Skills of Veterinary Students Trained Using Models or Live Animals. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.206, n.12, p.1840-1845, 1995b.

HOLMBERG, D.L.; COCKSHUTT, J.R. A Non-Animal Alternative for Teaching Introductory Surgery. **Humane Innovations and Alternatives**, n.6, p.635-637, 1992.

HOLMBERG, D.L.; COCKSHUTT, J.R.; BASHER, A.W.P. Use of a Dog Abdominal Surrogate for Teaching Surgery. **Journal Veterinary Medicine Education**, v.17, n.1, p.10-12, 1990.

JOHNSON, A.L.; FARMER, J.A. Teaching Veterinary Surgery in the Operating Room. **Journal Veterinary Medicine Education**, v.20, n.2, p.61-62, 1993.

JOHNSON, A.L.; HARARI, J.; LINCOLN, J.; FARMER, J.A.; KORVICK, D. Bone Models of Pathological Conditions Used for Teaching Veterinary Orthopedic Surgery. **Journal Veterinary Medicine Education**, v.17, n.1, p.13-15, 1990.

LAWTE Meeting. **Laboratory Animal**, v.28, n.5, p.32-36, 1999.

REGO, S. **A Formação Ética dos Médicos** – saindo da adolescência com a vida (dos outros) nas mãos. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003, p.142.

SILVA, R.M.G.; MATERA, J.M.; RIBEIRO, A.A.C.M. Avaliação do método de ensino da técnica cirúrgica utilizando cadáveres quimicamente preservados. **Revista de Educação Continuada do CRMVSP**, v.6, n.1/3, p.95-102, 2003.

SILVA, R.M.G.; MATERA, J.M.; RIBEIRO, A.A.C.M. Preservation of Cadavers for Surgical Technique Training. **Veterinary Surgery**, v.33, p.606-608, 2004.

WHITE, K.K.; WHEATON, L.G.; GREENE, S.A. Curriculum Change Related to Live Animal Use: A Four-Year Surgical Curriculum. **Journal Veterinary Medicine Education**, v.19, n.1, p.6-10, 1992.

CONTROLE POPULACIONAL DE CÃES E GATOS ASPECTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS

Adriana Maria Lopes VIEIRA³⁵

O antropocentrismo ainda está muito presente na sociedade atual em decorrência de resíduos culturais que remontam o século IV, quando o homem era tido como ser excelso e as ações eram voltadas apenas para seu bem-estar, também no século XVII, a concepção do Universo e dos seres vivos como máquinas, contribuiu com a visão reducionista de que os animais não têm inteligência, que agem apenas por instinto, entre outras.

Há que se buscar o equilíbrio entre a saúde humana, animal e equilíbrio do meio ambiente, portanto, abandonar o antropocentrismo em busca de paradigmas biocêntrico ou ecocêntrico. Os animais devem deixar de ser tratados como objetos.

A Organização Mundial da Saúde afirma que atividades isoladas de recolhimento e eliminação de cães e gatos não são efetivas para o controle da população. Deve-se atuar na causa do problema: a procriação animal sem controle e a falta de responsabilidade do ser humano quanto à sua posse, propriedade ou guarda (WHO, 1990)

O controle das populações de animais e o controle de zoonoses devem ser contemplados em programas ou políticas públicas nos diferentes municípios. A implantação de um programa de controle animal, além da alocação de recursos financeiros, técnicos e humanos, exige planejamento que englobe diagnóstico, ações preventivas, controle, monitoramento, avaliação e dedicação permanente (Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Programa de Controle de Populações de Cães e Gatos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006).

É de extrema importância que se conheça a dinâmica populacional da área em que se pretende interferir, com a realização de censos ou estimativas populacionais. Outra estratégia importante para subsidiar o planejamento das políticas de saúde pública é a implantação de um programa de registro e identificação de animais que formam um sistema de informação com dados que relacionam os proprietários aos seus animais. O registro e a identificação são instrumentos de responsabilização do proprietário, fomentam a cultura de propriedade, posse ou guarda responsável e possibilitam conhecer e dimensionar as populações de cães e gatos. Além disso, o registro e a identificação de animais são de responsabilidade das administrações municipais (Portaria GM, nº 1.172/2004, Ministério da Saúde).

É recomendável que se associe um método de identificação visual (coleira e plaqueta) a um permanente (microchip ou tatuagem).

As cadelas e gatas são animais pluríparos de gestação curta, com grande potencial de produção de proles numerosas que podem atingir a maturidade sexual a partir de 6 meses de idade (Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Programa de Controle de Populações de Cães e Gatos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006. 165p.

³⁵ Médica Veterinária, Especialista em Saúde Pública e Administração de Serviços de Saúde, Membro da Comissão de Bem-Estar Animal e Presidente da Comissão de Saúde Pública do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo - CRMV-SP, Gerente do Centro de Controle de Zoonoses de São Paulo/SP.

Esses fatores associados à falta de responsabilidade dos proprietários de animais contribuem para o crescimento populacional de cães e gatos, sem controle. Ações efetivas de controle da reprodução devem ser implantadas associadas aos outros pilares do programa de controle de populações, sendo recomendável o emprego de esterilização cirúrgica de machos e fêmeas, com técnicas minimamente invasivas, preferencialmente a partir de 8 semanas de idade. As cirurgias devem ser acessíveis geográfica e economicamente aos proprietários de animais.

Os interessados em conviver com cães e gatos assumem o compromisso ético de desenvolver e manter hábitos e posturas de promoção e preservação da saúde e do bem-estar animal e preservação do meio ambiente. Este compromisso pode parecer simples, se consideradas as questões de alimentação, controle de mobilidade e estabelecimento de comandos básicos para garantir o cumprimento das regras sociais de convivência em grupos comunitários. Entretanto, a manutenção consistente de uma postura que abranja a responsabilidade jurídica e cuidados com abrigos, sustento, controle da reprodução, prevenção de doenças e de agravos diversos requer uma cultura, cujas bases precisam ser estabelecidas com a participação de equipes multidisciplinares de educadores, profissionais de diferentes órgãos do poder público, representantes de segmentos sociais e, sobretudo, dos próprios interessados nesta convivência (Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Programa de Controle de Populações de Cães e Gatos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006).

A oferta de abrigos e alimentos também merece especial atenção, as condições existentes no meio ambiente predispõem a migração de animais de áreas com condições menos favoráveis à sua sobrevivência. O manejo ambiental, sempre associado a programas educativos permanentes, deve fazer parte de foros de discussão em que a comunidade participe desde o diagnóstico, estabelecimento de prioridades, planejamento e execução das ações, até da avaliação e monitoramento dos resultados.

A população freqüentemente não aprova o recolhimento de animais e as instalações públicas para alojamento e, uma vez que o incentivo à propriedade, posse ou guarda responsável é de fundamental importância para o sucesso do controle de populações de cães e gatos, os órgãos públicos devem ser exemplos de manejo etológico e preservação do bem-estar dos animais, mesmo daqueles que precisam ser submetidos à eutanásia.

Os órgãos públicos também devem desenvolver ações com vistas ao controle do comércio de animais, associados aos programas educativos, de forma a coibir a aquisição de animais por impulso. Pesquisas ainda em andamento apontam que, uma grande contribuição para populações de animais sem controle, são as crias indesejadas abandonadas.

A Lei Municipal nº 13.131, de 18 de maio de 2001, disciplina a criação, propriedade, posse, guarda, uso e transporte de cães e gatos no Município de São Paulo. O Programa Saúde do Animal instituído por esta lei, tem como objetivo diminuir o número de cães e gatos abandonados e submetidos à eutanásia na cidade, além de buscar a diminuição da ocorrência de agravos e do risco de transmissão de zoonoses por essas espécies. Conta com cinco pilares: educação em posse responsável; esterilização em massa de cães e gatos; registro de animais; adoção responsável e incentivo à criação de leis que dêem suporte a essas ações.

O Projeto Para Viver de Bem com os Bichos (PVBB) tem como objetivo a educação continuada em posse responsável a toda população e manejo adequado do ambiente para o controle da fauna sinantrópica. Capacita, no primeiro semestre, coordenadores

pedagógicos de unidades educacionais inscritas e, no final do ano, realiza o concurso “Eu cuido e você?”, onde os melhores trabalhos são premiados. O PVBB conta com dois módulos:

1 - Cães e Gatos: conceito da posse responsável de animais de estimação, assim como a criação, propriedade, guarda, uso e transporte e as principais doenças transmitidas.

2 - Fauna sinantrópica e meio ambiente: controle ambiental e de animais como roedores, pombos, morcegos e insetos, que convivem com o homem e que podem causar danos à saúde.

Cabe ao Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) a execução de Programa Permanente de Controle Reprodutivo de Cães e Gatos em parceria com universidades, estabelecimentos veterinários, organizações não-governamentais de proteção animal e com a iniciativa privada. O município tem firmado desde 2001 convênios com organizações não governamentais (ONG) para realização de ações educativas e esterilizações cirúrgicas de machos e fêmeas. Atualmente estão conveniadas cinco ONG que realizam uma média de 450 a 500 cirurgias por mês.

Todos os cães e gatos residentes no município de São Paulo devem, obrigatoriamente, ser registrados no centro de controle de zoonoses ou em estabelecimentos veterinários devidamente credenciados por esse mesmo órgão. Após o nascimento, os cães e gatos devem ser registrados entre o terceiro e sexto mês de idade, recebendo, no ato do registro, a aplicação da vacina contra raiva. Os proprietários dos animais registrados recebem uma carteira timbrada e numerada, o Registro Geral do Animal (RGA) e plaqueta de identificação com número correspondente ao do RGA, que deverá ser fixada, obrigatoriamente, junto à coleira do animal.

A legislação prevê que os proprietários só poderão encaminhar seus animais ao CCZ para destinação em casos de enfermidades ou agressões comprovadas, portanto o CCZ não recebe animais sadios para eutanásia. Além disso, realiza apenas recolhimento seletivo de animais, ou seja, são recolhidos animais que estejam em risco ou colocando em risco a população ou outros animais (atropelados, invasores, agressivos, agressores, estado de saúde comprometido), os animais não resgatados por seus proprietários, que sejam dóceis, são colocados para adoção. Todos os animais oferecidos para adoção são esterilizados cirurgicamente, vacinados contra raiva e doenças espécie-específicas, submetidos ao controle de endo e ectoparasitas, registrados e identificados.

Com vistas ao controle do comércio de cães e gatos, a Lei municipal nº 14.483, de 16 de julho de 2007, ainda não regulamentada, que dispõe sobre a criação e a venda no varejo de cães e gatos por estabelecimentos comerciais no Município de São Paulo, bem como as doações em eventos de adoção desses animais, será mais um dos instrumentos legais que contribuirá com as ações de controle populacional desses animais no município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

WHO. WSPA. World Health Organization; World Society for the Protection of Animals. **Guidelines for dog population management**. Geneva, 1990. 116p.

Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Programa de Controle de Populações de Cães e Gatos do Estado de São Paulo. São Paulo, **Boletim Epidemiológico Paulista**, 2006. 165p.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM nº 1.172 de 15 de junho de 2004. Disponível em <http://gtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/port2004/GM/GM-1172.htm>

CONTROLE POPULACIONAL DE CÃES E GATOS

ASPECTOS ÉTICOS

Rita de Cássia Maria GARCIA³⁶
Nestor Alberto Calderon MALDONADO³⁷
Antônio LOMBARDI³⁸

A reflexão ética vem ganhando importância na discussão pública sobre valores fundamentais para se viver com dignidade, numa sociedade justa e solidária, em que a saúde - compreendida como a expressão do maior grau de bem-estar que o indivíduo e a coletividade são capazes de alcançar através de um equilíbrio existencial dinâmico - pode e deve ser desfrutada como direito no exercício pleno da cidadania (FORTES; ZOBOLI, 2004). Nesse sentido, a saúde pública deve ocupar-se da dimensão biológica, das relações entre o ser humano e o meio ambiente, da reprodução das formas de consciência e de comportamento e das relações sociais e econômicas (PAIM; ALMEIDA FILHO, 2000).

A saúde pública, definida como a arte e a ciência de promover, proteger e restaurar a saúde dos indivíduos e da coletividade, e obter um ambiente saudável, por meio de ações e serviços resultantes de esforços organizados e sistematizados da sociedade, é o que a sociedade faz coletivamente para assegurar as condições nas quais as pessoas podem ser saudáveis, o conjunto de práticas e saberes que objetivam um melhor estado de saúde possível das populações. (PAIM; ALMEIDA FILHO, 2000).

O controle populacional de cães e gatos está inserido na área de saúde pública veterinária num campo de saber científico e âmbito de práticas. Essas últimas efetivadas principalmente por órgãos estatais, mas não se restringem a eles, sendo as ações relacionadas à promoção da saúde executadas tanto por órgãos governamentais como por organizações não governamentais (FORTES; ZOBOLI, 2004). Historicamente no Brasil as organizações não governamentais desempenharam papel de fundamental importância na mudança do paradigma do controle populacional de cães e gatos, promovendo a discussão do controle ético onde os animais de estimação são inseridos no conceito de “coletividade” para o desenvolvimento das ações de promoção da saúde (GARCIA, 2007a; GARCIA, 2007b).

A importância dos animais de estimação na vida do ser humano se retrata desde 10 mil anos atrás. O *Canis familiaris* é a espécie que mais preenche as necessidades dos seres humanos, antes mesmo dos animais de produção. A população felina vem crescendo gradativamente nos centros urbanos e encontrando seu lugar na família. Esses animais de estimação estão assumindo importância cada vez maior, inclusive para a manutenção

³⁶ Médica Veterinária, MSc, Doutoranda do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo - USP, Especialista em Saúde Pública pela Faculdade de São Camilo, Mestre em Epidemiologia aplicada ao Controle de Zoonoses pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP, Consultora World Society for the Protection of Animals, Consultora “ad hoc” da OIE para controle populacional canino, Coordenadora Executiva do Instituto Técnico de Educação e Controle Animal (ITEC) - e-mail: rita@vps.fmvz.usp.br

³⁷ Médico Veterinário, MSc, Professor da Universidade de La Salle, Colômbia

³⁸ Médico Veterinário, MSc, aluno especial da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo - USP

da saúde mental de nossa sociedade, ajudando a manter o equilíbrio emocional (ELUL; MARCHIAFAVA, 1964). Neste sentido, os aspectos etnoveterinários tem grande importância, especialmente quando nos referimos aos imaginários, representações e funções que os animais de companhia representam em nossas comunidades urbanas lationamericanas (MALDONADO, 2005).

A discussão ética no controle das populações de cães e gatos acontece num período transacional na saúde pública veterinária, focando esses animais não apenas como potenciais zoonóticos, mas sim, como integrantes das famílias e comunidades, e com valor intrínseco agregado. Os cães e gatos são agentes que interferem na promoção da saúde, positiva ou negativamente, dependendo da guarda responsável e das políticas públicas implantadas, seja para a estabilização dessas populações e prevenção das zoonoses e demais agravos que esses animais possam produzir ao indivíduo e coletividade, seja para o bem-estar dos próprios animais (GARCIA, 2006).

Ações efetivas para o controle populacional de cães e gatos - o registro e identificação, controle da reprodução, educação e legislações pertinentes, recolhimento seletivo e ações específicas para animais comunitários - foram recomendadas pela primeira vez por órgão estadual público no Brasil em 2005, bem como o manejo etológico em todas as ações (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO, 2006). Também a implantação de cursos de capacitação específicos para os funcionários que lidam com o controle populacional são recentes no Brasil (INSTITUTO TÉCNICO DE EDUCAÇÃO E CONTROLE ANIMAL, 2007).

Analisando parte da cadeia do controle populacional de cães e gatos são detectados alguns pontos críticos definidos como “pontos de estrangulamento” para o bem-estar humano, animal ou da comunidade, isto é, áreas onde o desenvolvimento das ações podem gerar mal estar para os seres humanos (funcionários ou comunidade) e/ou para os animais e que permitem uma discussão ética

1. A forma de recolhimento dos animais: Envolve o processo desde a tomada de decisão da retirada do animal até o transporte do mesmo. Podemos dividir esse ponto de estrangulamento (PE) em 5 fases e a seqüência das ações depende de cada caso, sendo a Fase 1 (contato com a comunidade) de fundamental importância que possa, sempre que possível, acontecer em primeiro lugar:

a. **Fase 1:** contato com a comunidade ou representação local: a análise ou interação com todos os envolvidos é de fundamental importância para a tomada de decisão. Coletar informações sobre a situação e o contexto que o animal sem controle está inserido nessa comunidade. Como ação de saúde pública e promoção da saúde, fazer a comunidade participar da tomada de decisão.

b. **Fase 2:** análise da situação do animal;

c. **Fase 3:** análise do ambiente;

d. **Fase 4:** tomada de decisão: nessa fase, poderá ocorrer ou não o recolhimento do animal.

e. **Fase 5:** recolhimento: passa pelo processo de manejo para o recolhimento (interação com o animal, aproximação, intervenção para contenção / imobilização, embarque no veículo de transporte, transporte);

2. A internação do animal no serviço de controle animal (centro de controle de zoonoses, canil municipal, etc): envolve as seguintes ações:

a. desembarque do animal do veículo (aproximação, interação, contenção/imobilização);

b. avaliação clínica;

c. separação dos animais nos alojamentos (canis, gatis);

3. **A manutenção dos animais no serviço de controle animal**: envolve o manejo do animal durante toda a sua estadia até seu destino final:

a. Alimentação

b. Limpeza

c. avaliação e acompanhamento clínicos

d. outros (remanejamento de animais, avaliação comportamental, etc)

4. **Destino do animal**:

a. resgate pelo proprietário ou responsável;

b. adoção;

c. devolução no local do recolhimento (animais comunitários);

d. doação;

e. eutanásia;

f. outros.

5. **Controle da reprodução**:

a. técnica cirúrgica utilizada;

b. cuidados pré, trans e pós cirúrgicos;

c. capacitação do profissional;

A forma de recolhimento dos animais tem sido negligenciada em vários países com o problema de animais sem controle. Laçar os animais e jogá-los dentro de veículos inapropriados é o panorama encontrado na maioria dos centros de controle de zoonoses, principalmente em países em desenvolvimento. Como consequência, o órgão público e seus funcionários são desrespeitados pela comunidade e a parceria com a mesma se torna difícil. Ao se tomar cuidado com a forma de recolhimento por meio da capacitação de oficiais de controle animal (INSTITUTO TÉCNICO DE EDUCAÇÃO E CONTROLE NAIMAL, 2007), se está cuidando de quatro áreas simultaneamente: o bem estar animal, o bem estar do funcionário e da comunidade, e fazendo com que a os profissionais envolvidos na cadeia do controle, no caso particular o veterinário, demonstre perante a sociedade a sua capacidade como profissional de operar de acordo com a ética profissional que reflete e está em harmonia com a ética do consenso social no tratamento dos animais, mantendo sua autonomia.

O tratamento dentro dos serviços de controle animal não leva em consideração todos os usuários desse sistema de saúde. Os animais, são usuários desses serviços e ações para esse tipo de usuários devem ser levadas em consideração. Animais doentes, em sofrimento físico ou mental, sem perspectivas de resgate ou adoção, são encontrados muitas vezes nesses serviços, aguardando o dia da sua morte. Ações para capacitação dos funcionários em etologia e bem-estar animal conduzem ao manejo etológico, beneficiando animais e funcionários, uma vez que os animais bem acondicionados apresentarão um comportamento mais tranquilo e pacífico.

No terceiro ponto de estrangulamento (manutenção dos animais), os beneficiários são novamente os animais e funcionários, além do acompanhamento clínico que envolve

o trabalho do veterinário, onde deve-se prestar atenção aos fatores ligados à ética profissional.

O quarto ponto de estrangulamento refere-se ao destino do animal e novamente se encontra presente a relação entre a ética do consenso social e a ética profissional (no caso da eutanásia), também é de suma importância nessa fase a questão da educação dos “novos” proprietários, o bem-estar animal e dos funcionários no caso da atividade de eutanásia.

No controle da reprodução dos cães e gatos, protocolos anestésicos que não causam a “anestesia geral”, cirurgias executadas sem os cuidados mínimos necessários, a falta de analgésicos e acompanhamento no pós cirúrgico são alguns pontos críticos encontrados dessa cadeia. Esse quinto ponto de estrangulamento proposto, envolve a ética profissional e novamente o bem-estar dos animais.

Enfocar a ética do cuidado por meio da humanização dos serviços de saúde na saúde pública veterinária, como um resgate do respeito à vida dos usuários envolvidos (seres humanos e animais), pode ser uma solução para o tratamento dos pontos de estrangulamento da cadeia de controle populacional de cães e gatos e melhoria do bem-estar humano e animal e promoção da saúde da comunidade. A ética do cuidado com vistas a valorizar não apenas os atos, as motivações, o caráter e emoções dos envolvidos, mas também os relacionamentos comunitários para a construção cooperativa e fortalecimento do indivíduo e comunidade para poderem expressar o maior grau possível de bem-estar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELUL, R; MARCHIAFAVA, P. L. Accomodation of the eye as related to behaviour in the cat, Arch Ital Biol 102:616-644, 1964, In BEAVER, B. V. **Comportamento Felino**, Editora Roca, 2005.

FORTES, P. A. C.; ZOBOLI, E. L. C P. Bioética e Saúde Pública: entre o individual e o coletivo. In: FORTES, P. A. C.; ZOBOLI, E. L. C P. (org). **Bioética e Saúde Pública**. São Paulo: Ed. Centro Universitário São Camilo, 2004.

GARCIA, R. C. M. A influência do movimento de proteção, defesa e bem-estar animal na política pública de controle ético das populações de cães e gatos na cidade de São Paulo. **II Congresso Internacional de Bem-Estar Animal**. Rio de Janeiro, 2007b.

GARCIA, R. C. M. Interações ou parcerias de CCZ entre OSCIP's e ONG's. **II Encontro Nacional de Centros de Controle de Zoonoses**. Porto Seguro, 2007a.

GARCIA, R. C. M. Controle populacional de cães e gatos e a Promoção da Saúde. **VIII Curso de Formação de Oficiais de Controle Animal**. Araçatuba, 2006.

INSTITUTO TÉCNICO DE EDUCAÇÃO E CONTROLE ANIMAL. Portifólio **Curso de Formação de Oficiais de Controle Animal**, 2007.

MALDONADO, N. A. C. Etologia canina e felina. I Curso de Formação de Oficiais de Controle Animal. Guarulhos, 2005.

PAIM, J. S.; ALMEIDA FILHO, N. A **Crise da saúde pública e a utopia da saúde coletiva**. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2000.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO. **Manual: Programa de Controle Populacional de cães e gatos**. 2006.

CONTROLE POPULACIONAL DE CÃES E GATOS

CONTROLE POPULACIONAL DE COLÔNIAS URBANAS DE GATOS DOMÉSTICOS (*Felis catus* LINNAEUS, 1758)

LIVRES: ASPECTOS CLÍNICOS E COMPORTAMENTAIS

Flavya Mendes de ALMEIDA³⁹

Termos para indexação: gato doméstico, estrutura populacional, histerectomia, controle populacional

A facilidade com que gatos urbanos se organizam em colônias favorece o crescimento exponencial das populações e desafia todos os métodos de controle conhecidos. Exatamente por isso, o interesse em pesquisas visando dimensionar o problema e compreender melhor as características dessas populações é cada dia maior.

Populações de gatos livres precisam ser controladas para evitar disputas entre pessoas que apreciam o convívio com gatos e os que não gostam; acidentes de trânsito devido a freadas bruscas; arranhaduras e mordidas; circulação de patógenos e os maus-tratos aos gatos em consequência do incômodo que causam às pessoas que não gostam do convívio com eles. As estratégias mundialmente utilizadas como formas de controle de populações de gatos domésticos são: 1) Erradicação das colônias ou 2) Esterilização.

A erradicação é realizada de várias formas: pela introdução de agentes patológicos específicos (ex: viroses felinas), envenenamento, caça, captura e eutanásia ou ainda captura / remoção / recolocação em uma nova colônia ou santuário (trans-locação). Os métodos de erradicação apesar de serem ineficientes e muitas vezes eticamente inaceitáveis, continuam a ser utilizados em locais onde se considera a presença de gatos uma ameaça às populações humanas (casos de raiva ou outras zoonoses) ou de animais silvestres (devido à predação por gatos domésticos) (SLATER, 2002; LEVY, 2004).

O controle populacional por esterilização pode ser realizado de forma química ou cirúrgica. A esterilização química consiste na administração de drogas contraceptivas ou abortivas colocadas no alimento e oferecidas às populações de gatos. Esse método apresenta falhas, uma vez que não é permanente, depende da aceitação da droga pelos animais, não permite mensurar a quantidade ingerida individualmente e, além disso, devido aos efeitos adversos e à baixa margem de segurança, seu uso é limitado e muitas vezes, contra indicado. A esterilização cirúrgica, mais aplicada nos programas de captura, esterilização e retorno, inclui a remoção das gôdadas (ovariohisterectomia e orquiectomia) embora a esterilização também já tenha sido realizada sem a ablação das gônadas (ligadura de trompas e vasectomia). Todos os animais submetidos à esterilização cirúrgica devem ser marcados de forma definitiva (corte da ponta da orelha esquerda) a fim de se evitar que sejam re-submetidos à cirurgia.

³⁹ Médica Veterinária, MSc., Doutorada em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Professora Adjunta de Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade Federal Fluminense - UFF, Departamento de Patologia e Clínica Veterinária, Rua Vital Brazil Filho, 64, 24230-340, Niterói/RJ. e-mail: fma@centroin.com.br

Não há um modelo único de controle populacional que se aplique com sucesso a qualquer colônia urbana de gatos livres. Sabe-se, por exemplo, que técnicas de captura e eliminação não diminuem a superpopulação, pois quando gatos são removidos, outros migram para o mesmo local e ocupam o nicho vazio (MENDES-DE-ALMEIDA et al., 2006). Esses novos animais que chegam, além de originarem uma colônia, podem introduzir novos patógenos na região (MENDES-DE-ALMEIDA et al., 2004). Sabe-se também que o comportamento social dos gatos é alterado quando são esterilizados por métodos que suprimem os hormônios sexuais, tornando-os complacentes em dividir recursos e território com gatos intrusos, permitindo migrações (GRIFFIN, 2001). Portanto, nem o modelo de eliminação e nem o de gonadectomia evitam a migração de gatos para o local. Ao se comparar o impacto produzido por técnicas de esterilização que incluem gonadectomia com as que preservam as gônadas, observou-se que quando a produção hormonal permaneceu inalterada, foi possível controlar o crescimento da colônia de forma eficiente com maior facilidade, inclusive por garantir menores taxas de migração. Entretanto, a longo prazo, poderão ocorrer mudanças significativas na composição estrutural da colônia em consequência do aumento no número deaios anuais de cada fêmea, o que ocasionará aumento no número de acasalamentos anuais e conseqüentemente, aumento de disputas entre machos adultos (CROWELL-DAVIS et al., 2004). Outra possibilidade é a intervenção restrita aos machos e fêmeas dominantes de uma colônia, uma vez que são eles os que mais se reproduzem. Dessa forma, eles continuariam monopolizando os acasalamentos, sem aumentar a população. Com a finalidade de reduzir custos de programas de controle populacional já foi proposto também que somente os machos fossem esterilizados. Entretanto, o fato de poucos machos férteis serem suficientes para manter a fecundidade de uma colônia, fez com que esse método não fosse amplamente implementado.

A esterilização cirúrgica com gonadectomia, aplicada de forma indiscriminada e aleatória, sem o conhecimento e controle de outros fatores que interferem no crescimento das populações de gatos, não controlou a superpopulação de colônias urbanas em nenhuma das tentativas relatadas (PATRONEK, 1998; LEVY, 2004). Métodos de controle populacional com gonadectomia foram ineficientes na redução das colônias, provavelmente devido à migração, o que exige o monitoramento seguido de novas intervenções anuais visando a esterilização dos animais imigrantes. Além da migração voluntária dos animais, pode haver interferência humana tanto retirando animais quanto os introduzindo, o que reforça a necessidade de manter-se vigilância sobre as colônias trabalhadas. Estudos teóricos sugerem que a realização de gonadectomia em 50% dos indivíduos (machos ou fêmeas) não será suficiente para controlar populações e que resultados desejados só poderão ser alcançados pela realização de ovariohisterectomia em, pelo menos, 75% das gatas da colônia, mostrando que o impacto é dependente da condição reprodutiva das fêmeas (NASSAR e MOSIER, 1982).

O controle da superpopulação de gatos por meio de captura, esterilização e retorno, é motivo de intenso debate entre autoridades governamentais, público e médicos veterinários nos países onde é realizado em grande escala (EUA, Reino Unido, África do Sul, Canadá, Israel, Japão e Itália). As opiniões são divergentes principalmente no que se refere à manutenção de colônias de gatos onde haja presença de animais silvestres ou em locais onde a biodiversidade seja exuberante, devido à possibilidade de predação e risco de aumento na circulação de patógenos (SLATER, 2001). Por outro lado, a manutenção

das colônias sem superpopulação contribui com o controle de populações de roedores e, conseqüentemente, de outras espécies sinantrópicas atraídas por eles. No Brasil essa discussão ainda não se iniciou até porque não há programas bem estruturados que subsidiem discussões fundamentadas (MENDES-DE-ALMEIDA et al., 2005).

A facilidade com que gatos urbanos se organizam em colônias propiciando o crescimento exponencial das populações desafia todos os métodos de controle populacionais conhecidos. O Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro (Fundação RIOZOO), localizado no parque municipal da Quinta da Boa Vista, em zona urbana da cidade, com área de 13,8 hectares, a 44m de altitude, situado a 23°54'S e 43°13'W, no Bairro de São Cristóvão, Zona Norte do Município do Rio de Janeiro, RJ, convive há mais de uma década com uma colônia de gatos livres que resistiu a várias tentativas de controle, todas mal sucedidas. Por isso mesmo, decidiu-se estudar a colônia urbana de gatos domésticos (*Felis catus* Linnaeus, 1758) livres, habitante da RIOZOO, pesquisando sua estrutura e composição e acompanhando, durante 36 meses, o impacto da histerectomia como forma de controle populacional.

Para a estimativa do tamanho populacional total a cada ano, no período de 2001 a 2004 utilizou-se o método de captura, marcação e recaptura no qual se capturava o maior número possível de indivíduos, independentemente de sexo ou idade. Após os procedimentos de identificação e anestesia, as fêmeas acima de seis meses de idade foram submetidas à histerectomia. Os gatos foram sempre liberados no mesmo local em que haviam sido capturados. Todos os machos e as fêmeas não submetidas à histerectomia (filhotes e adultas já operadas) eram liberados logo após o retorno da sedação (máximo 8 horas), enquanto fêmeas submetidas à histerectomia, eram mantidas em confinamento por 24 horas.

Para se estudar a dinâmica e o impacto da histerectomia sobre a população total ao longo dos 36 meses de estudo, considerou-se a população da RIOZOO como sendo única.

O número de indivíduos estimado foi comparado ano a ano para avaliação do crescimento da população. O número real de gatos, por sexos e faixas etárias, distribuídos entre os anos de estudos permitiu a avaliação do impacto da histerectomia sobre a estrutura populacional.

No período do estudo capturou-se o total de 96 gatos, sendo 80 adultos (44 fêmeas e 36 machos) e 16 filhotes (11 fêmeas e cinco machos). Em 2001, foram capturados 47 animais e 25 gatas foram submetidas à histerectomia; em 2002, foram capturados 48 animais dos quais 12 fêmeas adultas foram submetidas à histerectomia; em 2003 não se realizou histerectomia e em 2004, capturou-se 40 animais e sete fêmeas adultas foram submetidas à histerectomia. A estrutura da população variou ao longo dos 36 meses mostrando tendência à manutenção da relação entre machos e fêmeas em 1:3 e à redução do número de animais jovens. A proporção inicial de filhotes de 17% caiu para 7% em 2002, 6% em 2003 até que em 2004 foi de apenas 2,5%, sugerindo ter havido redução no número de nascimentos.

A estimativa populacional anual de gatos livres na RIOZOO mostrou que a população daquele local estabilizou-se entre os anos de 2001 e 2004, com forte tendência ao decréscimo. A não remoção de indivíduos somada à conservação das gônadas de todos os animais preservou o comportamento sócio-natural dos gatos da colônia. Portanto, após dois anos consecutivos de intervenções com histerectomia de gatas adultas, intervenções programadas e realizadas a cada dois anos constituem medida adequada para controle da população urbana de gatos livres da RIOZOO (MENDES-DE-ALMEIDA et al., 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CROWELL-DAVIS, S. L.; CURTIS, T. M.; KNOWLES, R. J. Social organization in the cat: a modern understanding. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 6, n. 1, p. 19-28, 2004.

GRIFFIN, B. Prolific cats: the impact of their fertility on the welfare of the species. **Compendium on Continuing Education for Veterinarian Practicing**, v. 23, n. 12, p. 1058-1069, 2001.

LEVY, J. Feral Cat Management. In: MILLER, L.; ZAWISTOWSKI, S. **Shelter Medicine for Veterinarians and Staff**. Boston: Blackwell Publishing, 2004. p. 377-388.

MENDES-DE-ALMEIDA, F.; FARIA, M.C.F.; BRANCO, A.S.; SERRÃO, M.L.; SOUZA, A.M.; ALMOSNY, N.; CHAME, M.; LABARTHE, N. Sanitary Conditions of a colony of urban feral cats (*Felis catus*, Linnaeus, 1758) in a Zoological Garden in Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 46, n. 5, p. 269-274, 2004.

MENDES-DE-ALMEIDA, F.; PAIXÃO, R.; LABARTHE, N. Superpopulação de gatos (*Felis catus*, Linnaeus, 1758) urbanos – compreender para controlar. *Clínica Veterinária*, n.58, p.44-48, 2005.

MENDES-DE-ALMEIDA, F.; FARIA, M. C. F.; REMY, G. L.; BRANCO, A. S.; BARATA, P.; CHAME, M.; PEREIRA, M. J. S.; LABARTHE, N. The impact of hysterectomy in an urban colony of domestic cats (*Felis catus* Linnaeus, 1758). **International Journal Of Applied Research In Veterinary Medicine**, Apopka, Florida, USA, v. 4, n. 2, p.134-141, 2006.

NASSAR, R.; MONSIEUR, J. E. Feline population Dynamics: A study of the Manhattan, Kansas, Feline Population. **American Journal of Veterinary Research**, v. 43, n.1, p.167-169. 1982.

PATRONEK, G. J. Free-roaming and feral cats – their impact on wildlife and human beings. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**, v. 212, n. 2, p. 218-226, 1998.

SLATER, M. R. **Community approaches to Feral Cats: Problems, alternatives, & recommendations**. 1ed. Washington: Humane Society Press, 2002. p. 1-41.

SLATER, M. R. Understanding and controlling of feral cat population. In: AUGUST, Jr. (ed): **Consultations in Feline Internal Medicine 4**. Philadelphia: WB Saunders Company, 2001. p. 561-570.

BIOÉTICA: REPENSANDO O USO DAS BIOTÉCNICAS REPRODUTIVAS

José Ricardo de FIGUEIREDO ⁴⁰

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a detenção de conhecimentos científicos e tecnológicos constituem, sem dúvida alguma, o grande motor que impulsiona o crescimento das nações. Por outro lado, devido às agressões do homem contra a natureza e até mesmo contra o próprio homem, o planeta Terra nunca esteve tão perto de ter seu equilíbrio irreversivelmente afetado. Neste sentido surge a bioética, que aborda temas que vão desde uma simples relação interpessoal (exemplo: médico-paciente) até fatores que interferem na sobrevivência do próprio planeta (exemplo: as questões ecológicas). Na Medicina Veterinária e na Zootecnia, o termo bioética está intimamente ligado à noção de bem-estar animal.

A seguir farei uma breve abordagem a respeito das biotécnicas reprodutivas em animais e seres humanos e a sua relação com a bioética. Maiores detalhes referentes a abordagem do presente tema podem ser encontrados nos capítulos de livro mencionados na bibliografia consultada.

Importância das biotécnicas reprodutivas

Considera-se inegável a contribuição que as biotécnicas reprodutivas têm dado ao desenvolvimento técnico-científico e econômico das nações. Dentre as diversas vantagens, atuais e futuras, das biotécnicas reprodutivas destacam-se:

- 1 - Ferramenta importante para compreensão da fisiologia reprodutiva feminina e masculina;
- 2 - Multiplicação de animais geneticamente superiores;
- 3 - Formação de bancos de germoplasma animal;
- 4 - Reposição de espécies ameaçadas de extinção;
- 5 - Controle populacional (métodos contraceptivos)
- 6 - Tratamentos de infertilidade na espécie humana e restauração da atividade reprodutiva em mulheres portadoras, por exemplo, de cânceres, submetidas à ovariectomia, previamente a tratamentos de radio e quimioterapia
- 7 - Produção de órgãos humanos pela transgenia e possivelmente pela clonagem.

Quanto aos principais inconvenientes e riscos das biotécnicas reprodutivas, têm-se:

- 1 - Pode levar a perda de variabilidade genética quando utilizada de maneira indiscriminada;

⁴⁰

Médico Veterinário, Mestre em Zootecnia (Fisiologia da Reprodução Animal), Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade de Liège-Bélgica, Professor Adjunto XII-FAVET-UECE, Pesquisador nível 1B do CNPq. Professor Permanente do Doutorado da Renorbio, (Rede Nordeste de Biotecnologia), Membro da Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal e da Comissão de Biotecnologia e Biossegurança do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV - e-mail: jrfig@pesquisador.com.br

2 - Ruptura de barreiras éticas quando a manipulação da vida torna-se algo banal.

Bioética aplicada às biotécnicas reprodutivas em humanos e animais

Nas últimas décadas, observou-se um expressivo avanço técnico científico no âmbito das biotécnicas reprodutivas em animais e seres humanos. O primeiro grande marco destes avanços foi a separação entre o ato sexual e o ato reprodutivo, mantendo-se o controle de ambos. Métodos contraceptivos permitem o ato sexual sem reprodução e, as técnicas de reprodução *in vitro* dispensam o ato sexual. Mais recentemente, a biotécnica de clonagem em mamíferos relata fazer uso da informação genética contida em núcleos de células somáticas, demonstrando que é possível promover a reprodução na ausência de gameta masculino. Muitos dos leitores deste artigo poderiam estar se perguntando “porque fazer uma abordagem bioética das biotécnicas reprodutivas em especial para estudantes e profissionais ligados à medicina veterinária e zootecnia?” Eis algumas razões:

1 - Veterinários especialistas em biotécnicas reprodutivas, como por exemplo Transferência de Embriões, Fecundação *in vitro*, etc, fazem parte de um mercado emergente e promissor que em geral proporciona boa remuneração para os profissionais competentes envolvidos;

2 - Praticamente todas as biotécnicas reprodutivas são primeiramente desenvolvidas e testadas em animais para posteriormente serem adaptadas em seres humanos;

3 – É responsabilidade do médico veterinário diagnosticar o impacto das biotécnicas reprodutivas sobre a qualidade de vida dos animais, determinando objetivamente o grau de impedimento de bem-estar, sendo que este grau deve ser incluído nos processos de tomada de decisão ética quanto à biotécnica em questão;

4 - Muitos profissionais ligados à medicina veterinária e áreas afins trabalham em um mercado promissor, envolvendo laboratórios de reprodução assistida em humanos, não lidando diretamente com a paciente que é atribuição exclusiva dos médicos, mas participando da manipulação de gametas e embriões;

5- Dependendo da forma como são empregadas as biotécnicas reprodutivas podem diminuir a variabilidade genética e comprometer significativamente o bem-estar animal;

6- No tocante aos animais, a priori pode-se usar o seguinte argumento: em geral todo animal portador de genes exógenos pode apresentar alguma característica biológica desconhecida, portanto ele deve ser mantido sob total controle e em hipótese alguma ter a chance de escapar ou de multiplicar a sua bagagem genética no ambiente através de acasalamento com outros animais não controlados. Padrões de segurança devem ser rigorosamente obedecidos para o controle dos riscos biológicos que envolvem a produção e utilização de organismos geneticamente modificados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os temas relacionados à bioética são de análise complexa e geram sempre debates interessantes modificando e ampliando o nível de consciência dos indivíduos envolvidos. A importância das discussões em bioética, devido ao seu caráter transdisciplinar é que a ciência não utilize indiscriminadamente as novas tecnologias logo que elas fossem viáveis, mas só depois de ter conhecimentos e a sabedoria suficientes para saber utilizá-las em benefício da humanidade e não em seu detrimento. Neste sentido a bioética permitiria à sociedade decidir sobre as tecnologias que lhe convém. No caso específico das biotécnicas reprodutivas, torna-se importante que os profissionais ligados à biologia da reprodução tenham conhecimentos de bioética a fim de adotarem uma conduta respeitosa e séria em relação aos animais e seres humanos, bem como, aos seus respectivos gametas e embriões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIGUEIREDO, J.R. Bioética, medicina veterinária e zootecnia. In: _____. **Bioética nas profissões**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2005. Cap. 11, p. 150-171.

FIGUEIREDO, J.R. & MOLENTO, C.F.M. Bioética e bem-estar animal aplicados às biotécnicas reprodutivas. In: _____. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Roca, 2008. Cap. 1, p. 1-16.

BIOTECNOLOGIA E BIOSSEGURANÇA NA PRODUÇÃO DE VACINAS E KITS DE DIAGNÓSTICO

BIOSSEGURANÇA NO DESENVOLVIMENTO DE VACINAS E KITS DE DIAGNÓSTICO

José Procópio Moreno SENNA⁴¹

Empresas voltadas para a produção de imunobiológicos (vacinas, anticorpos monoclonais e imunodiagnóstico) precisam estabelecer uma ampla gama de medidas de biossegurança, capazes de garantir a segurança de seus funcionários, do público (objetivo final) e do próprio produto nas suas várias etapas.

Os laboratórios de pesquisa devem estar habilitados ao manuseio de patógenos. Podemos destacar os cuidados com o armazenamento/conservação, bem como as condições de crescimento/cultura, cuidados com o manuseio e o descarte do patógeno em questão.

O desenvolvimento de vacinas e testes de imunodiagnóstico inicia em escala laboratorial, onde o objetivo é a demonstração da eficácia do processo em desenvolvimento – para vacinas: a capacidade de impedir o desenvolvimento do patógeno e, para testes de diagnóstico – a capacidade de detectar o patógeno com a maior sensibilidade, especificidade e reprodutibilidade possível.

Durante o *scale-up* – etapa de escalonamento intermediário, – as normas de biossegurança empregadas devem estar de acordo com o preconizado pelas normas oficiais internacionais, a fim de assegurar que o processo de produção ou o produto final possam ser comercializados em outros países. Esta etapa serve para a produção de lotes do produto que serão utilizados nos testes de validação.

Desenvolvimento de vacinas:

Desde a primeira tentativa de obtenção de uma vacina pelo processo de variolização, ocorrido na China em 1000 AC até os dias atuais, temos uma ampla variedade de estratégias vacinais, entre as quais podemos subdividir em vacinas de primeira e segunda geração, destacando:

Primeira geração:

- vacinas inativadas;
- vacinas atenuadas;
- vacinas de subprodutos inativados (toxóides);
- vacinas de subunidades (polissacarídeo capsular);

Segunda geração: tecnologia do DNA recombinante:

- vacinas de proteínas recombinantes;
- vacinas de DNA e,
- vacinas de vetores bacterianos geneticamente modificados - OGMs (*E. coli*, *Shigella sp. auxotróficas*, *Lactococcus lactis*).

⁴¹ Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos, Biomanguinhos/Fiocruz; email: jprocopio@bio.fiocruz.br

Apesar da variedade de opções vacinais que temos atualmente, todas as vacinas partilham uma fase em que os cuidados de biossegurança devem ser cuidadosamente observados: a fase inicial, onde temos o patógeno viável – estado em que o mesmo é capaz de causar doença.

Seja qual for o tipo de abordagem no desenvolvimento de uma vacina, as condições de manuseio do patógeno devem seguir rigorosamente as normas de biossegurança estabelecidas de acordo com a classificação de risco do patógeno; de modo a garantir a segurança do operador.

Desenvolvimento de vacinas em modelos animais: critérios para os níveis de biossegurança para animais vertebrados

Caso sejam usados animais experimentais, a administração da instituição deverá fornecer:

- instalações adequadas,
- equipe para cuidar dos animais;
- estabelecer práticas que assegurem níveis apropriados para qualidade, segurança e cuidados com o meio ambiente.

As instalações para animais de laboratório consistem de *um tipo especial de laboratório*.

Como princípio geral, os níveis de biossegurança indicados para o trabalho envolvendo agentes infecciosos *in vivo e in vitro* são similares.

Comitê de ética

Todo o protocolo de experimentação animal deve ser submetido à análise pelo Comitê Institucional de Tratamento e Uso de Animais (No caso da Fiocruz, temos a CEUA – Comitê de ética para o uso de animais) onde devem ser observados os seguintes aspectos:

- descrição detalhada do protocolo de imunizações;
- cuidados para evitar sofrimento desnecessário dos animais;
- condições de isolamento de animais infectados;
- como será feito o descarte de carcaças e
- observação das normas de biossegurança.

Toda a vacina que tenha sua eficácia comprovada na etapa do desenvolvimento (escala laboratorial), deverá ter sua escala de produção aumentada para a obtenção de lotes piloto (scale-up). Durante esta mudança de escala, as condições de biossegurança devem ser observadas e adaptadas para esta nova escala de produção. Estes lotes têm a finalidade de permitir a realização de ensaios clínicos de fase I a III, visando a validação junto aos órgãos oficiais de saúde e vigilância sanitária (ANVISA), que permitirão a comercialização do produto final. Os ensaios de fase clínica também tem por finalidade assegurar a (bio)segurança (ausência de toxicidade, efeitos colaterais) do produto para o consumo da população.

Desenvolvimento de kits de imunodiagnóstico

Os kits de diagnóstico de patógenos causadores de doenças infecciosas podem ser subdivididos em dois grupos: aqueles que fazem a detecção direta do agente infeccioso e aqueles que fazem a pesquisa de anticorpos, fornecendo-nos perfis sorológicos, cuja interpretação nos levará a estimar o estágio em que a doença se encontra ou se o paciente em questão é apenas portador de memória imunológica contra o patógeno em questão.

As etapas iniciais no desenvolvimento de testes de imunodiagnóstico podem ser muito semelhantes às observadas no desenvolvimento de vacinas, bem como os cuidados de biossegurança a serem observados. Ressalta-se novamente um maior cuidado no manuseio inicial onde o patógeno encontra-se viável e capaz de causar doença.

No caso de diagnóstico direto – identificação do patógeno (antígenos de superfície), pode-se trabalhar com o desenvolvimento de anticorpos monoclonais, que poderão ser empregados em testes tipo ELISA, testes de aglutinação com partículas inertes (látex) entre outros.

Para a geração de anticorpos monoclonais é necessário proceder à imunização em modelo animal para a seleção dos mesmos. Durante este processo é importante observar como será feita a imunização. Todos os processos vacinais anteriormente descritos podem ser utilizados para esta finalidade e as condições de biossegurança a serem observadas dependerão do processo de imunização empregado.

Para os testes baseados em diagnóstico indireto – pesquisa de anticorpos, utiliza-se como antígeno proteínas imunogênicas, que podem ser obtidas diretamente do patógeno, inativado ou não, ou por tecnologia recombinante, onde as mesmas podem ser produzidas em sistemas heterólogos, a partir de bactérias, leveduras ou culturas de células.

A validação de um imunodiagnóstico requer uma etapa diferente das anteriormente observadas no desenvolvimento de vacinas. Aqui os testes são validados frente a bancos de soros positivos e negativos analisados previamente por outros métodos de diagnóstico. Nesta etapa as condições de biossegurança são fundamentais para assegurar a integridade do operador. Deve-se ficar atento não somente a doença que está sendo investigada, mas a outras que podem estar presentes na coleção de soros. Por exemplo, um banco de soro para HIV pode também ter amostras soropositivas para hepatite C, citomegalovírus e outras doenças.

Biossegurança em kits de imunodiagnóstico para os usuários: Os kits a serem ter suas instruções descritas com a maior clareza possível. Quando houver a inclusão de controles positivos deve-se assegurar sempre que possível sua inocuidade.

Biomanguinhos: produção e desenvolvimento de vacinas e kits de imunodiagnóstico.

O Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos) é a unidade técnico-científica da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) que produz e desenvolve imunobiológicos para atender às demandas da saúde pública. Sua linha de produtos é composta por vacinas, kits de reativos para diagnóstico laboratorial e biofármacos. Fundado em 1976, Bio-Manguinhos é uma referência no setor e ocupa posição de destaque no mercado. Atualmente, o Instituto é o maior fornecedor de imunobiológicos do Ministério da Saúde, suprindo 47% da demanda de vacinas do Programa Nacional de Imunizações (PNI)*.

BioManguinhos produz as seguintes vacinas:

Febre amarela

Poliomielite

DTP e Hib

Meningite A e C

Sarampo, caxumba e rubéola.

Testes para imunodiagnóstico:

Dengue – EIE - IgM

Chagas – EIE e IFI (parasita fixado)

HIV 1 e 2 (teste rápido – imunocromatografia e fluxo lateral)

Leishmaniose visceral canina – EIE

Leptospirose EIE – IgM

BioManguinhos - Desenvolvimento tecnológico:

Linha de Atuação	Alvos
Vacinas	Meningite meningocócica, leptospirose, leishmaniose, pneumococos, hepatites, dengue, febre amarela, sarampo e rubéola, entre outros.
Reativos para diagnóstico	HIV, leishmaniose, leptospirose, dengue, doença de Chagas, malária, hepatites virais, diarreias virais, entre outros.
Biofármacos	Linfomas, hepatites virais, infecções por estafilococos, esclerose múltipla, anemias, entre outros

Um exemplo prático:

O desenvolvimento de uma vacina anti *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) empregando o patógeno inativado: Vantagens e desvantagens à luz da biossegurança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manual de segurança biológica em laboratório. Organização Mundial da Saúde, terceira edição. 2004.

Procedimentos para a manipulação de microrganismos patogênicos e/ou recombinantes na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2004.

BARROZO DA COSTA, M.F. E F. DA COSTA, M. A. **Biossegurança de OGM – saúde humana e ambiental**. 2003.

FLEMING D. O. AND HUNT D.L. **Biological Safety – Principles and Practices**, 4th edition, ASM Press, 2006.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (www.anvisa.gov.br).

Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde – Depto de Vigilância Epidemiológica. **Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia**. 3ª ed., 2004.

BIOTECNOLOGIA E BIOSSEGURANÇA NA PRODUÇÃO DE VACINAS E KITS DE DIAGNÓSTICO

PRODUÇÃO COMERCIAL DE VACINAS E KITS DE DIAGNÓSTICO

Igor Viana BRANDI⁴²

As vacinas e kits de diagnóstico são importantes ferramentas para diagnóstico e prevenção de um grande conjunto de doenças que afetam a espécie humana e as espécies animais. Existem ainda diversos soros para tratamento, como os anti-ofídicos, anti-rábico e anti-tetânico.

Ao conjunto de vacinas, kits de diagnóstico e soros denominamos produtos imunobiológicos.

Sempre que seja tecnicamente possível e os estudos epidemiológicos demonstrarem a importância de uma dada doença ou de um dado agente etiológico, a melhor forma de enfrentar o problema, é sem dúvida por medidas profiláticas.

Existem casos para os quais ainda não é possível, com o conhecimento científico disponível, ter uma vacina eficiente. Do mesmo modo que isso não é ainda viável contra o vírus HIV, analogamente na área veterinária não dispomos de vacinas eficientes contra tuberculose bovina, carrapatos que infestam bovinos ou cães, hemoparasitas, agentes causadores de mastite em gado de leite, etc.

Desse vasto universo de possibilidades, este trabalho abordará aspectos relevantes a considerar na produção de vacinas para uso veterinário.

É certo dizer que o desenvolvimento de vacinas para uso em animais segue as conquistas científicas e tecnológicas que pioneiramente foram alcançadas para a proteção da espécie humana.

Atualmente o uso de vacinas em animais pode ser dividido nas seguintes classes:-
Vacinas para animais de produção: aqui incluem-se vacinas aplicadas na forma injetável, típica para bovinos, suínos, ovinos e caprinos; vacinas injetáveis ou administradas na água, para peixes; vacinas administradas na água ou via aspersão, para aves

- Vacinas para animais de companhia, onde se incluem cães, gatos e equinos; são usualmente injetáveis, mas existem também de aplicação nasal.

- Vacinas para controle de animais silvestres que possam ser reservatório de microrganismos patogênicos ao homem, como é o caso da raposa em relação à raiva

Uma vacina é composta de diversos componentes:

- Antígeno: é responsável por promover a resposta imune no organismo a ser protegido. É muito comum uma vacina conter diversos antígenos, de modo que com um manejo simplificado dos animais, podemos deixá-los protegidos contra diversas doenças.

⁴² Engenheiro de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa - UFV, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa - UFV, Doutorado em Biotecnologia pela Universidade de São Paulo - USP, MBA em Gerência de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas, Gerente do Laboratório de Tecnologia de Vacinas da Vallée S.A.

- Adjuvante: é uma substância, como hidróxido de alumínio ou saponina, que aumenta a resposta imune.

- Conservantes ou estabilizantes: como por exemplo fenol e timerosal.

As vacinas podem ser classificadas como vivas ou inativadas. A vacina contra brucelose bovina, por exemplo, é uma vacina viva liofilizada. A grande maioria das vacinas são inativadas, como por exemplo contra aftosa, raiva, botulismo, leptospirose, etc.

No que tange à tecnologia podem ser classificadas como convencionais (raiva, aftosa) ou recombinantes; diversas tecnologias estão disponíveis ou em grande desenvolvimento para vacinas recombinantes, como: de DNA (encefalite eqüina), vetorial (cinomose), deletada (rinotraqueíte infecciosa bovina), de sub-unidade (doença de lyme), etc.

As vacinas disponíveis comercialmente para uso veterinário são para combate a doenças virais e bacterianas; quando se considera parasitas, ainda não verificamos produtos eficientes.

A produção industrial de vacinas envolve uma série de etapas que serão a seguir descritas. Para que se tenha uma produção eficiente, cada uma dessas etapas deve ser otimizada, para que o processo industrial resulte numa vacina com qualidade e preço competitivo.

1 - Cepas: é essencial dispor-se de cepas eficientes, ou seja que sejam alto-produtoras dos antígenos de interesse. Essas estirpes devem passar por programas de melhoramento genético para serem cada vez mais eficientes.

É fundamental estruturar de modo adequado o Banco de Cepas, de modo a não perder as características requeridas dos microrganismos, visto que eles representam um patrimônio da empresa

2 - Cultivo em escala de bancada: nesta etapa estabelecem-se as melhores condições ambientais para o máximo crescimento celular ou de produção do antígeno de interesse (proteína).

As condições a serem otimizadas, a depender se o processo é conduzido na presença de oxigênio (aeróbio) ou na sua ausência (anaeróbio), são: temperatura, pH, potencial redox, concentração da fonte de carbono, concentração de macro-nutrientes, concentração de micro-nutrientes.

Algumas substâncias geradas no metabolismo microbiano, ao longo do processo fermentativo também podem precisar ter suas concentrações controladas, pois podem ser fortes inibidoras dos processo; aqui inclui-se o amônio, o lactato, etc.

Para que se alcancem altas taxas de conversão dos substratos no produto desejado, o tipo de biorreator onde será conduzido o processo também pode ser um fator determinante da viabilidade do processo. Busca-se um comportamento cinético que assegure a máxima produção do produto de interesse, bem como que tal ocorra no menor tempo possível; isso é importante para que o volume dos equipamento de produção, bem como o gasto com insumos sejam os menores possíveis, de forma a contribuir para o menor custo de produção possível.

Os biorreatores podem ser muito diferentes, principalmente quando se compara a produção das vacinas virais com as bacterianas.

Biorreatores, dotados de sistemas de agitação são normalmente empregados para a produção de vacinas bacterianas.

A produção de vacinas virais é mais complexas, pois tem-se que inicialmente produzir as células (de mamífero, tipo BHK, ou de insetos, como de *Spodoptera frugiperda*), para posteriormente infectar e promover a produção massiva de vírus. Diversos sistemas podem ser utilizados, desde biorreatores dotados de sistema de agitação, quando as células não precisam ficar ancoradas (caso da vacina anti-aftosa), ou sistemas ancorados (caso dos antígenos da vacina para proteção contra doenças do complexo respiratório/reprodutivo), como garrafas roller, bandejas (cell factories), cubos (cell cubes) e biorreatores com micro-carregadores.

3 - Cultivo em escala industrial

Nesta etapa, faz-se ajustes do processo para que o aumento de escala efetuado não implique em perda de eficiência. Para tanto o próprio projeto do biorreator industrial deve ser feito mediante critérios adequados de escalonamento considerando relações geométricas, coeficientes de transferência de oxigênio, potência para agitação fornecida ao meio líquido por unidade de volume, etc.

4 - Inativação do agente

Para vacinas inativadas é necessário proceder à inativação do agente, o que pode ser feito por via química ou térmica.

Em ambos os caso é necessário determinar a cinética de inativação, de forma a ter uma vacina inócua.

5 - Separação, purificação e concentração do produto

Não basta produzir bem os antígenos de interesse. É necessário que as operações unitárias utilizadas no processo sejam eficientes, para que não se perca parte do antígeno nessas operações subseqüentes.

6 - Formulação

Esta última etapa consiste em se adicionar o adjuvante e eventuais preservantes, de modo que a vacina tenha a máxima eficiência e seja estável por longos (tipicamente 2 anos) períodos de armazenamento. As condições de armazenamento são de 2 a 8°C

Existem vários tipos de adjuvantes comerciais utilizados em vacinas aquosas ou vacinas em emulsão. Alguns deles são de tal modo eficientes que pode-se obter a resposta imune desejada, mesmo com quantidades muito pequenas de antígenos; isto tem evidentemente um grande impacto no custo da vacina produzida.

7 - Controle de qualidade

Os controles de qualidade são efetuados durante o processo de produção e também no produto final obtido.

Os controles de processo incluem o pH, confirmação da inativação, quantificação do antígeno e pureza (ou seja a ausência de outros microrganismos contaminantes).

No produto final faz-se o pH, aspectos visuais, esterilidade/pureza, inocuidade e teste de potência.

O teste de potência é feito através de métodos imunoquímicos:

- in vivo: realizados em animais de biotério (camundongos, cobaios e coelhos) e nas espécies-alvo para as quais a vacina é indicada.

- in vitro: ELISAs, soro-neutralização, Lf, ToBI, etc

BIOTECNOLOGIA E BIOSSEGURANÇA NA PRODUÇÃO DE VACINAS E KITS DE DIAGNÓSTICO

BIOTECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE VACINAS E KITS DE DIAGNÓSTICO

Vasco Ariston de Carvalho AZEVEDO⁴³

RESUMO

A biotecnologia é uma das ferramentas tecnológicas mais importantes da atualidade. Suas aplicações têm contribuído para a estruturação de novos sistemas econômicos e sociais, especialmente na Medicina Veterinária. Temos o maior rebanho comercial do mundo. Compramos uma grande quantidade de vacinas e *kits* diagnóstico de empresas multinacionais. Nossas empresas não se desenvolvem e nos conformamos de exercer o papel de exportadores de *commodities*. Apesar de existirem políticas que tentam sanar este problema, os resultados são pífios e custam a se materializar. Neste trabalho teceremos comentários sobre o cenário da biotecnologia no Brasil e como esta contribui para o desenvolvimento de vacinas e *kits* diagnóstico na área veterinária.

Termos para indexação: biotecnologia, vacinas, *kits* para diagnóstico.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo. A pecuária é uma das atividades de grande importância econômica para o Brasil. Um elemento essencial desse negócio envolve a manutenção da saúde dos animais através de vacinas, fármacos e *kits* diagnóstico. As aplicações da biotecnologia moderna na área animal são múltiplas e tem um mercado potencial de bilhões de dólares por ano. A competição por este mercado exige que as empresas nacionais façam investimentos significativos em pesquisa para desenvolver novos produtos que incrementem a produção animal, assimilem profissionais formados nas universidades e que estas formem, estes, com as características necessárias.

A transferência tecnológica tem que ocorrer mais facilmente entre as universidades, empresas e institutos do governo para a iniciativa privada. Precisamos de uma política de estado e não de governo. Uma política para os próximos vinte anos, que aproxime a academia do setor produtivo, que dê isenção fiscal às empresas brasileiras e que apoie o setor como um todo. O governo brasileiro esta percebendo que deve ter uma ação pró-ativa neste cenário e com isso depois de três anos de debate com a sociedade civil que gerou um documento que é uma radiografia das necessidades do País, a Presidência da República institui, através do decreto nº 6.041 de 8 de fevereiro de 2007, a política de desenvolvimento da biotecnologia e

43 Médico Veterinário, Doutorado em Genética e Microorganismos pelo Institut National Agronomique Paris Grignon, Pós-Doutorado pelo Departamento de Microbiologia da Escola de Medicina da Universidade da Pensilvânia (EUA), Livre-Docente pelo Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo - USP, Professor Associado I da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Membro da Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio) do Ministério da Ciência e Tecnologia, Presidente da Comissão de Biotecnologia e Biossegurança do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Genética do Departamento de Biologia Geral do ICB/UFMG.

criou um Comitê Nacional de Biotecnologia. Um ano exatamente se passou e nada ocorreu. Abaixo tecemos comentários sobre o cenário da biotecnologia no Brasil e como a contribui para o desenvolvimento de vacinas e *kits* diagnóstico e utilizamos muitas informações obtidas neste decreto.

BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

A palavra biotecnologia foi usada pela primeira vez em 1919 DC por um engenheiro agrícola da Hungria, entretanto, as primeiras aplicações biotecnológicas pelo ser humano datam de 1800 AC, com o uso de leveduras (organismo vivo) para fermentar vinhos e pães (produtos). Tecnicamente, o termo biotecnologia representa um conjunto de tecnologias que utilizam sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados para a produção ou modificação de produtos e processos para uso específico, bem como para gerar novos serviços de alto impacto em diversos segmentos industriais. Vivenciamos um momento propício no Brasil. De acordo com dados constantes no portal da inovação, é possível identificar mais de 1700 grupos de pesquisas que estão desenvolvendo alguma atividade de pesquisa vinculada à biotecnologia com interação potencial para interagir com empresas.

Investimentos intensivos e consistentes de recursos públicos foram realizados para a formação de uma sólida base de recursos humanos no país. Recentemente, foi divulgado um novo *ranking* de países segundo o seu desempenho na inovação científica. Entretanto, o nosso país continua com o mesmo problema de sempre, não consegue converter sua produção acadêmica em invenções que gerem patentes. O país é o 15º colocado na publicação de artigos científicos e 24º na lista de patentes mundiais. Patentes também não significam que as pesquisas acadêmicas cheguem ao setor industrial. Quantas vacinas e *kits* diagnóstico são transferidas para as empresas que trabalham com o mercado veterinário no país? Quando analisamos os produtos destas empresas observamos que eles esperam a queda das patentes para incorporá-los, que raramente estas empresas investem em pesquisa e desenvolvimento e quando são parceiras da academia não querem desenvolver o produto desde o começo ou seja o surgimento da idéia. Temos que entender esta postura das empresas e é preciso que exista ação e suporte financeiro do governo para que elas possam ser competitivas com as gigantes multinacionais.

Temos diferenciais competitivos, temos o maior rebanho comercial do mundo, uma biodiversidade notável. São mais de 200 mil espécies de plantas, animais e microrganismos já registrados e estima-se que este número possa chegar a um milhão e oitocentas mil espécies. Representa um quinto de toda a biodiversidade mundial.

A Biotecnologia na área veterinária no Brasil pode ter um futuro promissor e revolucionário se as falhas do sistema forem eliminadas e que as ações ocorram sejam continuadas pelos governos nos próximos vinte anos.

DESENVOLVIMENTO DE VACINAS E KITS DE DIAGNÓSTICO

Animais sadios produzem mais carne, leite e seus derivados. A vacinação é uma das medidas mais importante em saúde animal, pois além de mantê-los sãos, elimina o risco de transmissão de doenças (Zoonoses). O estado de imunidade pode ser obtido por meio de variados tipos de vacinas, as quais são comercialmente disponíveis e baseadas em microrganismos

vivos enfraquecidos ou mortos. Apesar do sucesso da maioria destas vacinas, ainda existem algumas delas que não são totalmente eficazes e que possuem muitos inconvenientes como o risco biológico na sua produção, as dificuldades no diagnóstico diferencial entre animais doentes e imunizados e uma “janela imunológica” longa (período que o animal apesar de estar vacinado, ainda não está protegido contra a doença). Além destes problemas, há grandes riscos de introdução da enfermidade em países livres da infecção. Vacinas utilizando a tecnologia do DNA recombinante são alternativas as vacinas tradicionais e já existem muitas comercializadas e outras tantas estão sendo testadas. Estas vacinas podem ser desenvolvidas eliminando ou destruindo genes que causam a doença ou de sub-unidades do patógeno, ou seja, uma proteína ou o gene que a codifica do organismo que causa a doença será administrada ao indivíduo pelas mesmas vias das vacinas tradicionais. Não existe uma vacina “transgênica” comercializada no Brasil.

O mercado brasileiro de vacinas veterinárias somou 221 milhões de dólares no ano de 2006. Não conseguimos dados sobre *kits* diagnóstico. A soma mostra a importância deste mercado. Existe um mito que as vacinas fabricadas pelas empresas de veterinárias brasileiras são ruins. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), têm provas que nossas vacinas são de qualidade comparáveis as importadas. O marco na história da medicina veterinária brasileira e mundial no desenvolvimento das vacinas ocorreu no século passado, em 1906, quando os doutores Alcides Godoy e Astrogildo Machado, cientistas do Instituto Oswaldo Cruz, descobriram as duas primeiras vacinas veterinárias do país para a profilaxia de doenças infecto-contagiosas. As vacinas contra o carbúnculo sintomático, mais conhecido como Peste da Manqueira, e a anticarbunculosa, contra o carbúnculo hemático, também conhecida como carbúnculo verdadeiro (ou *antraz*). Tal fato só foi conseguido com o desenvolvimento e criação de um conjunto de técnicas próprias e inovadoras. No final da década de 30, o Ministério da Agricultura tornou obrigatório o registro dos produtos veterinários a serem comercializados no país. Quando analisamos estes registros pouquíssimas vacinas veterinárias foram desenvolvidas por grupos brasileiros. Qual a razão deste fenômeno se temos tantos pesquisadores que trabalham com Engenharia Genética? Política governamental séria para o setor. Medicamentos como antibióticos e anti-inflamatórios são também produzidos pela tecnologia do DNA recombinantes. Bactérias que vivem no intestino do homem e de animais são utilizadas como bio-reatores e produzem estes fármacos com qualidade, quantidade superior a metodologia clássica e com preço inferior a esta. A medicina veterinária é uma ciência econômica e sempre a relação “custo X benefícios” tem que ser considerada. Não adianta gerarmos um produto de terceira geração que seja mais caro que o produto tradicional. Um dos primeiros suplementos, ou seja, um derivado de um organismo geneticamente modificado, produzidos por bactérias, usado na produção animal foi a somatotrofina bovina (BST) que é um hormônio produzido na hipófise que é responsável pelo crescimento dos bezerros e tem um papel relevante na produção do leite em vacas em aleitamento. Várias questões sobre as vantagens econômicas, riscos para o animal tratado com o BST e para os indivíduos que se alimentarão com o leite e a carne de animais tratados com este hormônio têm sido levantados pelo público e apesar das controvérsias, o BST é legalmente utilizado na produção leiteira em vários países, incluindo o Brasil. Diagnóstico molecular permite detectar infecções, ou seja, antes do aparecimento da doença, são extremamente importantes na medicina veterinária por que as conseqüências podem ser catastróficas economicamente. Quanto o maior período de incubação da doença, maior possibilidade de transmissão desta doença por estes animais. Os sinais clínicos da doença podem surgir em todos os animais ao mesmo tempo levando a perda completa do plantel. Lembre-se da epidemia recente de febre

aftosa na Inglaterra onde foram submetidos à eutanásia milhões de animais e com prejuízos de bilhões de dólares. Hoje, *kits* diagnóstico usando produtos derivados da engenharia genética ou usando PCR (Reação de Polimerase em Cadeia) permite que tenhamos uma capacidade de detecção nos estágios iniciais da doença ou que nos possibilita de eliminar estes animais e de reduziremos os efeitos nefastos das epidemias. Temos poucos kits desenvolvidos pelos pesquisadores brasileiros registrados no MAPA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos formando mais de dez mil doutores por ano, os brasileiros são considerados criativos, e estamos produzindo artigos científicos de alto índice de impacto. O desenvolvimento de vacinas e *kits* diagnóstico, em especial para algumas doenças veterinárias, são imperativas. Estamos enfrentando um embargo da comunidade européia que quer impedir que nossa carne seja importada alegando problemas de sanidade e rastreamento. Somente o uso da biotecnologia, e de preferência nacional, poderá acabar com as sucessivas barreiras contra os nossos produtos agro-pecuários.

AS INTERFACES DA BIOÉTICA NAS PESQUISAS COM SERES
HUMANOS E ANIMAIS COM A BIOSSEGURANÇAHermann Gonçalves SCHATZMAYR⁴⁴Carlos Alberto MÜLLER⁴⁵

Define-se ética como a ciência dos fundamentos ou princípios da ação humana, ou seja, os critérios e teorias que regem o comportamento correto do homem e a Bioética como a aplicação dos conceitos éticos à Biologia e à Medicina. Historicamente a palavra Bioética foi criada pelo oncólogo Van Rensselder Potter em 1971, sugerindo o autor que deve haver uma ligação da ciência com sua aplicação, visando a defesa dos valores humanos. O título do seu livro, *Bioética: uma ponte para o futuro*, define bem o alcance e a profundidade do tema para a sociedade humana como um todo.

A Bioética exige uma conjunção de várias disciplinas, visando a correta utilização dos conhecimentos adquiridos pela ciência; ela deve unir a Ética e a Biologia, os valores éticos e os fatos biológicos. Ela é norteadada por determinados princípios como a *beneficência*, a *prudência*, a *autonomia*, a justiça e a *responsabilidade*.

Como beneficência se entende a análise dos benefícios ou eventuais malefícios que podem advir do conhecimento adquirido. O princípio da *prudência* nos indica a necessidade de uma postura cuidadosa e atenta, com o objetivo de impedir um possível prejuízo, durante a busca do conhecimento. A *autonomia* define a capacidade da pessoa governar-se a si mesmo, como indelével qualidade humana. Por *justiça* se entende a necessidade de se procurar que os benefícios alcançados pelos conhecimentos a serem adquiridos sejam distribuídos da forma mais eqüitativa possível na sociedade. A *responsabilidade* se define como a previsão dos efeitos de uma ação ou comportamento e da sua correção e o dever de assumir a autoria eventual de erros ou omissões.

A preocupação específica com a Ética médica se define com mais clareza no fim do século 18, com o advento da era microbiológica. Os novos agentes etiológicos descobertos eram com alguma frequência, utilizados para inoculação experimental em detentos e outros grupos sociais mais vulneráveis, como por exemplo, a inoculação da *Neisseria gonorrhoea* em prostitutas, realizada pelo próprio Neisser e que lhe custou um processo pela Câmara médica alemã.

Os trágicos acontecimentos durante a guerra mundial de 1939-1945, envolvendo práticas de eutanásia e experimentos médicos em grupos étnicos e raciais, levaram ao surgimento do chamado código de Nuremberg em 1947, no qual se define entre outros aspectos, a essencialidade do consentimento prévio e individual por parte do participante em um experimento com seres humanos, o direito inalienável do indivíduo retirar-se do grupo do experimento a qualquer momento e a definição de que os experimentos em humanos somente serão realizados quando não houver uma outra metodologia disponível para se obter os resultados desejados, excluindo-se experiências ao acaso ou desnecessárias.

⁴⁴ Pesquisador - Titular do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Membro da Academia Brasileira de Medicina Veterinária, Membro da Academia Brasileira de Ciências, Presidente da Comissão Interna de Biossegurança do Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Doutor em Virologia pela Universidade Federal Fluminense - UFF

⁴⁵ Médico Veterinário, Membro da Comissão de Biossegurança e Biotecnologia do Conselho Federal de Medicina Veterinária, Membro da Comissão Interna de Biossegurança do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Presidente da Comissão Especial de Animais Silvestres da Fauna Brasileira destinados à experimentação científica da FIOCRUZ e Coordenador do Centro de Experimentação Animal do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ - e-mail: camuller@ioc.fiocruz.br

Em dezembro do ano seguinte, a Unesco órgão da Organização das Nações Unidas apresentou e foi aprovado por todas as Nações Membro, a Declaração Universal dos Direitos do Homem, cujos dois primeiros artigos definem com clareza, os objetivos máximos do Documento quais sejam: igualdade de todos os homens desde o nascimento e o repúdio a quaisquer preconceitos, como raça e religião.

Outro documento fundamental para a Bioética foi a Declaração de Helsinque, aprovada por aclamação na 18ª Assembléia Médica Mundial em junho de 1964. Neste documento se define que todo protocolo experimental envolvendo seres humanos deve ser aprovado por um Comitê independente externo; deve haver uma supervisão por profissional qualificado e responsável pelo protocolo; reafirma que o consentimento prévio é essencial; uma avaliação prévia e cuidadosa dos riscos do protocolo deve ser realizada, prevendo-se que os benefícios esperados devem ser superiores aos possíveis riscos e se levanta a questão de que nenhum resultado científico obtido em protocolos com seres humanos deverá ser aceito para divulgação, caso não tenham sido observados todos os requisitos descritos antes e durante a sua realização. A Declaração de Helsinque tornou-se um documento de referência essencial aos Comitês de Ética em todo o mundo.

No Brasil o primeiro documento sobre normas de pesquisa em humanos foi a Resolução nº 1 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), de 13 de junho de 1988. O documento se baseia na Declaração de Helsinque, reafirmando a necessidade do livre consentimento prévio, devendo ser informado com clareza ao participante os objetivos, os métodos, os benefícios e os eventuais incômodos e perigos que possam advir de sua participação no projeto de pesquisa. A Resolução previa a formação dos Comitês de Ética em todas as instituições de pesquisa biomédica no país, fato que em realidade acabou não ocorrendo de imediato.

A Resolução do CNS nº 196/96 criou a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), ligada ao Conselho Nacional de Saúde, a qual passou a opinar obrigatoriamente em todos as solicitações de pesquisa com seres humanos, após a aprovação dos mesmos pelas Comissões de Ética das instituições onde as mesmas serão realizadas. Atualmente cerca de 450 Comissões estão em funcionamento no país, envolvendo profissionais de muitas áreas, validando e confirmando o conceito de multidisciplinaridade da Bioética. A Conep divulga regularmente normas específicas sobre diversos aspectos de Ética em pesquisas médicas, como instrumentos reguladores de conduta de vários campos de atividade como novos fármacos, reprodução humana e proteção de populações indígenas, estas últimas muito procuradas para estudos de polimorfismo genético.

Em relação à experimentação animal, pode-se afirmar que um movimento de controle sobre o uso de animais tem sido crescente, paralelo e comparável aquele das pesquisas envolvendo seres humanos. O debate ético sobre o uso de animais tem atraído a atenção da sociedade, com diferentes visões sobre o assunto, embora não seja propriamente um debate novo. O pano de fundo das leis que surgem após os anos 70 é o princípio dos 3Rs da experimentação animal, tal como se tornaram amplamente conhecidos os princípios propostos por Russel e Burch em 1959 em busca de uma estratégia de abordagem em relação à experimentação animal. Os 3Rs - *replace, reduce e refine* - visam a substituir, reduzir e refinar o uso de animais em experimentos e logo se tornaram diretrizes para o controle da experimentação animal em diversos países.

As Comissões de Ética no Uso de Animais devem orientar suas ações de acordo com os 3Rs. Por outro lado a Lei Federal nº 9605 de 1998 relativa a atividades lesivas ao meio ambiente prevê, em seu artigo 32, como crime contra a fauna, os atos de abuso e maus-tratos a animais, inclusive animais domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos, com pena de detenção e multa. Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou

científicos, quando existirem recursos alternativos e animais destinados a fins didáticos e científicos. Com isto, considerando as ações penais previstas nesta Lei, as instituições que tem projetos em experimentação animal têm optado por criar suas Comissões de Ética Animal, para avaliar os projetos respectivos dentro de suas entidades.

No entanto, uma Lei Federal que regule mais especificamente a experimentação animal ainda nos falta e diversos projetos e apensos estão no Congresso Nacional há vários anos. O atual debate que está envolvendo grandes segmentos da comunidade científica como Universidades, Academia Brasileira de Ciências, Fiocruz, Cobeia, Conselhos Federais e vários outros, deve apressar uma decisão final, com a promulgação de Lei que se espera seja equilibrada, atendendo à Bioética aplicada à pesquisa com animais e às demandas do desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Teríamos, portanto, na Bioética aspectos relativos ao homem e aos animais, ambas na busca do equilíbrio entre o avanço da ciência e os possíveis danos e transgressões dos dogmas essenciais da Ética.

Quanto à Biossegurança, podemos defini-la como um conjunto de conhecimentos direcionados para ações de prevenção e minimização de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, as quais possam comprometer a saúde do homem, dos animais, das plantas e do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos. Seu embasamento legal principal é a Lei 11.105, de 25 de março de 2005, sendo coordenada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança do Ministério da Ciência e Tecnologia, em especial na regulamentação do manejo de organismos geneticamente modificados (OGMs). Argumenta-se com fortes razões, que falta uma regulamentação da Biossegurança para as atividades que não envolvem OGMs.

Como conclusão poderíamos então definir quais seriam as relações e as interfaces entre a Bioética e a Biossegurança, esta última como ferramenta indispensável, presente em todos os projetos de experimentação in-vivo em humanos e animais.

Sobre esta relação podemos dizer, acompanhando Schramm, que tanto a Biossegurança como a Bioética preocupam-se com uma série de elementos comuns como a probabilidade dos riscos e de degradação da qualidade de vida de indivíduos e de populações e também perfeitamente legítimos, como a aceitabilidade de novas práticas na busca do avanço científico e tecnológico. A Biossegurança busca quantificar e ponderar os riscos existentes, ao passo que a Bioética analisa os argumentos racionais que justificam ou não assumir tais riscos. São, portanto, atividades complementares definidas em leis federais e, portanto não devem ser de forma alguma conflitantes e sim colaborativas. A certeza, por exemplo, que determinado grupo de pesquisa executa suas atividades atendendo a estritas normas de Biossegurança, deve servir de apoio às decisões das Comissões de Ética, tanto humana como animal. O inverso também é verdadeiro, caracterizando uma relação estreita entre as duas áreas.

Pode-se assim afirmar ainda que a mesma problemática é abordada de forma diferente pela Biossegurança e pela Bioética, a primeira buscando a avaliação dos riscos e a melhor forma de preveni-los na proteção do indivíduo, da sociedade e do meio ambiente e a segunda refletindo si é realmente justificável assumir os riscos nas propostas apresentadas e que devem ser analisadas caso a caso, tanto nas pesquisas com humanos como com animais.

Pelo exposto neste artigo, confirma-se que ambas as áreas Bioética e Biossegurança, não podem estar dissociadas em nenhuma instituição, propondo-se assim a necessidade de um trabalho constante de consulta e intercâmbio entre as Comissões Internas de Biossegurança, Ética em Pesquisa com Humanos e Ética de Pesquisa com Animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- POTTER VR. **Bioethics: a bridge to the future**. Englewood Cliffs, Prentice Hall. 1971
- POTTER VR. **Global Bioethics**. Building on the Leopold Legacy. East Lansing: Michigan State University Press. 1988.
- SCHOLZE SHC, MAZZARO MAT. Bioética e normas regulatórias: reflexões para o código de ética das manipulações genéticas no Brasil. *Parcerias Estratégicas*, 2002;16:13-40.
- SGRECCIA E. **Manual de Bioética-1 Fundamentos de ética médica**, São Paulo, Edições Loyola. 1996.
- HOSSNE WS. Código de manipulação genética. *Parcerias Estratégicas*, 2002;16:65-78.
- VOLLMAN J, WINAU R. Informed consent in human experimentation before the Nuremberg code. *BMJ*, 313 (7070): 7 dezembro 1996.
- FADEN RR, BEAUCHAMP TL. **A history and theory of informed consent**. Nova Iorque, Oxford University Press, 1986.
- CONTI MCS. **Ética e Direito na manipulação do genoma humano**, Rio de Janeiro, Editora Forense, 2001.
- CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Ceps registrados. Disponível: <http://conselho.saude.gov.br/comissao/eticapesq.htm>. Acesso em 1º de julho de 2006.
- TELLES JL. Bioética, Biotecnologias e Biossegurança: Desafios para o século XXI. Eds: S VALLE S; TELLES JL **Bioética e Biorrisco: Abordagem Transdisciplinar**, Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2003.
- Nuffield Council on Bioethics. **The Ethics of Research Involving Animals**. London: Nuffield Council on Bioethics, 2005.
- PAIXÃO, R. L. **Aspectos Éticos nas regulamentações das pesquisas em animais**. Eds: Schramm, F. R., Rego, S. Braz, M. Palácios, M. Bioética, Riscos e Proteção. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Editora FIOCRUZ, 2005, p. 229.
- SINGER, P. **Libertação animal**. Porto Alegre, Ed. Lugano, 2004.
- RUSSEL, WM.S., BURCH, R.L. The Principles of Humane Experimental Technique. England: Universities Federation for **Animal Welfare**, 1992.16-31
- RUSSEL, WMS. The Three Rs: past, present and future. *Animal Welfare*, 2005; 14: 279-86.
- PAIXÃO, R. L. As Comissões de Ética no Uso de Animais. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. 2004;10: 13-20,
- CARDOSO CVP. Leis referentes à experimentação animal no Brasil: situação atual. Site www.cobea.org.br, abril 2004.
- SCHRAMM FR. Bioética e Biossegurança. In: **Iniciação a Bioética**, Conselho Federal de Medicina, 1998.
- Sites recomendados para consulta relacionados a Bioética
www.unesco.org; www.who.int; www.ctnbio.mct.gov.br; www.portalmédico.org.br; www.conselho.saude.gov.br/comissao/eticapesq/htm; www.cobea.org.br/etica/htm;
www.sbbioetica.org.br

BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO ANIMAL

PRODUÇÃO *IN VITRO* DE EMBRIÕES BOVINOS

Paulo Bayard Dias GONÇALVES⁴⁶
Marcos Henrique BARRETA⁴⁷
Lucas Carvalho SIQUEIRA⁴⁸
Alfredo Quites ANTONIAZZI⁴⁹

INTRODUÇÃO

A produção *in vitro* de embriões (PIV) é uma biotécnica de reprodução assistida e uma ferramenta para pesquisa de eventos relacionados à maturação e fecundação de oócitos, capacitação espermática e desenvolvimento embrionário na fase de pré-implantação. Além disso, a PIV é um instrumento de suporte para outras biotécnicas como clonagem, transgênese e transferência nuclear. Sua aplicação em escala comercial se tornou viável após o advento da aspiração folicular *in vivo* e pelo aprimoramento das condições de cultivo *in vitro*.

Passam-se 25 anos após o nascimento do primeiro bezerro produzido *in vitro* e os índices de blastocistos obtidos ainda estão aquém do desejado, variando entre 20-50% (média de 35%). Além da baixa eficiência da técnica, os embriões que conseguem se desenvolver *in vitro* apresentam qualidade inferior àqueles produzidos *in vivo*. Diversos parâmetros são utilizados para avaliar a qualidade dos embriões PIV como morfologia, criotolerância, transcrição (mRNA), eclosão *in vitro* e prenhez após a transferência. Entretanto, nenhuma dessas técnicas permite uma seleção eficiente que assegure bons índices de prenhez. O aumento da eficiência da PIV está condicionado ao desenvolvimento de trabalhos que visem aperfeiçoar e simplificar as condições de cultivo durante as várias etapas do processo, principalmente no que se refere à maturação citoplasmática e molecular de oócitos obtida *in vitro*.

Maturação nuclear, citoplasmática e molecular do oócito

In vivo, a maturação nuclear do oócito inicia após o pico pré-ovulatório de LH durante o estro e *in vitro*, a retirada do oócito do ambiente folicular reinicia a meiose. Em bovinos, a maturação nuclear do oócito requer de 18-24h e compreende a progressão do estágio diplóteno da primeira prófase meiótica até metáfase II. A capacitação do oócito, avaliada pelo desenvolvimento embrionário, tem sido positivamente associada com o tamanho do folículo antral do qual foi recuperado, com o estágio de desenvolvimento folicular e com o local de maturação (*in vivo* vs. *in vitro*); O TCM199 é o meio mais difundido entre os laboratórios de PIV. Seus principais suplementos são o soro fetal bovino, FSH, LH, piruvato, penicilina e estreptomicina. A maturação *in vitro* varia de 18-24h em 5% de CO₂ em ar e umidade saturada.

⁴⁶ Médico Veterinário, Laboratório de Biotecnologia e Reprodução Animal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, Brazil. e-mail: bayard@biorep.ufsm.br

⁴⁷ Médico Veterinário, Doutorando na área de fisiopatologia da reprodução animal na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM/RS, e-mail: marcos@biorep.ufsm.br

⁴⁸ Médico Veterinário, Especialista em Reprodução Animal

⁴⁹ Médico Veterinário, Especialista em Reprodução Animal

In vivo, os folículos pré-ovulatórios atingem um diâmetro de 12-20mm, e ovulam um oócito com núcleo e citoplasma maturados adequadamente. Entretanto, os oócitos coletados para PIV são em sua maioria oriundos de pequenos folículos antrais e apesar de competentes para o reinício da meiose, apresentam baixa capacitação para o desenvolvimento embrionário, por apresentarem uma maturação citoplasmática e molecular insuficiente. As condições de cultivo *in vitro* têm sido constantemente manipuladas para melhorar a capacitação do oócito após sua retirada do ambiente folicular. Fatores de crescimento, gonadotrofinas e esteróides têm sido adicionados aos mais diversos meios de maturação. Porém, apenas modestos incrementos na capacidade de desenvolvimento embrionário puderam ser observados e a produção de blastocistos raramente atingiu 50%. Métodos celulares e bioquímicos têm sido usados para inibir o reinício da meiose dos oócitos após sua retirada do ambiente folicular, visando melhorar o desenvolvimento citoplasmático e molecular na ausência de maturação nuclear (Esses estudos demonstram que é possível manter o reinício da meiose bloqueado por 24-48h sem afetar drasticamente o desenvolvimento embrionário ou fetal. Porém, nenhuma dessas metodologias tem melhorado a capacidade de desenvolvimento embrionário. Recentemente, nosso grupo demonstrou que a angiotensina II é capaz de reverter o efeito inibitório das células da teca sobre a maturação nuclear de oócitos bovinos. Além disso, o cultivo de CCOs em um sistema de maturação com células foliculares, angiotensina II e IGF-I aumentou as taxas de clivagem, blastocisto e eclosão *in vitro*).

Fecundação *in vitro*

In vivo, o espermatozóide percorre um longo trajeto para chegar ao infundíbulo e fecundar o oócito. Durante esse percurso, glicosaminoglicanas presentes no trato genital feminino induzem sua capacitação. Para fertilização *in vitro*, a capacitação espermática é, geralmente, promovida pela heparina. Antes do processo de capacitação, os espermatozóides viáveis contidos em uma palheta de sêmen precisam ser separados do plasma seminal, crioprotetores, extensores e células mortas. Para bovinos, os métodos de separação espermática mais utilizados são o gradiente de percoll e o *swim-up*. O co-cultivo de espermatozóides e oócitos é realizado por um período de 18-22h, a 39°C e 5% de CO₂ em ar e umidade saturada. O sistema de fertilização *in vitro* tenta mimetizar as condições *in vivo*. Porém, resultados variados são obtidos com espermatozóides oriundos de touros ou partidas diferentes.

Desenvolvimento embrionário *in vitro*

O momento crítico para o desenvolvimento embrionário começa após a fecundação, quando a segunda meiose é reiniciada para formar o pró-núcleo feminino, e termina com a ativação do genoma embrionário 8-16 células (O desenvolvimento nesse período é dependente de mRNA e proteínas acumuladas durante a maturação citoplasmática. A transcrição deficiente antes da ativação do genoma embrionário não permite o desenvolvimento em várias espécies. Isso foi um dos obstáculos da PIV nas décadas de 60 e 70, fato que contribuiu para melhoria dos sistemas de cultivo.

Diversos fatores de crescimento têm sido adicionados aos meios de cultivo *in vitro* para melhorar os índices de desenvolvimento embrionário. Porém, apenas em meios definidos esses fatores incrementam as taxas de blastocisto. O cultivo *in vivo* no oviduto de ovelhas e vacas, de embriões bovinos fertilizados *in vitro*, parece fornecer um ambiente adequado para o desenvolvimento embrionário. A produção de blastocistos em sistemas de cultivo *in vivo* não é superior a observada *in vitro*, mas a qualidade dos blastocistos cultivados *in vivo* é superior.

O cultivo embrionário *in vitro* varia de 7-9 dias a 39°C, atmosfera controlada (5% de O₂, 5% de CO₂ e 90% de N₂) e umidade saturada. A taxa de blastocisto geralmente é avaliada no 7º dia após a fecundação sendo que, os blastocistos podem permanecer na estufa até o 9º dia para avaliar a taxa de eclosão *in vitro*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A otimização da técnica de PIV visando à produção de embriões de boa qualidade e em número cada vez mais expressivo resultará na diminuição do custo por embrião produzido e possibilitará uma maior difusão da técnica entre os produtores. Ainda, tais melhorias seriam de grande valia para o aprimoramento de outras biotécnicas que dependam da PIV. Para isso se faz necessário o desenvolvimento de um sistema de maturação *in vitro* adequado que permita uma maior capacitação dos oócitos e conseqüentemente uma maior taxa de desenvolvimento embrionário.

BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO ANIMAL

CLONAGEM E TRANSGENIA ANIMAL

José Antônio VISINTIN⁵⁰
Marco Roberto Bourg MELLO⁵¹
Marcella Pecora MILAZZOTTO⁵²
Mayra Elena Ortiz D'Ávila ASSUMPÇÃO⁵³

O desenvolvimento, aprimoramento e uso de biotécnicas aplicadas à reprodução animal são, atualmente, indispensáveis para o aumento da eficiência reprodutiva dos rebanhos. Enquanto algumas já apresentam grande apelo comercial e importância econômica como a inseminação artificial, a transferência e criopreservação de embriões e a produção de embriões por fecundação *in vitro*, outras ainda iniciam sua inserção no mercado como a clonagem ou permanecem mais restritas a centros de pesquisa, como a transgenia.

A clonagem, originalmente, desenvolveu-se como método para estudar os mecanismos envolvidos na diferenciação celular (ROBL et al, 1987). Hans Spemann, um dos grandes biólogos experimentais do século XX, foi o pioneiro nos estudos sobre totipotência de células embrionárias. Em experimentos realizados em 1902, Spemann separou os blastômeros de embriões de 2 células de salamandra, dando origem a indivíduos adultos, evidenciando sua totipotência. No entanto, apenas em 1951 foi realizado com sucesso o primeiro experimento com transferência nuclear (TN) (BRIGGS e KING, 1952). Pesquisadores da Filadélfia enuclearam oócitos de rã e os fundiram com células de embrião no estágio de blástula, que se desenvolveram até o estágio de girino (WILMUT; CAMPBELL; TUDGE, 2000).

Desde o clássico trabalho de Briggs e King em anfíbios, o método da transferência nuclear tem sido empregado na produção de indivíduos geneticamente idênticos (FULKA et al., 1998). Em mamíferos, o primeiro sucesso foi obtido em camundongos por Illmensee e Hoppe (1981), utilizando células de embriões como núcleos doadores. A clonagem empregando células diferenciadas adultas foi realizada com sucesso, pela primeira vez, em ovinos (WILMUT et al., 1997). Neste experimento, após a reconstrução de 277 embriões com células da glândula mamária, obteve-se o nascimento da ovelha Dolly. A grande repercussão gerada por este acontecimento foi decorrente da demonstração, pela primeira vez, de que era possível clonar um mamífero a partir de uma célula somática diferenciada. Após publicação de Wilmut et al. (1997), o sucesso da clonagem com células diferenciadas foi também alcançado em bovinos, murinos, caprinos, suínos, felinos e equídeos (BAGUISI et. al., 1999; KATO et al., 1998; ONISHI et al., 2000; SHIN et al., 2002; WAKAYAMA et al., 1998; WOODS et al., 2003).

No Brasil, foram conseguidos clones bovinos a partir de células embrionárias, fetais e adultas. No dia 17 de março de 2001, em Brasília, DF nasceu o primeiro clone a partir de célula

⁵⁰ Médico Veterinário, Mestre em Reprodução Animal, Doutor em Ciências, "Pos Doc" em Biotecnologia de Embriões na Alemanha - Hannover, "Pos Doc" Fecundação *in vitro* na Itália em Napoli, "Pos Doc" em Transgenia Animal em Illinois - EUA, Professor de Reprodução Animal no Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo/SP.

⁵¹ Médico Veterinário - Especialidade: Biotecnologia da Reprodução

⁵² Bióloga, Universidade Mackenzie/SP, Mestrada em Genética pela UNESP/Botucatu, Pós-Doutoranda em Reprodução Animal pela Faculdade de Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP.

⁵³ Médica Veterinária - Biotecnologia da Reprodução

embrionária, a Vitória. No dia 27 de abril de 2002, em Monte-Mor – SP, nasceu o primeiro clone a partir de célula diferenciada jovem, o Marcolino da USP (MELLO et al., 2003), o qual apresentou desenvolvimento corporal, comportamental e sexual normais. Em julho de 2002, em Jaboticabal-SP, nasceu o primeiro clone a partir de célula diferenciada adulta, a Penta. Em 15 de Dezembro de 2003 nasceu a Bela da USP, uma bezerra Nelore oriunda de célula diferenciada adulta, apresentando desenvolvimento corporal, comportamental e sexual normais.

Ao contrário do que muitos imaginam, a idéia inicial da clonagem não foi a produção de animais geneticamente idênticos com apelo comercial. O nascimento da ovelha Dolly foi, na verdade, o desenvolvimento da metodologia necessária para a criação de animais como a ovelha Polly. A ovelha Polly foi produzida seguindo o processo que gerou a Dolly, com a diferença de que foi introduzido na célula doadora de núcleo um gene humano. Assim, a ovelha resultante foi capaz de produzir leite com proteína humana, de valor terapêutico.

A possibilidade de introdução de genes exógenos no genoma de células estabelecidas *in vitro* e a utilização destas como núcleos doadores na reconstrução embrionária pela Transferência Nuclear abrem nova perspectiva para produção de animais transgênicos. Diferentes linhagens de células bovinas são isoladas e cultivadas, podendo um gene de interesse ser inserido nestas células juntamente com um gene de seleção (resistência a antibióticos). As células que expressam a construção gênica são selecionadas, cultivadas *in vitro* e utilizadas como fonte doadora de núcleos. As células transgênicas em cultivo podem ainda ser facilmente criopreservadas, assegurando a conservação de material genético para reconstrução de embriões. A maior vantagem da técnica de Transferência Nuclear para produção de animais transgênicos, quando comparada à microinjeção de DNA em pró-núcleos de zigotos é a economia de tempo e custos. A produção de animais transgênicos por transferência nuclear de células somáticas modificadas *in vitro* já foi relatada em diversas espécies (SCHNIEKE et al., 1997, PARK et al., 2001, BROPHY et al., 2003). O maior pré requisito para o sucesso da técnica, no entanto é a disponibilidade de células primárias ou linhagens celulares compatíveis com as modificações genéticas necessárias para o ganho ou perda de função. Diversos casos já foram descritos visando ganho de função como ovinos produzindo o fator IX de coagulação no leite, caprinos produzindo antitrombina III e suínos expressando GFP (SCHNIEKE et al., 1997; BAGUISI et al., 1999; PARK et al., 2001).

Apesar dos primeiros experimentos para a obtenção de animais transgênicos terem sido conduzidos em ratos, durante os últimos 15 anos estudos têm sido voltados para animais de interesse zootécnico, com o intuito de aumentar a produção animal (PINKERT e MURRAY, 1999). Devido à indisponibilidade de linhagens estabelecidas de células tronco embrionárias para a produção de quimeras e à dificuldade na injeção de DNA exógeno em pronúcleos de zigotos devido a coloração escura do citoplasma, até pouco tempo a técnica de TN era a opção mais promissora na geração de animais de produção transgênicos. No entanto, a eficiência na geração de progênie transgênica ainda permanecia baixa e inconstante. Assim, metodologias alternativas foram sendo desenvolvidas.

Recentemente, a combinação de vetores virais para a introdução do transgene tem tornado o processo mais eficiente (GOJO et al., 2002). A possibilidade de sua utilização diretamente em células germinativas e/ou embrionárias com excelentes resultados fazem dos vetores virais alvos de diversos estudos (JAENISCH, 1976; TISCORNIA et al, 2003; HOFMANN et al, 2004). Hofmann et al. (2004) relataram a transdução efetiva de vetores lentivirais para expressão estável da GFP em oócitos bovinos que foram posteriormente

utilizados para fecundação *in vitro* (FIV), gerando 83% de embriões fluorescentes. Outra vantagem é a possibilidade de se transduzir com eficiência vetores para modulação gênica, promovido pelos RNAs de interferência (TISCORNIA et al, 2003). Assim, fenótipos desejáveis, como no caso do bloqueio total da miostatina resultando no fenótipo de musculatura dupla em bovinos (MCPHERRON et al., 1997), que pudessem vir acompanhados de características não desejáveis (POTTS et al, 2003), poderiam ser atenuados pelo bloqueio apenas parcial da miostatina (MILAZZOTTO et al, 2007).

Outra abordagem é o uso de espermatozoides como vetores de DNA exógeno. Sabe-se que as células espermáticas têm a capacidade de se ligar a proteínas e DNA em quase todas as espécies (LAVITRANO, et al., 1989). Desta forma, elas podem ser usadas como vetores naturais para introduzir moléculas de DNA exógeno no oócito durante o processo de fecundação. Simões et al (2007) ao submeterem células espermáticas bovinas a diversos tratamentos para inserção do DNA exógeno obtiveram embriões positivos para a presença do transgene em todos os grupos estudados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de bovinos a partir da técnica de Transferência Nuclear utilizando células somáticas diferenciadas possibilita a obtenção de indivíduos geneticamente idênticos em larga escala e também bovinos transgênicos (geneticamente modificados). No entanto, as taxas de desenvolvimento *in vitro* e *in vivo* de embriões clonados a partir de células diferenciadas permanecem baixas (BORDIGNON, 2003). Este insucesso deve-se, principalmente, a baixa taxa de implantação, pelos freqüentes problemas placentários e pela alta mortalidade embrionária, fetal e perinatal. Esses problemas, segundo Bordignon (2003), ocorrem porque núcleos de células diferenciadas não são corretamente reconduzidos ao estágio embrionário nos embriões clonados (reprogramação nuclear), o que provocaria a expressão errônea de genes que são necessários para sustentar o desenvolvimento normal. O melhor entendimento dos mecanismos envolvidos na reprogramação nuclear representa um dos principais desafios para aumentar a eficiência da clonagem, visto que hoje a técnica vem sendo aplicada inclusive comercialmente.

A melhora na eficiência da técnica de TN também será refletida no campo da transgenia animal. Atualmente, com a identificação cada vez maior de genes de interesse zootécnico e terapêutico, tem havido um maior interesse na geração de animais de produção transgênicos. Assim, a otimização das tecnologias de produção desses animais e inserção do transgene na linhagem germinativa tornam-se cada vez mais essenciais para o crescimento econômico.

Embora haja grande interesse na utilização da Transferência Nuclear e da transgenia nas áreas da produção animal, biomedicina, biotecnologia e na pesquisa básica, a expansão e difusão desta tecnologia estão limitadas pela baixa eficiência de todo o processo de clonagem. O melhor entendimento dos eventos envolvidos na reprogramação nuclear poderá trazer resultados mais previsíveis e com maior reprodutibilidade, tornando a técnica mais segura, tanto para pesquisa quanto para a produção animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGUISI, A.; BEHBOODI, E.; MELICAN, D.T.; POLLOCK, J. S.; DESTREMPES, M. M.; CAMMUSO, C.; WILLIAMS, J. L.; NIMS, S. D.; PORTER, C. A.; MIDURA, P.; PALACIOS, M. J.; AYRES, S. L.; DENNISTON, R. S.; HAYES, M. L.; ZIOMEK, C. A.; MEADE, H. M.; GODKE, R. A.; GAVIN, W. G.; OVERSTROM, E. W.; ECHELARD, Y. Production of goats by somatic cell nuclear transfer. **Nature Biotechnology**, v. 17, n. 5, p. 456-461, 1999.
- BORDIGNON, V. Animal Cloning by Nuclear Transplantation: progress and future challenges. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, p. 74-89, 2003. Suplemento.
- BRIGGS, R.; KING, T. J. Transplantation of living nuclei from blastula cells into enucleated frogs eggs. **Proceedings of the National Academic Society**, v. 38, n. 4, p. 455-463, 1952.
- BROPHY, B., SMOLENSKI, G., WHEELER, T., WELLS, D., L'HUILLIER, P., LAIBLE, G. - Cloned transgenic cattle produce milk with higher levels of beta-casein and kappa-casein. **Nature Biotechnology**, v. 21, p. 157-162, 2003
- FULKA, J.; FIRST, N. L.; LOI, P.; MOOR, R. M. Cloning by somatic cell nuclear transfer. **BioEssays**, v. 20, n. 10, p. 847-851, 1998.
- GOJO, S.; YAMAMOTO, S.; PATIENCE, C.; LEGUERN, C.; COOPER, D.K.C. Gene therapy – its potential in surgery. **Annals of the Royal College of Surgeons England**, v. 84, p. 297-301, 2002.
- HOFMANN, A.; ZAKHARTCHENKO, V.; WEPPERT, M.; SEBALD, H.; WENIGERKIND, H.; BREM, G.; WOLF, E.; PFEIFER, A. Generation of Transgenic Cattle by Lentiviral Gene Transfer into Oocytes. **Biology of Reproduction**, v. 71, p. 405-09, 2004.
- ILLMENSEE, K.; HOPPE, P. C. Nuclear transplantation in mus musculus: developmental potential of nuclei from preimplantation embryos. **Cell**, v. 23, n. 1, p. 9-18, 1981.
- JAENISCH, R. Germ line integration and Mendelian Transmission of the exogenous Moloney leukemia virus. **Proceedings of National Academy of Science – USA**, v. 73, p. 1296-1264, 1976.
- KATO, Y.; TANI, T.; SOTOMARU, Y.; KUROKAWA, K.; KATO, J.; DOGUCHI, H.; YASUE, H.; TSUNODA, Y. Eight calves cloned from somatic cells of a single adult. **Science**, v. 282, n. 5396, p. 2095-2098, 1998.
- LAVITRANO, M.; CAMAIONI, A.; FAZIO, V. M.; DOLCI, S.; FARACE, M. G.; SPADAFORA, C. Sperm cell as vectors for introducing foreign DNA into eggs: Genetic transformation in mice. **Cell**, v. 57, n. 5, p. 717-723, 1989.
- MCPHERRON, A. C.; LEE, S. J. Double muscling in cattle due to mutations in the myostatin gene. **Proceedings of the national Academy of Sciences USA**, v. 94, p. 12457 – 61, 1997.
- MELLO, M. R. B.; CAETANO, H. V. A.; MARQUES, M. G.; PADILHA, M. S.; GARCIA, J. F.; MILAZZOTTO, M. P.; ASSUMPÇÃO, M. E. O. A.; LIMA, A. S.; NICACIO, A. C.; MENDES, C. M.; OLIVEIRA, V. P.; VISINTIN, J. A.. Production of a cloned calf from a fetal fibroblast cell line. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 36, n. 11, p. 1485-1489, 2003.

MILAZZOTTO, M. P., FEITOSA, W. B., STRAUSS, B. E., BAJGELMAN, M., MENDES, C. M., ASSUMPCAO, M. E. O. D., VISINTIN, J. A. - Myostatin gene knockdown through lentiviral vector-mediated delivery of shRNA for in vitro production of transgenic bovine embryos In: International Embryo Transfer Society, 2007, Kyoto. **Reproduction, Fertility and Development.**, v.19. p.120 – 120, 2007.

ONISHI, A.; IWAMOTO, M.; AKITA, T.; MIKAWA, S.; TAKEDA, K.; AWATA, T.; HANADA, H.; PERRY, A. C. F. Pig cloning by microinjection of fetal fibroblast nuclei. **Science**, v. 289, n. 5482, p. 1188-1190, 2000.

PARK, K. W., CHEONG, H.T., LAI, L., IM, G.S., KÜHHOLZER, B., BONK, A., SAMUEL, M., RIEKE, A., DAY, B.N., MURPHY, C.N., CARTER, D.B., PRATHER, R.S. - Production of nuclear transfer-derived swine that express the enhanced green fluorescent protein. **Animal Biotechnology**. v. 12, p. 173-181, 2001

PINKERT, C.A.; MURRAY J.D. Transgenic Farm Animals em Transgenic Animals in **Agriculture** ed. CAB International, NY. 1999.

POTTS, J. K.; ECHTERNKAMP, S.E.; SMITH, T.P.L.; REECY, J.M. Characterization of gene expression in double-muscléd and normal-muscléd bovine embryos. **Animal Genetics**, v. 34, p. 438–444, 2003.

ROBL, J.M.; PRATHER, R.; BARNES, F.; EYESTONE, W.; NORTHEY, D.; GILLIGAN, B.; FIRST, N. L. Nuclear transplantation in bovine embryos. **Journal of Animal Science**, v. 64, n. 2, p. 642-647, 1987.

SCHNIEKE, A.E., KIND, A.J., RITCHIE, W.A., MYCOCK, K., SCOTT, A.R., RITCHIE, M., WILMUT, I., COLMAN, A., CAMPBELL, K.H.S. - Human factor IX transgenic sheep produced by transfer of nuclei from transfected fetal fibroblasts. **Science**. v. 278, p. 2130-2133, 1997

SHIN, T.; KRAEMER, D.; PRYOR, J.; LIU, L.; RUGILA, J.; HOWE, L.; BUCK, S.; MURPHY, K.; LYONS, L.; WESTHUSIN, M. A cat cloned by nuclear transplantation. **Nature**, v. 415, n. 6874, p. 859, 2002.

SIMÕES, R., BINELLI, M., NICACIO, A. C., MILAZZOTTO, M. P., FEITOSA, W. B., VISINTIN, J. A., ASSUMPCAO, M. E. O. D. Use of spermatozoa as vectors of exogenous DNA for in vitro production of bovine transgenic embryos In: International Embryo Transfer Society, 2007, Kyoto. **Reproduction, Fertility and Development.**, v.19. p.320 – 320, 2007.

TISCORNIA, G.; SINGER, O.; IKAWA, M.; VERMA, I.M. A general method for gene knockdown in mice by using lentiviral vectors expressing small interfering RNA. **Proceedings of National Academy of Science – USA**, v. 100, p.1844–1848, 2003.

WAKAYAMA, T.; PERRY, A. C. F.; ZUCCOTTI, M.; JOHNSON, K. R.; YANAGIMACHI, R. Full-term development of mice from enucleated oocytes injected with cumulus cell nuclei. **Letters to Nature**, v. 394, n. 6691, p. 369-374, 1998.

WILMUT, I.; CAMPBELL, K.; TUDGE, C. **Dolly: a segunda criação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000. 394 p.

WILMUT, I.; SCHNIEKE, A. E.; McWHIR, J.; KIND, A. J.; CAMPBELL, K. H. S. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. **Letters to Nature**, v. 385, n. 6619, p. 810-813, 1997.

WOODS, G. L.; WHITE, K. L.; VANDERWALL, D. K.; LI, G. P.; ASTON, K. I.; BUNCH, T. D.; MEERDO, L. N.; PATE, B. J. A mule cloned from fetal cells by nuclear transfer. *Scienceexpress*. Disponível em: (www.scienceexpress.org). Acesso em: 29 maio 2003.

BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO ANIMAL BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA À BIOTECNOLOGIA

Marcella Pecora MILAZZOTTO⁵⁴

José Antônio VISINTIN⁵⁵

Mayra Elena Ortiz d'Ávila ASSUMPÇÃO⁵⁶

A pecuária corresponde hoje a mais da metade da produção agrícola em países desenvolvidos e mais de um quarto em países em desenvolvimento. Em resposta ao crescimento populacional e ao padrão de consumo que se eleva conforme a renda do consumidor, a pecuária cresce mais rápido do que outros setores da agricultura. Atualmente, o aumento na produção visa não só a expansão do número de animais, mas, principalmente, o aumento de sua eficiência.

Além da seleção de animais superiores em relação aos caracteres de produção, buscase também o desenvolvimento de biotecnologias reprodutivas que visam o aumento do desempenho reprodutivo dos rebanhos. Apesar de algumas destas biotécnicas existirem há mais de 50 anos, nos últimos dez anos houve um grande aprimoramento das já existentes e o desenvolvimento de novas, sendo que muitos centros de pesquisa migraram para locais mais próximos ao produtor. Atualmente, algumas técnicas já apresentam grande aplicabilidade a campo como a inseminação artificial, a sexagem de sêmen, a transferência e criopreservação de embriões e a produção *in vitro* de embriões, enquanto outras ainda permanecem mais restritas a centros de pesquisa como a transgenia e a clonagem.

No entanto, o melhoramento genético da performance produtiva e reprodutiva em animais de ambiente tropical requer não somente a implantação das biotécnicas de reprodução, mas também o conhecimento do grau de variação genética e das correlações entre genótipos e fenótipos das características envolvidas. Informações sobre as variáveis genéticas nessas condições são escassas na literatura (LÓBO, 1998), o que torna necessário o melhoramento destas tecnologias. Estas melhorias podem ser conseguidas pela adoção e expansão do conhecimento e das metodologias existentes.

De qualquer modo há um substancial desenvolvimento de novos conhecimentos e técnicas no campo, amplamente denominado de “biotecnologia”, que oferece a perspectiva de atuar diretamente no melhoramento de animais de produção. A biotecnologia abre novas oportunidades na melhora da produtividade de animais pelo aumento da qualidade da carcaça, maior desenvolvimento ponderal, maiores índices reprodutivos, melhoramento na nutrição e utilização dos alimentos, levando-se em conta a qualidade e a segurança desta produção.

Por muitos anos, a seleção genética de animais e plantas foi feita sem o conhecimento dos genes responsáveis pela determinação das características. O crescimento acelerado no campo da Biotecnologia majoritariamente ocorreu a partir da década de 70, com o desenvolvimento de técnicas de manipulação do material genético (DNA). Os trabalhos nesta área, a qual ficou conhecida como Engenharia Genética e, posteriormente, tecnologia do DNA recombinante,

54 Bióloga, Universidade Mackenzie/SP, Mestrada em Genética pela UNESP/Botucatu, Pós-Doutoranda em Reprodução Animal pela Faculdade de Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP.

55 Médico Veterinário, Mestre em Reprodução Animal, Doutor em Ciências, “Pos Doc” em Biotecnologia de Embriões na Alemanha - Hannover, “Pos Doc” Fecundação *in vitro* na Itália em Napoli, “Pos Doc” em Transgenia Animal em Illinois - EUA, Professor de Reprodução Animal no Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo/SP.

56 Médica Veterinária - Biotecnologia da Reprodução

levaram ao desenvolvimento da Biotecnologia Moderna. Mesmo assim, até recentemente, as ferramentas para a identificação de genes responsáveis por diferenças entre indivíduos ou populações ainda não estavam disponíveis. A difusão do conhecimento na área da biologia molecular tem mudado esta situação e tem permitido a identificação de genes em humanos, plantas e animais em estudos de associação (BOVENHUIS, 1997). Por esta razão, os estudos hoje estão voltados para a elucidação dos mecanismos bioquímicos mediados pela expressão de genes específicos, responsáveis pela manifestação de determinados fenótipos de interesse, área denominada seleção assistida por marcadores (“marker assisted selection - MAS”), na qual algumas técnicas foram desenvolvidas e vêm sendo utilizadas com grande sucesso. Para a obtenção desses marcadores pode se recorrer à busca de genes principais, onde se objetiva estudar os mecanismos fisiológicos envolvidos com a manifestação das características de produção de interesse, na tentativa de pesquisar variações de genes específicos entre indivíduos que apresentem fenótipos diferentes (WOMACK, 1993).

Mapas genéticos baseados em marcadores moleculares e análise de regiões microssatélites também provêm ferramentas para a detecção e mapeamento de genes de importância econômica. Uma vez identificadas essas regiões e relacionadas com fenótipo de interesse torna-se possível estimar-se os valores das próximas gerações independentemente da observação fenotípica, o que resulta em diminuição do intervalo entre gerações. Com esta análise, primeiramente, ao invés de se ter o conhecimento dos genes de interesse e seus efeitos, são identificadas regiões denominadas *loci* de interesse quantitativo (QTLs – *quantitative trait loci*), que segregam juntamente com o gene responsável pela manifestação de determinada característica na formação dos gametas (BOVENHUIS, 1997). O uso desta ferramenta em animais de produção passou da teoria para a prática durante a década de 90. Mapas de ligação vêm sendo construídos e contêm centenas e até milhares de marcadores microssatélites distribuídos através do genoma o que, associados às análises estatísticas, facilitam o encontro das regiões de interesse e potencialmente dos genes envolvidos nas manifestações fenotípicas (CUNNINGHAM, 1999).

Além das técnicas de busca de marcadores no DNA genômico, novas metodologias para o estudo de expressão gênica vêm sendo desenvolvidas nos últimos anos. Tendo como base de que a expressão gênica é diferente entre tecidos normais e em processos patológicos, a descoberta de genes expressos diferentemente é um ponto crítico na compreensão dos mecanismos moleculares envolvidos em diferentes manifestações fenotípicas (WANG, 1997). A análise da expressão gênica é importante em diversos campos da pesquisa uma vez que mudanças na fisiologia de um organismo ou célula são acompanhadas por mudanças no padrão de expressão gênica (VAN HAL, 2000). Outras técnicas incluindo hibridização diferencial, análise serial de expressão gênica (SAGE), RNA (ácido ribonucleico) *differential display* entre outras são utilizadas para a identificação de moléculas que diferem em abundância entre dois conjuntos celulares (WANG, 1997). Os “chips” de DNA também fazem parte de uma nova e poderosa tecnologia que aumenta substancialmente a velocidade dessas descobertas e baseia-se na hibridização do RNAm (RNA mensageiro) com um arranjo de alta densidade de seqüências alvo, dispostas sobre uma membrana ou lâmina, cada uma correspondendo a um gene específico (VAN HAL, 2000).

Uma outra estratégia para se conhecer a função de um determinado gene são os experimentos de perda-de-função que consistem em diminuir a formação de RNAm e conseqüentemente da proteína por ele formada para se analisar as conseqüências desta inibição no organismo. A partir destas informações, pode-se deduzir a função do gene inativado. A abordagem mais usada atualmente foi descrita por Fire et al (1998) e é denominada RNA de interferência. Nesta metodologia, moléculas de RNA complementares ao RNA mensageiro alvo são inseridas na célula e ativam complexos enzimáticos responsáveis, em última análise pela degradação do RNAm específico.

No entanto, para a otimização da utilização de qualquer uma das metodologias descritas acima na busca de marcadores é necessária, primeiramente, a compreensão da fisiologia da manifestação do fenótipo a ser estudado. No caso do estudo de animais de produção ainda há pouca literatura o que dificulta sua compreensão. Outro ponto muito importante que vale ser ressaltado é a diferença que existe entre marcadores de acordo com espécies e raças (MARTINS et al, 2006; MILAZZOTTO et al, 2007). Assim, um marcador desenvolvido e validado, por exemplo, para produção de leite em vacas holandesas não necessariamente será efetivo na seleção de vacas com maior produtividade em outras raças. Portanto, cada marcador, antes de ser disponibilizado para uso comercial, deve ser novamente validado para a raça em questão. Além disso, para que haja desenvolvimento biotecnológico, a formação de profissionais altamente qualificados se faz necessária. Esta formação está condicionada ao maior desenvolvimento econômico e social como um todo, bem como à disseminação da informação para a população para a correta aplicação dos recursos biotecnológicos desenvolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOVENHUIS, H., VAN ARENDONK, J.A.M., DAVIS, G., ELSEN, J.M., HALEY, C.S., HILL, W.G., BARET, P.V., HETZEL, D.J.S., NICHOLAS, F.W. – Detection and mapping of quantitative trait loci in farm animals. **Livestock Production Science**. v. 52, p. 135 – 144, 1997.

CUNNINGHAM, E.P. – The application of biotechnologies to enhance animal production in different farm systems. **Livestock Production Science**. v. 58, p. 124, 1999.

FIRE, A., XU, S., MONTGOMERY, M.K., KOSTAS, S.A., DRIVER, S.E., MELLO, C.C. – Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. **Nature**. v. 391, 1998

LÔBO, R.N.B. – Genetic parameters for reproductive traits of zebu cows in the semi arid region of Brazil. **Livestock Production Science**. v. 55, p. 245 - 248, 1998

MARTINS, L., MILAZZOTTO, M.P., FEITOSA, W.B., BRANDRÃO, A.C., YAMADA, C., ROVEGNO, M., NICACIO, A.C., ASSUMPÇÃO, M.E.O.A., VISINTIN J.A. - Alpha-lactalbumin gene polymorphism in Dairy nellore breed (*Bos primigenius indicus*). In: 8th International Workshop on the Biology of Lactation in Farm Animals, 2006, Pirassununga. **Revista de Ciências Veterinárias**. Pirassununga: Universidade de São Paulo/Centro Universitário Anhanguera, 2006. v. IV. p. 45-45.

MILAZZOTTO, M.P., RAHAL, P., NICHI, M., MIRANDA-NETO, T., TEIXEIRA, L.A., FERRAZ, J.B.S., ELER, J.P., CAMPAGNARI, F., GARCIA, J.F. - New molecular variants of hypothalamus–pituitary–gonad axis genes and their association with early puberty phenotype in *Bos taurus indicus* (Nellore). **Livestock Science**. in press, 2007.

van HAL, N.L.W., VORST, O., van HOUWELINGEN, A.M.M.L., KOK, E.J., PEIJNENBURG, A., AHARONI, A., van TUNEN, A.J. KREIJER, J. – The application of DNA microarrays in gene expression analysis. **Journal of Biotechnology**. v. 78, p. 271 – 280, 2000.

WANG, X., FEUERSTEIN, G.Z. – The use of mRNA differential display for Discovery of novel therapeutic targets in cardiovascular disease. **Cardiovascular Research**. v. 35, p. 414 - 421, 1997

WOMACK, J.E. – The goals and status of the bovine gene map. **Journal of Dairy Science**. v. 76, p. 1199 – 1203, 1993.

BIOPIRATARIA E BIOSSEGURANÇA EM ANIMAIS SILVESTRES

Maria das Dores Correia PALHA⁵⁷

Este tema atual envolve complexidades e necessidade de profunda reflexão, que passe da comunidade científica para a sociedade, porque as soluções não dependem exclusivamente da ciência, mas de revisões filosóficas e comportamentais, em direção a uma nova ética quanto aos arranjos sociais e produtivos e suas interfaces com o ambiente.

O termo “bio” (=vida) cada vez mais prefixa não somente a pirataria e a segurança, como outras questões da atualidade e do futuro: ética, ciência, técnica, tecnologia e variantes emblemáticas na equação do desenvolvimento socioeconômico com qualidade ambiental (diversidade, energia, indústria, medicina, etc.).

O objetivo da palestra é dar elementos para a reflexão e discussão quanto a biopirataria e biossegurança em animais silvestres.

De início é importante oferecer alguns conceitos. O conceito de “Biossegurança” surgiu nos anos 70 ante os efeitos da engenharia genética para trabalhos nos laboratórios, relacionando-se aos organismos geneticamente modificados (OGM). Posteriormente passou a incorporar elementos como ética em pesquisa, meio ambiente, animais em processos de DNA recombinante. No Brasil, embasou a Lei de Biossegurança (1995) sobre o emprego de biotecnologias e OGM (VIDAL e CARVALHO, 20051). Em 1996, passou a englobar “o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados” (TEIXEIRA e VALLE, 1996 *apud* VIDAL e CARVALHO, 20051).

O termo “biopirataria” surgiu nos anos 90 para alertar quanto à prospecção e patenteamento, por empresas multinacionais e instituições científicas, dos recursos bióticos e o conhecimento de populações indígenas. As comunidades que detinham e usavam tradicionalmente estes recursos não tinham participação nos lucros.

O Instituto Brasileiro de Direito do Comércio Internacional, da Tecnologia da Informação e Desenvolvimento – CIITED (atual Instituto de Direito do Comércio Internacional e Desenvolvimento – IDCID), definiu “biopirataria” como o “ato de aceder a ou transferir recurso genético (animal ou vegetal) e/ou conhecimento tradicional associado à biodiversidade, sem a expressa autorização do Estado de onde fora extraído o recurso ou da comunidade tradicional que desenvolveu e manteve determinado conhecimento ao longo dos tempos (prática esta que infringe as disposições vinculantes da Convenção das Organizações das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica). A biopirataria envolve ainda a não-repartição justa e equitativa - entre Estados, corporações e comunidades tradicionais - dos recursos advindos da exploração comercial ou não dos recursos e conhecimentos transferidos”.

Não se deve confundir a biopirataria com o comércio ilegal (ou tráfico) de bens ou produtos da biodiversidade. Assume-se que toda biopirataria se constitui num comércio ilegal, mas nem todo comércio ilegal é caracterizado como biopirataria.

O Brasil é um dos principais países alvos dos biopiratas, com graves repercussões nas questões da biossegurança.

⁵⁷ Médica Veterinária, Mestrada em Reprodução Animal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA/PA, Membro Fundadora do Instituto IDEAS-Amazônia - Belém/PA, email: fauna@ufra.edu.br - fauna@interconnect.com.br

Quanto à fauna silvestre, o país tem sido historicamente expropriado. A crescente pressão ambientalista contribuiu para que a partir da segunda metade do século XX, fossem estabelecidos e intensificados no país mecanismos legais de coibição. Ressaltam-se a criação da Lei de Proteção à Fauna, de 1967; da Lei de Crimes Ambientais, de 1998; e da Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, primeiramente editada em 1972, entre outros.

Em termos internacionais, entidades, acordos e eventos de cunho ambiental, em geral, e faunísticos, em particular, como a União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN (1948), a Convenção de RAMSAR (1971), a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES (1973), a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB (1992), dentre outros em que o Brasil é partícipe, foram viabilizados numa tentativa de contribuir para a proteção, o bem-estar e a conservação da fauna silvestre.

Se, por um lado, tais iniciativas ocasionaram uma retração do mercado externo para alguns produtos da fauna brasileira, como: carnes, couros, banhas e plumas; por outro, o aumento demográfico, da fronteira agrícola e a fragilidade de fiscalização e controle contribuíram para o aumento da caça. Internamente, amplia-se, portanto, o comércio ilegal para fins diversos. Como agravante, aceleram-se a diminuição dos estoques, originando espécies raras que despertam grandes interesses, agregando valor e aquecendo o mercado dessas espécies, principalmente exportações. Mais recentemente, há ampliação e diversificação no mercado mundial de “pets” e os laboratórios e indústrias aceleram a prospecção do conhecimento sobre a biodiversidade e seus produtos, inclusive da fauna, dado aos avanços da engenharia genética e da biotecnologia. A partir dos anos 80, intensificam-se no país práticas relacionadas à bioprospecção e biopirataria.

O processo se inicia nas localidades ricas em diversidade biológica e cultural. As regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste do país são “pontos focais” envolvendo diversas instituições e agentes intermediários. Em geral, animais e produtos extraídos são escoados para grandes cidades: Campo Grande, Belém, Manaus, Recife, Salvador, Rio de Janeiro e São Paulo, onde traficantes direta ou indiretamente operam esquemas de receptação, transporte e distribuição para intermediários ou consumidores finais, em sua maioria sediados em países desenvolvidos da América do Norte, Europa e Ásia.

É comum cientistas, religiosos e outros profissionais estarem envolvidos nessa prática, apoiados por contrapartes locais, incluindo pesquisadores, agentes de governo e ONGs. Criase uma rede de aliciamento de pessoas-chave em comunidades tradicionais e facilidades em instituições públicas. Atualmente, o comércio via internet vem sendo apontado como um dos grandes fomentadores da biopirataria e tráfico de animais, plantas e produtos da biodiversidade.

Incentivado pelos fatos e pela crescente pressão ambientalista, o governo brasileiro criou diversos colegiados interinstitucionais, como o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN e a Comissão Nacional Técnica de Biossegurança – CNTBio, além de instâncias executivas em vários Ministérios; e legislação relacionada à biossegurança e à proteção do conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade, como a Lei de Biossegurança (1995) e a Medida Provisória 2.186-16, de 23/08/2001. Na Câmara de Deputados instalou-se a CPI da Biopirataria, concluída 2006, com pedido de indiciamento de mais de 80 pessoas e proposição de medidas para combate dessa ilegalidade. Diversas ONGs nacionais e internacionais também têm prestado contribuição a essas causas.

Afora o conhecimento tradicional relacionado à biodiversidade, são alvos potenciais de biopiratas inúmeras espécies da fauna de invertebrados (crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos, aranhas, escorpiões, vespas, mosquitos, besouros, lagartas, abelhas sem ferrão, helmintos, nematóides e outros agentes parasitários, etc.) e de vertebrados (anfíbios e répteis, arraias e outros peixes, além de diversos mamíferos e aves); e ainda, protozoários, bactérias, fungos, vírus, etc. Em especial, espécies venenosas ou peçonhentas. Espécimes, material genético ou moléculas diversas obtidos de banhas, de secreções endócrinas ou exócrinas ou de outros componentes de espécies da fauna silvestre, estimulam os biopiratas.

Dentre inúmeros reflexos negativos dessa prática, além de éticos, há efeitos ecológicos e socioeconômicos que se constituem em desafios para a biossegurança por comprometerem a saúde e a sustentabilidade das espécies envolvidas, outras espécies animais (silvestres, domésticas e humana), flora e meio ambiente em geral, entre os quais:

- A retirada desordenada de espécimes faunísticas dos habitats naturais, contribui para o declínio de populações e espécies e, portanto, perda de biodiversidade pela redução do fluxo gênico;

- O deslocamento de pessoas em redutos naturais de vida silvestre ao redor do mundo, para bioprospecção e coleta de animais, é reconhecidamente um fator na introdução e disseminação de patógenos, comprometendo populações da fauna silvestre. Como exemplo, a extinção ou risco de extinção de espécies e populações de anfíbios, pela veiculação e disseminação de fungos letais;

- Todas as etapas e ações desde a retirada dos animais e produtos até o destino final, oferecem fatores de risco. Os animais, partes ou produtos são transportados e mantidos em condições desconhecidas quanto à biossegurança, podendo ocasionar efeitos nocivos pela exposição dos animais, pessoas, materiais, utensílios diversos e meio ambiente em geral, a microorganismos, vetores, alérgenos e substâncias nocivas diversas;

- Como agravante ao item anterior, a qualquer sinal de ameaça ou eventuais erros do esquema, animais podem ser abandonados ou sacrificados e produtos descartados sem consideração às medidas de biossegurança;

- Novos fluxos de patógenos são estabelecidos, abrangendo áreas de ocorrências controladas ou livres desses agentes, podendo incluir agentes e impactos pouco ou nada conhecidos pela ciência, fatores que têm severas implicações com a emergência ou re-emergência de doenças, incluindo zoonoses;

- Há possibilidades de fugas e dispersão de espécies da fauna, em habitats onde naturalmente não estão presentes, oferecendo riscos ecológicos potenciais, inclusive sanitários, aos novos habitats, comprometendo a sustentabilidade de populações previamente estabelecidas, por fatores como: competição, predação, introdução e veiculação de patógenos, desorganização social e entre outros;

- Espécies da fauna exótica, acidental ou propositalmente introduzidas em áreas livres de sua ocorrência natural, podem se disseminar e tornar-se invasoras, ocasionando sérias conseqüências;

- Os processos e produtos traficados e/ou desenvolvidos mediante biopirataria, em geral são mantidos em sigilo industrial até chegarem ao mercado. Para tanto, mobilizam-se recursos da genética molecular, da engenharia genética e da indústria biotecnológica, incluindo a criação de novas moléculas ou organismos, à revelia das medidas de biossegurança estabelecidas pelos órgãos competentes;

- A biopirataria gera problemática socioeconômica às comunidades indígenas ou locais. Ainda hoje não estão asseguradas formas eficientes para a proteção do conhecimento e repartição dos benefícios em prol do bem-estar e da qualidade de vida destas populações. Para vencer estes desafios várias medidas podem ser recomendadas, que em linhas gerais estão resumidas a seguir:

Primeiramente, são necessários maciços investimentos em C&T, voltados ao conhecimento, proteção, conservação e aproveitamento da biodiversidade faunística; além de investimentos em contratação e capacitação de profissionais.

Secundariamente, há necessidade de amplos investimentos para a massificação do conhecimento e programas de educação ambiental e cidadã junto às diversas comunidades, particularmente as indígenas e locais.

Finalmente, há necessidade de reforço de políticas e ações voltadas ao combate da biopirataria e ao monitoramento e controle da biossegurança que contribuam para a minimização dos problemas e seus impactos, em escalas locais, nacionais e internacionais.

BIOSSEGURANÇA NA EXPERIMENTAÇÃO E NA PRÁTICA DA CLÍNICA VETERINÁRIA

PEQUENOS ANIMAIS

Norma Volmer LABARTHE⁵⁸
Maria Eveline de Castro PEREIRA⁵⁹

A responsabilidade do Médico Veterinário de Pequenos Animais não é diferente da responsabilidade de qualquer outro profissional de saúde. Nosso compromisso com a população deve e tem que ser salvaguardado, em todos os aspectos, mormente no que concerne à saúde, segurança e bem-estar social (CRMVRJ 2004). Os Clínicos de Pequenos Animais costumam, em sua maioria, descumprir regras básicas de segurança pessoal e coletiva. Não o fazemos por indisciplina ou negligência; quase sempre o fazemos por desconhecimento. Biossegurança é tema relativamente recente entre pesquisadores de instituições modernas. As primeiras regulamentações laboratoriais (1974) do *National Institutes of Health* - EUA (NIH) tinham o foco em segurança ocupacional, os primeiros manuais da Organização Mundial da Saúde relacionavam a biossegurança apenas a risco biológico. No Brasil a primeira regulamentação da biossegurança – Lei 8.974/95, que foi revogada pela Lei 11.105/05 – estabeleceu normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação de organismos geneticamente modificados no ambiente (BORBA e ARMÔA, 2007). As regras gerais objetivam a preservação da saúde dos profissionais, da coletividade e do ambiente, além da integridade do objeto de estudo, no caso da clínica de pequenos animais, o paciente. Em tempos de globalização, qualquer descuido ocorrido localmente pode se tornar ameaça generalizada, podendo chegar, inclusive, a países distantes.

Clínicos Veterinários de Pequenos Animais precisam atualização sobre o tema, e porque não dizer, há necessidade premente na criação de normas e regras que incentivem a atualização permanente em todos os assuntos, inclusive além da biossegurança. Já passou da hora de termos a Educação Continuada como exigência. A velocidade com que se gera e difunde novos conceitos e conhecimentos, impõe a Educação Continuada como pilar da Medicina Veterinária de qualidade no mundo moderno.

Não tenho a pretensão de esgotar nem o assunto Biossegurança e nem o assunto Educação Continuada, apenas convidar os leitores à reflexão.

No contexto da Biossegurança, devemos levar absolutamente todas as atividades da clínica ou consultório em consideração e lembrar que as recomendações gerais nada mais são que a compilação de conhecimentos científicos à luz do bom senso.

Área de recepção dos animais. Qual o risco inerente aos animais e aos proprietários nessa área? Será correto manter animais de espécies distintas cara-a-cara? Na resolução do CFMV 670 (10/08/2000) são definidas as condições para funcionamento de Clínicas

⁵⁸ Médica Veterinária, Mestrada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Doutorada pelo Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Assessora do Programa Institucional de Biodiversidade e Saúde, Professora Adjunta Aposentada de Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade Federal Fluminense - UFF.

⁵⁹ Comissão Interna de Biossegurança, Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

Veterinárias, sendo estabelecido que o setor de atendimento contempla a sala de recepção, o consultório, a sala de ambulatório e o arquivo médico, mas como se sentirá um gato mantido dentro de um transporte pequeno encarando um Bulldog na coleira, distanciado por apenas alguns centímetros? Aos olhos do gato, o Bulldog está livre e ele confinado. E se o cão, num descuido de seu proprietário atacar o gato? Provavelmente o dono do gato se interporá e tentará defender seu animal de estimação. Nesse caso, muito provavelmente o dono do gato, e quem sabe o gato, sairão seriamente machucados. Precisamos pensar nesses casos corriqueiros para compreendermos o significado da biossegurança! É nosso dever prever e trabalhar para evitar qualquer incidente que possa resultar em prejuízo da coletividade humana ou animal.

Manuseio dos animais. Todos os animais devem ser manuseados por profissionais trajados com Equipamentos de Proteção Individual (EPI)? Imaginemos os atendentes e Médicos Veterinários enluvados e com aventais e jalecos descartáveis, sempre. Alguns defensores do uso constante de EPI certamente são favoráveis a essa generalização, que à maioria de nós parece um exagero! Se por um lado o uso rotineiro de luvas para procedimentos no manejo de animais aparentemente saudáveis seja encarado como excessivo e certamente mal visto pelos clientes, por outro, quando o paciente parecer infectado por agentes de transmissão direta e com potencial de transmissão aos seres humanos, parecerá pouco. Um cão, filhote, de raça pura e de pequeno porte sempre parecerá inofensivo, enquanto um vira-lata recém recolhido das ruas, de porte grande e aspecto de doente poderá suscitar receio. Apesar de o risco variar, há chances de acidentes em qualquer situação. Nesses casos o Médico Veterinário deverá chamar para si a responsabilidade e coordenar pessoalmente os procedimentos de forma a preservar a integridade de sua equipe e do ambiente. Se por um lado ninguém usa luvas de procedimento durante atendimentos gerais, por outro, é exibição de *status* social circular livremente pelas ruas com jalecos ou aventais. Melhor ainda se puder portar um estetoscópio pendurado no pescoço. Essa transgressão precisa ser firmemente combatida, uma vez que é dos poucos cuidados com a biossegurança que não tem custo financeiro e que poderá se constituir no início da sensibilização da classe quanto à importância da biossegurança. Jalecos são vestimentas que visam proteger o profissional e evitar a circulação de patógenos entre os ambientes internos e externos à clínica.

Imunização de Médicos Veterinários, atendentes e auxiliares. Ninguém poderá discutir a importância da vacinação contra raiva e tétano, no mínimo. Segundo relatório da Organização Panamericana de Saúde (1993) na zona urbana do Brasil a partir de 1990 foi crescente a incidência de casos de raiva em humanos, atribuída principalmente pela falha na educação sanitária. No estudo realizado no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Mato Grosso, onde foi destacada a importância da realização de provas sorológicas antes de iniciar o esquema de profilaxia vacinal, do grupo de 102 pessoas estudado, composto por professores, alunos e funcionários, apenas 26,47% tinham recebido vacina anti-rábica (NOCIF et al, 2003). O que mais uma vez sugere que regras restritivas envolvendo a Educação Continuada sejam imperiosas. Enquanto não conscientizarmos a comunidade médico-veterinária sobre a importância da proteção individual, será impossível garantir a adesão geral aos conceitos de biossegurança. Precisamos mudar os conceitos desde a base do conhecimento e, num País cheio de diferenças e peculiaridades, decidir sobre os cuidados mínimos a serem implantados e seriamente exigidos em todos os estados e municípios, é difícil.

Deixando situações específicas, ao considerarmos biossegurança em geral, devemos lembrar que acidentes com material perfurocortante são os mais frequentes. No Estado de São Paulo, o Sistema de Notificação de Acidentes Biológicos (SINABIO), registrou de janeiro de 1999 a outubro de 2003; 5.735 notificações de acidentes ocupacionais com exposição a fluidos biológicos, dos quais 4.604 (80.27%) ocorreram com materiais perfurocortantes sem esquecer dos riscos biológicos como transmissão de doenças infecto-contagiosas, químicos, físicos, ergonômicos ou radioativos. Precisamos lembrar que não se reencapam agulhas hipodérmicas nem lâminas de bisturi, que todo o material perfurocortante, contaminado ou não, deve ser descartado em embalagens específicas, de paredes duras e resistentes, claramente identificadas.

Todo o material contaminante ou contaminado deverá ser acondicionado em sacos plásticos de biossegurança brancos, leitosos e claramente identificados, padronizado pela ABNT-NBR 9190 (RODRIGUES, 2004). Todo esse material deverá ser recolhido para lixo especial.

Medicamentos especiais como, por exemplo, os quimioterápicos devem ser manipulados de forma correta, visando à proteção tanto do operador quanto do ambiente (PASIANATO, 2007). Em muitos casos os medicamentos devem ser manipulados em capelas de exaustão química, devidamente certificada.

Exames laboratoriais. Os Médicos Veterinários de Pequenos Animais não podem esquecer que mesmo procedimentos simples, com amostras clínicas, demandam cuidados especiais. Amostras de fezes, por exemplo, devem sempre ser manipuladas com luvas de procedimento, máscaras e óculos protetores, uma vez que agentes etiológicos eliminados pelas fezes ou urina podem permanecer viáveis por longo tempo no ambiente, à espera de uma oportunidade para infectar um hospedeiro susceptível.

Resíduos. Toda Clínica Veterinária deve ter um Plano de Gerenciamento de Resíduos, atendendo a legislação nacional vigente, que abranja a segregação que tem como finalidade evitar a mistura dos incompatíveis, visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio; a *identificação* utilizando as simbologias baseadas na norma ABTN 7500 a 7504 e na Resolução CONAMA 275/01; *coleta e transporte interno* que compreende a operação de transferência dos resíduos acondicionados do local da geração para o armazenamento temporário ou tratamento interno (descontaminação e reprocessamento); *tratamento externo* sendo observada as exigências legais quando se tratar de resíduos Classe I – Perigosos.

Limpeza. O chão deve ser mantido limpo e seco. A professora Masaio Ishizuka da USP orienta que a limpeza seja conduzida em duas etapas: remoção das sujidades e lavagem. A primeira visa retirar todos os materiais potencialmente contaminados que poderão atuar como vias de transmissão de agentes de doenças (podendo ser realizada com auxílio de pás e vassouras). Quando da varredura, ela recomenda umedecer o material a ser removido para evitar aerossóis. A lavagem objetiva completar a remoção de sujidades e possibilita a melhor ação dos desinfetantes que podem apresentar dificuldades de penetração em matéria orgânica presente em excesso. O uso de sabão e/ou detergente tem como objetivo a remoção de gorduras e poderá também facilitar a atuação dos desinfetantes. É importante que sejam utilizados produtos aprovados e registrados pelo Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (MAPA/Brasil), que sejam obedecidas às recomendações do fabricante quanto ao uso, à armazenagem, diluição, tempo para ação e principalmente quanto ao descarte de embalagens, contato com crianças, animais e pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA - Resolução N.º 670, 10/08/2000 - http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/resolucoes/resolucao_670.htm Acesso em 12 de fevereiro de 2008.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, CRMV-RJ – **Manual do Médico Veterinário e do Zootecnista**. 2004. 126 p.

BORBA, C. e ARMÔA, G. – Biossegurança no laboratório de microbiologia – Microbiologia in foco. São Paulo, 1(2): 13-19, out-nov-dez, 2007.

ISHIZUKA, M.M.- Limpeza e Desinfecção em criações de Suínos- Revista Porkworld - <http://www.porkworld.com.br/index.php?documento=1075> Acessado em 12 de fevereiro de 2008.

MEDEIROS, C. – Instruções para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Sistema estadual de Informações Ambiental da Bahia – SEIA - <http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarq/arquivos/Formul%C3%A1rios%20-%20Modelos%20-%20Normas%20-%20Roteiros/Roteiros/Arquivo/PGRS.pdf> Acessado em 12 de fevereiro de 2008.

NOCIFI, D.L , CARMARONI JÚNIOR, J.,G. , JESUS, L.P. , SAMRA, S.I., ARAÚJO JÚNIOR, A.A. – Anticorpos contra o vírus rábico em seres humanos com atividades no Hospital Veterinário federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil – **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** – 36(3): 355-358, mai-jun, 2003.

PASINATO, J. e R. – Plano eficaz: manuseio de drogas quimioterápicas necessita de normas de segurança. **Revista Proteção** 100-107, ago.,2007.

RODRIGUES, A.M.S. – Guia Sanitário para estabelecimentos médicos veterinários – Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV-RJ), dez. 2004.

SECRETARIA DE GOVERNO DO MUNICIPIO DO RIO DE JANEIRO/ VIGILÂNCIA SANITÁRIA – Resolução “N” 742 DE 22/05/06 - Roteiro de inspeção e auto de inspeção sanitária de estabelecimentos de medicina veterinária - http://www2.rio.rj.gov.br/governo/vigilanciasanitaria/roteiro/resolucao_742.pdf Acesso em 12 de fevereiro de 2006.

SINABIO–Divisão de Vigilância Epidemiológica PEDST/AIDS–Boletim Epidemiológico – 2(1), jan, 2004 http://www.infectologia.org.br/anexos/Boletim%20Sinabio_2004.pdf Acesso em 12 de fevereiro de 2008.

**BIOSSEGURANÇA NA EXPERIMENTAÇÃO E
NA PRÁTICA DA CLÍNICA VETERINÁRIA****BIOSSEGURANÇA NA CLÍNICA DE GRANDES ANIMAIS**José Renato Junqueira BORGES⁶⁰Roberta Ferro de GODOY⁶¹Antônio Raphael Teixeira NETO⁶²Ligia Maria Cantarino da COSTA⁶³**RESUMO**

Os autores abordam a biossegurança na clínica de grandes animais e em especial a experiência do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVet-UnB) e discutem alguns cuidados que os veterinários de campo devem ter. Discorrem sobre os perigos de acidentes no exame e manejo dos grandes animais, os cuidados básicos com higiene pessoal, descarte de resíduos sólidos, manuseio de animais nas principais doenças infecciosas, uso de vacinas e medicamentos e a responsabilidade do veterinário com os resíduos e contaminantes nos alimentos.

BIOSECURITY IN LARGE ANIMAL CLINIC**ABSTRACT**

Authors approach biosecurity in large animal clinic, specially the experience acquired in the Veterinary Hospital of Brasilia University and discuss some cautions that veterinary field practitioners shall have. Risks of accidents during examination of large animal, basic care with personal hygiene, solid residue discard animal manipulation in main infectious diseases, vaccinations, medications and veterinary responsibility with food contaminants and drug residues.

O veterinário clínico de grandes animais pode ter dois tipos de atividade, uma em hospital e centros hípicas e outra a campo, trabalhando em fazendas e haras. No primeiro caso será relatada a experiência do Hospital Escola de Grandes Animais da Granja do Torto da Universidade de Brasília em convênio com o Governo do DF, que se soma às recomendações gerais de quem vai trabalhar com animais de grande porte. No segundo caso serão consideradas as informações que o veterinário deve repassar ao proprietário para que se obtenha um produto de melhor qualidade sem que apresente perigo à saúde humana e atenda aos mercados internos e externos mais exigentes.

Experiência do Hospital Escola de Grandes Animais da Granja do Torto – UnB.

Segurança no Manejo e Exame dos Animais

⁶⁰ Médico Veterinário, Professor de Clínica de Ruminantes da Universidade de Brasília - UnB, Diretor do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília - UnB, Mestrado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Doutorado em Medicina Veterinária pela Clínica de Bovinos de Hannover, área de pesquisa: Podologia, Doenças Digestivas e Neurológicas. Plantas Tóxicas, Doenças de Pequenos Ruminantes - email: jrborges@unb.br

⁶¹ Médica Veterinária, Clínica Cirúrgica de Grandes Animais, Hospital Veterinário da Universidade de Brasília - UnB

⁶² Médico Veterinário, Clínica de Equinos, Hospital Veterinário da Universidade de Brasília - UnB

⁶³ Médica Veterinária, Saúde Pública, Ministério da Saúde

É importante que o animal esteja bem contido em brete, tronco ou por cordas no caso de ruminantes. O equino dificilmente pode ser contido por cordas, a não ser quando do uso de “cachimbos ou pitos” para manipulações mais simples, devendo-se usar bretes e o examinador deve ter experiência devido às dificuldades na contenção. Os alunos e estagiários somente podem examinar um animal se tiverem experiência, e à medida que vão obtendo têm maior liberdade para examinar um animal sem a presença de um veterinário e realizar algumas manobras. Felizmente, os acidentes são raros e nunca houve um caso de lesão grave.

Rotina de Higiene e de Descarte de Material Contaminado

A rotina de higiene é estimulada com a localização de duas pias juntas aos bretes, para a higiene pessoal sempre que necessário. Há um carro aparador que além do material de exame clínico disponibiliza sabão, detergente, desinfetante e material de proteção individual.

O descarte de agulhas segue a rotina normal de todo estabelecimento que trabalha com material contaminado, onde as agulhas são colocadas em caixas de descarte de material perfuro-cortante e as seringas, algodão, gazes e outros materiais contaminados são acondicionados em sacos de lixo branco leitoso e recolhidos pela limpeza pública.

Os cadáveres necropsiados são recolhidos por caminhão especial do Serviço de Limpeza Urbana do DF para serem incinerados. Eles devem ser esquetejados e acondicionados em saco plástico branco leitoso, não devendo exceder cinquenta centímetros de comprimento, para que possam ser colocados no incinerador. O serviço de recolhimento de resíduos funciona diariamente, exceto nos domingos. Para esse caso existem dois containeres para armazenagem dos resíduos de necropsia por no máximo um dia. O serviço funciona com muita eficiência, apesar das dificuldades em se esquetejar equinos e bovinos na faixa de 500-1200 quilos. No campo sugerimos a incineração ou compostagem (DÖBEREINER, DUTRA, 2004).

As camas das baias e as fezes são utilizadas para adubação de capineiras, plantação de sorgo para silo e canavial. As camas são geralmente de maravalha e estuda-se o uso de compostagem para seu descarte (DORA, 2008), junto com o cadáver de pequenos ruminantes. Uma outra possibilidade é o uso de incinerador para o descarte de todos os cadáveres e da cama, mas o custo inicial é muito alto e a sua manutenção também. Seria viável desde que se vendesse o serviço para terceiros.

No momento está sendo construída uma nova sala de necropsia e um isolamento, que vão ordenar melhor a profilaxia de doenças infecciosas e fluxo interno em relação a biossegurança animal e humana.

Na limpeza e higienização de baias com vassoura a seco ou água sob pressão é sempre preconizado o uso de máscaras devido à poeira e aerossóis, assim como na distribuição do feno que além do pó, geralmente contém fungos. O uso de água sob pressão não é permitido em áreas muito contaminadas como na sala de necropsia, por causa da formação de aerossóis.

Doenças Infecciosas mais Comuns no HVet-UnB.

A prevenção da raiva, apesar de que há dois anos não encontramos nenhum caso em grandes animais, é quem dita as normas de exame clínico e necropsia. Em todo

animal examinado com sinais neurológicos é obrigatório o uso de luvas e em alguns casos máscaras e óculos, principalmente na necropsia. Para trabalhar no HVet-UnB todo o pessoal tem que estar com sua vacinação em ordem principalmente em relação a raiva e ao tétano.

A tuberculose e outras doenças respiratórias seguem a rotina de uso de luvas, máscaras e lavagem das mãos.

Os partos distócicos e cesarianas apresentam alta ocorrência sendo que o veterinário deve estar bem protegido, utilizando macacão e jaleco e se possível avental plástico. Muitas vezes o local do parto é desfavorável havendo necessidade de improvisos e cuidados especiais. A nossa maior preocupação é com a brucelose e leptospirose. A primeira tem ocorrência relativamente baixa no DF, mas a maioria da vezes em que realizamos o parto distócico não há histórico sanitário da propriedade.

A salmonelose que tem alta incidência em eqüinos nos EUA e é um problema sério em hospitais americanos (DUNOWSKA, 2004), parece não ser muito importante no nosso caso, mas estamos realizando estudos para poder afirmar isto. Os animais suspeitos são isolados em locais improvisados até que se termine de construir o isolamento.

Nos ruminantes as mastites e diarréias devem ter cuidados normais de higiene após o manuseio do animal.

As doenças da pele mais comuns são a dermatofilose e dermatomicose, eventualmente o ectima contagioso nos pequenos ruminantes.

Nos eqüinos deve-se ter cuidado com as doenças neurológicas. A raiva não tem sido muito freqüente, mas têm sido observados casos de Herpevírus Eqüino, meningoencefalite protozoária eqüina e leucoencefalomalácia, que não apresentam muitos riscos para o homem, mas deve-se estar atento para possíveis casos de encefalomielite eqüina e febre do Nilo ocidental, que ainda não foi diagnosticada no Brasil, mas já foi na Argentina. A Leptospirose apresenta baixa ocorrência no DF e ainda não foi diagnosticada no Hospital Veterinário bem como a Brucelose Eqüina.

Informações e cuidados que o veterinário de campo deve se preocupar.

Aplicação de Vacinas e Inseticidas.

Na aplicação da vacina contra a brucelose o cuidado deve ser redobrado com o uso de luvas por ser uma vacina viva. O uso de inseticidas deve seguir as normas de biossegurança na sua aplicação com proteção adequada (MANUAL TÉCNICO, 1997).

Resíduos de Medicamentos no Leite e Carne, micotoxinas e outros contaminantes.

O veterinário de campo deve ter compromisso com o uso de antibióticos e outros medicamentos para que não haja resíduos nos alimentos, observando limites e prazos para o abate e utilização do leite após aplicação de medicamentos. O resíduo de antibióticos na carne e leite tem sido objeto de vários estudos devido à indução de resistência bacteriana (RADOSTITS, 1994). Há também o caso de medicamentos que são de uso proibido em animais como o cloranfenicol, furazolidona, nitrofurazona (BRASIL, 1998) e anabolizantes (BRASIL, 1994).

As rações podem conter resíduos que nem sempre fazem mal para os animais, mas em longo prazo podem afetar a saúde humana, como é o caso de certas micotoxinas (aflatoxina) presente em grãos e forragens. O mesmo caso se aplica a certas bactérias, como a E. coli e salmonelose podendo o bovino ser um portador e no momento do abate contaminar a carne provocando graves doenças em humanos.

Bem-estar Animal e Meio Ambiente

Hoje as barreiras sanitárias são importantes no comércio exterior e, num futuro próximo, as barreiras serão ambientais e em relação ao bem estar animal. O veterinário deve estar atento a esses problemas também, pois as alterações ambientais afetam a saúde humana e até que ponto o estresse animal pode influenciar na saúde humana com um produto de pior qualidade. É conhecido que a ocorrência de certas doenças aumenta em animais internados, principalmente a babesiose e a salmonelose em cavalos e salmonelose em bovinos e suínos.

O veterinário de campo deve ter o compromisso em estimular o produtor a acompanhar o seu produto em todas as fases de produção, ou seja, do estábulo à mesa (“stable to table”). Para isso o governo, instituições públicas e privadas ligadas à produção animal devem criar condições para que se obtenha um produto final de melhor qualidade. Nas escolas de veterinária, cabe a mudança de mentalidade oferecendo ensino integrado das diversas matérias de forma integrada estimulando a formação eclética e de boa qualidade de um veterinário.

Os hospitais veterinários fornecem dados clínico-epidemiológicos regionais de várias doenças, atuando como unidades sentinelas e para tanto precisam de maior apoio e investimento logístico e operacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria no 51 de 24 de maio de 1991. Diário Oficial, Brasília, 27 de maio de 1991. Seção I. p.9989.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. PORTARIA Nº 448, de 10 de Setembro de 1998.

DÖBEREINER, J.; DUTRA, I. S. O botulismo dos bovinos e o seu controle. Comunicado Técnico72, EMBRAPA, 2004.

DUNOWSKA, M.; PATTERSON, G; TRAUB-DARGATZ, J. L. ; HYATT; D. R. MORLEY, P.S.. Recent Progress in Controlling Salmonella in Veterinary Hospitals 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 2004 - Denver, CO, USA. Disponível em <http://www.ivis.org/proceedings/AAEP/2004/Dunowska/chapter.asp?LA=1>

MANUAL TÉCNICO: Trabalhador na Bovinocultura de leite. EMBRAPA – SENAR, 1997. 271 P.

PAIVA, D. P. Compostagem: Destino Correto para Animais Mortos e Restos de Parição. Embrapa Suínos e Aves – Concórdia,SC. Disponível em http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/4-Dora-compostagem.pdf, 2008.

RADOSTITS, O.M.; LESLIE, K. E.; FETROW, J. Herd health: food animal production medicine. 2a ed., Saunders, Philadelphia, 1994. 631 p.

BIOSSEGURANÇA NA EXPERIMENTAÇÃO E NA PRÁTICA DA CLÍNICA VETERINÁRIA BIOSSEGURANÇA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

Carlos Alberto MÜLLER ⁶⁴

Biossegurança é no seu conceito amplo, “o conjunto de saberes direcionados para ações de prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, as quais possam comprometer a saúde do homem, dos animais, das plantas e do meio ambiente ou da qualidade dos trabalhos desenvolvidos” (CTBIO/FIOCRUZ, 2005), tendo como base, o respeito à vida, os valores éticos e a responsabilidade social; e como objetivos a proteção do indivíduo, da sociedade e do meio ambiente.

Representa também o conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas, empregadas para prevenir acidentes em ambientes biotecnológicos (COSTA, 1996).

No Brasil, a legislação vigente trata exclusivamente da biossegurança com organismo geneticamente modificado (OGM), não regulamentando as atividades que envolvam outros riscos biológicos, logo devemos utilizar o Princípio da precaução – “Quando uma atividade representa ameaças de danos ao meio ambiente ou à saúde humana, medidas de precaução devem ser tomadas, mesmo se algumas relações de causa e efeito não forem plenamente estabelecidas cientificamente” (BERG et al. 1975).

As instituições devem estar comprometidas com as boas práticas de laboratório nas atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico sempre de acordo com os princípios da biossegurança. Para isso, devem oferecer cursos e treinamentos que promovam a capacitação dos profissionais, reduzindo possíveis riscos à saúde do homem, dos animais e do meio ambiente.

No que diz respeito à experimentação animal, sua missão é a manutenção e oferta das instalações condominiais multi-usuário para a utilização destes animais, regulamentando seu uso e acesso. Esse uso é permitido somente nos casos em que não existem métodos alternativos ao uso de animais para comprovação de conceitos científicos em elaboração e/ou em ensaios pré-clínicos de abordagens terapêuticas ou farmacológicas, cumprindo as legislações e normas pertinentes.

Seu uso depende de aprovação dos projetos no Comitê de Ética no uso de Animais.

A experimentação animal é composta por instalações adequadas denominadas biotérios de experimentação que devem ser gerenciados em termos de licença de uso, aquisição de insumos e equipamentos, e capacitação de pessoal, facilitando aos laboratórios o acesso a condições adequadas de qualidade, biossegurança e gestão ambiental, dispondo de equipamentos adequados. Todos os biotérios devem dispor de sistema próprio de

⁶⁴ Médico Veterinário, Membro da Comissão de Biossegurança e Biotecnologia do Conselho Federal de Medicina Veterinária, Membro da Comissão Interna de Biossegurança do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Presidente da Comissão Especial de Animais Silvestres da Fauna Brasileira destinados à experimentação científica da FIOCRUZ e Coordenador do Centro de Experimentação Animal do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ - e-mail: camuller@ioc.fiocruz.br

higienização e de paramentação dos funcionários e usuários, corredores específicos para materiais descontaminados e não descontaminados, e procedimentos de controle de qualidade sanitária e bem-estar dos animais alojados em suas instalações.

Deve acompanhar os processos de fiscalização e de aprovação de protocolos éticos e alojar animais somente para projetos de pesquisa devidamente licenciados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais. Para isso deve participar ativamente da formulação, implantação e monitoramento dos procedimentos de credenciamento e habilitação de usuários, logo, zelando para que todas as instalações sejam usadas exclusivamente por pessoal capacitado.

As instituições que utilizam animais geneticamente modificados devem possuir instalações de contenção para estas atividades e os projetos de engenharia e arquitetura devem ter acompanhamento da Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) com vistas à incorporação das medidas de Biossegurança. Os biotérios de experimentação (infectórios) que albergam animais geneticamente modificados devem localizar-se em áreas especialmente isoladas e devidamente credenciadas pela Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio).

As atividades com animais de laboratórios são especiais, visto as particularidades que só são encontradas em biotérios, como por exemplo, os riscos inerentes aos animais, especialmente os físicos, que compreendem aqueles em que o profissional é exposto a mordidas, arranhões ou outra forma de defesa; os biológicos próprios da sua biota, zoonótica ou experimental e a produção de alérgenos; os químicos, tais como, os produtos de limpeza e desinfecção e os relacionados aos trabalhos.

Recomenda-se que os profissionais que desenvolvem atividades em laboratórios, por estarem mais expostos a certas doenças transmissíveis, estejam adequadamente imunizados para doenças passíveis de imunização. Sendo importante ressaltar também a importância do uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para minimizar o risco de aquisição de certas doenças infecciosas, principalmente para as atividades realizadas no trabalho de campo.

Os animais de laboratório e os animais capturados no campo representam um risco para quem os maneja, mesmo que não estejam experimentalmente infectados, podem estar carreando agentes patogênicos, inclusive zoonóticos.

Entende-se por Zoonoses as infecções ou enfermidades infecciosas, transmitidas em condições naturais, entre os animais e o homem. Desta forma, o risco de adquirir infecções em biotérios ou em capturas no campo é muito grande quando não se cumprem as normas e os procedimentos exigidos.

As zoonoses aumentam na medida em que se incrementam os conhecimentos no assunto. Novos agentes infecciosos surgem continuamente, com a incorporação da atividade humana em novos territórios que contém focos naturais de infecção ou com o melhoramento das infraestruturas de saúde e dos métodos de diagnóstico que facilitam o reconhecimento de entidades mórbidas que existiam, mas se confundiam com outras mais comuns (ACHA e SZYFRES, 2003).

O deslocamento de pessoas e animais a grandes distâncias leva ao risco de introduzir enfermidades exóticas que podem ou não se estabelecer em outro local de acordo com os determinantes ecológicos do agente etiológico. Devemos estar familiarizados com a geomedicina, com a distribuição e redistribuição dos diferentes agentes infecciosos e com

as manifestações patológicas que ocasionam, para evitarmos a introdução de enfermidades exóticas em outros territórios.

Sabe-se que em relação a doenças emergentes e reemergentes um dos principais mecanismos de surgimento dessas infecções é a chamada “transposição da barreira da espécie”, ou seja, a introdução no hospedeiro de um microorganismo existente em outra espécie (SCHATZMAYR, 2001), o que conduz necessariamente a uma investigação científica que envolva as espécies portadoras do microorganismo.

Considerando o risco de transmissão de agentes infecciosos, todas as atividades envolvendo estes animais devem ser planejadas e executadas com disciplina, seguindo práticas especiais previamente estabelecidas e seguindo as Normas de Biossegurança. Recomenda-se que os profissionais que desenvolvem atividades com animais, por estarem mais expostos a certas doenças transmissíveis, estejam adequadamente imunizados, para doenças passíveis de imunização. Sendo importante ressaltar também a importância do uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Em relação à manipulação dos animais propriamente dita, é importante lembrar os mecanismos mais comuns de exposição (CIBio/IOC, 2006): Inoculação direta por agulhas, contaminação de cortes ou arranhões pré-existentes, por instrumentos contaminados e agressão animal; Inalação de aerossóis durante o manejo animal e nos procedimentos e manipulação na experimentação animal; Contato das membranas mucosas dos olhos, boca ou narinas por gotículas de materiais, mãos e superfícies contaminadas; Ingestão através de pipetagem com a boca, apesar desta prática ser proibida.

Existem quatro classes de risco, baseadas no potencial patogênico do microorganismo a ser manipulado, sendo assim definidas: (NIH, 2000).

Classe de risco 1 - (baixo risco individual e baixo risco para a comunidade) - organismo que não cause doença ao homem ou animal.

Classe de risco 2 - (risco individual moderado e risco limitado para a comunidade) - patógeno que cause doença ao homem ou aos animais, mas que não consiste em sério risco, a quem o manipula em condições de contenção, à comunidade, aos seres vivos e ao meio ambiente. As exposições laboratoriais podem causar infecção, mas a existência de medidas eficazes de tratamento e prevenção limita o risco, sendo o risco de disseminação bastante limitado.

Classe de risco 3 - (elevado risco individual e risco limitado para a comunidade) - patógeno que geralmente causa doenças graves ao homem ou aos animais e pode representar um sério risco a quem o manipula. Pode representar um risco se disseminado na comunidade, mas usualmente existem medidas de tratamento e de prevenção.

Classe de risco 4 - (elevado risco individual e elevado risco para a comunidade) - patógeno que representa grande ameaça para o ser humano e para os animais, representando grande risco a quem o manipula e tendo grande poder de transmissibilidade de um indivíduo a outro. Normalmente não existem medidas preventivas e de tratamento para esses agentes.

Existem quatro níveis de biossegurança, crescente em função do grau de contenção e complexidade do nível de proteção. O nível de Biossegurança de um experimento é determinado segundo o microorganismo de maior risco (MÜLLER, 2005).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N. & SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y animales. 3.ed. Washington: **Organization Panamericana de la Salud** (Publicación Científica 503), 2003.

BERG P, BALTIMORE D, BRENNER S, ROBLIN RO, SINGER MF. Summary statement of the Asilomar conference on recombinant DNA molecules. **Proceedings of the National Academy of Science USA**, 1975 Jun; 72(6):1981-4

CIBIO/IOC – Comissão Interna de Biossegurança do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ. Disponível em <http://www.ioc.fiocruz.br>.

COSTA MAF. **Biossegurança: Segurança química básica para ambientes hospitalares e biotecnológicos**. São Paulo: Santos; 1996.

CTBIO-FIOCRUZ. **Procedimentos para a manipulação de microrganismos patogênicos e/ou recombinantes na Fiocruz**, 2005.

MAJEROWICZ, JOEL. Tese de Mestrado Profissional em Tecnologia de Imunobiológicos.

Procedimentos de Biossegurança para as Novas Instalações do Laboratório de Experimentação Animal de Bio-Manguinhos, 2005.

MÜLLER, C.A. Desafios nas Pesquisas em Animais Silvestres. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, vol. 34, pág.77-82, 2005.

SCHATMAYR, H.G. Viroses emergentes e reemergentes. **Cadernos de Saúde Pública**, v.17, suplemento, p.209-213, 2001.

CÉLULAS-TRONCO E FATORES DE CRESCIMENTO NA REPARAÇÃO TECIDUAL

Ricardo Junqueira DEL CARLO⁶⁵
Betânia Souza MONTEIRO⁶⁶
Napoleão Martins ARGÔLO NETO⁶⁷

INTRODUÇÃO

A década de 90 foi marcada por importantes avanços nas pesquisas com terapia celular objetivando o tratamento de doenças hereditárias, auto-imunes e demais patologias com poucas perspectivas terapêuticas. Entretanto, até então, a terapia celular esteve restrita à utilização de células hematopoiéticas no tratamento de doenças hematológicas e onco-hematológicas.

A partir do início do século XXI, com o advento de novos conhecimentos sobre a plasticidade das células-tronco e com o surgimento de estudos científicos que sugeriram a *transdiferenciação direta ou indireta e diferenciação* dessas células, estas passaram a ter seu emprego considerado na terapia celular (HERZOG et al., 2003; MEIRELLES et al., 2006). Atualmente, a possibilidade de tratamento com células-tronco conquistou notoriedade devido ao seu inigualável potencial terapêutico e tornou-se a principal alternativa da terapia celular (LAI et al., 2007).

No bojo destas descobertas encontram-se pacientes ávidos por tratamento de enfermidades com prognóstico desfavorável e o apelo da mídia para o incentivo às pesquisas com células-tronco. O governo Brasileiro recentemente abriu linhas de crédito para pesquisas na área de terapia reparativa de tecidos com células-tronco, entretanto, até o presente momento, a terapia aplicada com células-tronco embrionárias humanas é proibida no Brasil.

Células-tronco

Em todos os animais vertebrados são encontrados dois tipos de células-tronco (CT): as células-tronco embrionárias (CTE) e as células-tronco adultas (CTA), recentemente também denominadas células-tronco somáticas.

As CTE podem ser obtidas do zigoto e da cavidade interna do pré-embrião (blastocisto). Embora as atuais técnicas de coleta dessas células sejam realizadas em pré-embriões não aptos para a implantação e nidação, por questões éticas e religiosas, as pesquisas utilizando CT de embriões humanos ainda não são permitidas em muitos países do mundo (YAMANAKA, 2007). No Brasil, a legislação permite a retirada dessas

⁶⁵ Médico Veterinário, Mestre em Cirurgia Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Doutor em Clínica: Fisiopatologia Médica pela UNESP/Botucatu, Professor Titular de Cirurgia Veterinária no Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa - UFV, Bolsista produtividade do CNPq, Membro da Comissão de Biotecnologia e Biossegurança do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV, Membro do Colégio Brasileiro de Cirurgia Veterinária. Linhas de pesquisa: Ortopedia veterinária, materiais alternativos, células-tronco e terapia reparadora. e-mail: rcarlo@ufv.br

⁶⁶ Médica Veterinária, Mestre em Medicina Veterinária, Doutoranda da Universidade Federal de Viçosa.

⁶⁷ Médico Veterinário, Mestre em Medicina Veterinária, Doutorando da Universidade Federal de Viçosa.

células de blastocistos para pesquisas *in vitro*, porém ainda não é permitida a aplicação terapêutica dessas células em humanos. Por este motivo, pouco se conhece sobre as interações moleculares e sinalização celular dessas células com outros tecidos orgânicos e os avanços científicos obtidos advêm de pesquisas com CTE de animais, como modelo biológico ao comportamento das CTE humanas.

Diferentemente das CTA, as CTE devem ser diferenciadas *in vitro* antes de sua implantação, pois os diferentes estímulos teciduais podem induzir a uma diferenciação desorganizada *in vivo*, originando tecidos neoplásicos (teratomas).

Estas especificidades estimularam as pesquisas com CTA, que podem ser coletadas de forma inócua, de quase todos os tecidos adultos, não infringindo questões éticas, morais ou religiosas. Não obstante, demonstrou-se que as algumas populações de CTA exibem propriedades de plasticidade semelhante às CTE, podendo originar tipos celulares de linhagem embriológica diferente da sua própria gênese (DE KRETZER, 2007). As possibilidades de utilização dessas células são tão amplas que relatos recentes demonstram a obtenção de CTE a partir da transdiferenciação indireta de CTA ectodermis (MEISSNER *et al.*, 2007; TAKAHASHI *et al.*, 2007).

Diferenciação da CTA

A diferenciação das CTA é subordinada aos estímulos bioquímicos produzidos pelo tecido (nicho) ou meio de cultura no qual a célula está inserida. Tais estímulos, em sua maioria, decorrem da ação de peptídeos semelhantes a hormônios, que como tais, regulam a atividade celular. Estes peptídeos são denominados de *fatores de crescimento* (FC) e podem ser produzidos autocrinamente pela célula alvo ou liberados através da membrana plasmática das células adjacentes, modulando a atividade celular (TAKAHASHI *et al.*, 2007).

Diferentemente dos hormônios, os FC possuem uma meia-vida curta e são secretados em pequenas concentrações por ampla variedade de tecidos. Atualmente, estão identificados mais de 130 FC, muitos deles associados ao sistema imunológico, recebendo a nomenclatura de citocinas.

Embora o mecanismo exato da ação dos FC, sobre a atividade das CTA, não esteja completamente elucidado, reconhece-se que estas células se diferenciarão no tipo celular do tecido no qual se encontram, mediante esse estímulo. Inicialmente, acreditava-se que as CTA originavam linhagens celulares diferentes apenas por transdiferenciação e diferenciação. Segundo estas teorias, as CTA, sob estímulos específicos, sofrem transformação estrutural e funcional, originando tipos celulares distintos (HERZOG *et al.*, 2003). Porém, outro estudo demonstrou que as CTA caracterizadas anteriormente como transdiferenciadas apresentavam padrão de fluorescência semelhante à célula somática do tecido sugerindo, na verdade, uma fusão celular (MCKINNEY-FREEMAN *et al.*, 2002; JACKSON *et al.*, 2004).

Assim, atualmente admite-se que a plasticidade das CTA pode ser explicada por transdiferenciação (ou de-diferenciação), diferenciação e também por *fusão celular*, segundo a qual a CTA assume o padrão de expressão gênica da célula adulta a qual se fundiu (HERZOG *et al.*, 2003; MEIRELLES *et al.*, 2006).

Na reparação óssea, as CTA recebem estímulos pró-mesenquimais, liberados diretamente pelos FC produzidos pelos tipos celulares envolvidos. Os principais FC

envolvidos nesse processo são: fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento transformador beta (TGF- β), fator de crescimento vascular (EGF), as proteínas morfogenéticas ósseas (BMP) e o fator de crescimento insulínico (IGF) (MACDONALD *et al.*, 2007). Estes FC estimulam, em maior ou menor grau, a organização do tecido conjuntivo, angiogênese, deposição de matriz extracelular, quimiotaxia de células osteoprogenitoras e formação do tecido de granulação. Desta forma, as CTA diferenciar-se-ão nos tipos celulares do tecido conjuntivo e ósseo. Entretanto, pouco se sabe sobre que sinalização celular determinará quais CTA migrarão ao sítio lesional ósseo para originar osteoblastos e quais se diferenciarão em fibroblastos.

No processo de cicatrização cutânea, o TGF- β , ativinas, EGF, PDGF, fator de crescimento do tecido conectivo (CTGF), fator de crescimento fibroblástico (FGF), IGF e o fator de crescimento epidermal (EPGF) contribuem para a organização do tecido conjuntivo e formação de ceratinócitos (EMING *et al.*, 2008). À medida que o processo cicatricial avança, os estímulos mesenquimais são sobrepujados pelos estímulos ectodermis. O TGF- β por exemplo, durante a fase aguda da inflamação, inibe a diferenciação de ceratinócitos. Entretanto, durante a fase de reepitelização, estimula a migração dos ceratinócitos pela matriz de fibronectina neoformada. O EPGF, por outro lado, inibe a apoptose de ceratinócitos e diminui a resposta celular aos estímulos do TGF- β e FGF.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o exposto, está estabelecido que os FC liberados tanto na reparação óssea quanto na cutânea são os mesmos. Mas, a plasticidade das CTA no tipo tecidual específico é dependente da interação destes FC liberados pelas células presentes no local da reparação; do sinergismo e antagonismo entre eles e da quantidade, intensidade e duração do estímulo produzido.

Elucidar como ocorre a sinalização celular para a diferenciação das CTA, permitirá avanços significativos na terapia reparativa de tecidos, por meio da aplicação de estímulos exógenos específicos sobre as células no local da lesão e em culturas celulares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE KRETZER, D. Totipotent, pluripotent or unipotent stem cells: a complex regulatory enigma and fascinating biology. *Journal of Law and Medicine*. v.15, n.2, p. 212-218, 2007.

EMING, S.A.; BRACHVOGEL, B.; ODORISIO, T.; KOCH, M. Skin homeostasis during inflammation: a role for nerve growth factor. *Histology and Histopathology*. v. 23, n. 1, p.1-10, 2008.

HERZOG, E.L.; CHAI, L.; KRAUSE, D.S. Plasticity of marrow-derived stem cells. *Blood*. v.102, p.3483-3493, 2003.

JACKSON, K.A.; SNYDER, D.S.; GOODELL, M.A. Skeletal muscle fiber-specific green autofluorescence: potencial for stem cells engraftment artifacts. *Stem Cells*. n.22, p.180-187, 2004.

LAI, Y.; DROBINSKAYA, I.; KOLOSSOV, E.; CHEN, C.; LINN, T. Genetic modification of cells for transplantation. *Advanced Drug Delivery Reviews*. (2007). doi:10.1016/j.addr.2007.08.039 (prelo).

MACDONALD, K.K.; CHEUNG, C.Y.; ANSETH, K.S. Cellular delivery of TGFbeta(1) promotes osteoinductive signalling for bone regeneration. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. v.1, n.4, p. 314-317, 2007.

McKINNEY-FREEMAN, S.L.; JACKSON, K.A.; CAMARGO, F.D.; FERRARI, G.; MAVILIO, F.; GOODELL, M.A. Muscle-derived hematopoietic stem cells are hematopoietic in origin. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. v.99, n.3, p.1341-1346, 2002.

MEIRELLES, L.S.; CHAGASTELLES, P. C.; NARDI, N.B. Mesenchymal stem cells reside in virtually all post-natal organs and tissues. **Journal of Cell Science**. v.119, p.2204-2213, 2006.

MEISSNER, A.; WERNIG, M.; JAENISCH, R. Direct reprogramming of genetically unmodified fibroblasts into pluripotent stem cells. **Nature Biotechnology**. v. 25, p. 1177 – 1181, 2007.

TAKAHASHI, K.; TANABE, K.; OHNUKI, M.; NARITA, M. et al., Induction of Pluripotent Stem Cells from Adult Human Fibroblasts by Defined Factors. **Cell** (2007). doi:10.1016/j.cell.2007.11.019 (prelo).

YAMANAKA, S. Strategies and new developments in the generation of patient-specific pluripotent stem cells. **Cell Stem Cell**. v. 1; p. 39–49, 2007

BIOSSEGURANÇA NA MANIPULAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES ZONÓSES E ANIMAIS SILVESTRES

Rafael Veríssimo MONTEIRO⁶⁸

RESUMO

A ação humana tem provocado alterações ambientais que tem sido associadas à emergência e re-emergência de doenças infecciosas em vários pontos do planeta. Entre as ações mais modificadoras dos ecossistemas podemos colocar a agricultura, a industrialização acelerada, a poluição e a movimentação internacional de pessoas e animais (e seus subprodutos). Estas ações não só modificam o ambiente, mas também alteram a virulência, patogenicidade, distribuição ou ainda o rol de hospedeiros afetados por agentes infecciosos, que passam a ter o potencial de causar epidemias (ou mesmo pandemias) graves com grande mortalidade tanto na espécie humana como em espécies de animais domésticos, de produção ou silvestres. Sendo assim o caráter zoonótico destas doenças deve ser levado em consideração na tentativa de traçar ações de prevenção, controle e tratamento de doenças infecciosas humanas ou para o planejamento da estrutura produtiva agrícola de nosso país. Em última instância, a garantia de qualidade da saúde dos seres vivos em um determinado ambiente está em direta dependência do grau de preservação dos ecossistemas locais.

INTRODUÇÃO

A preocupação com o controle e prevenção da ocorrência de zoonoses em populações humanas vem de longo tempo, a partir do momento em que a ciência caracterizou que agentes macro- ou microscópicos poderiam ser a causa de quadros clínicos reconhecidos pela medicina humana, ou pela constatação da similitude clínica entre doenças animais e humanas. A maioria das doenças infecciosas humanas tem caráter zoonótico. Tanto microparasitas (bactérias, vírus, fungos e príons) como macroparasitas (helmintos e ectoparasitas em geral) atingem a espécie humana oriundos de animais tanto de forma direta como indireta por vetores (FENTON & PEDERSEN, 2005).

Atualmente a preocupação com o surgimento ou recrudescimento de determinadas doenças infecciosas vem tomando corpo na medicina veterinária e humana. Estas doenças, ditas emergentes ou re-emergentes, podem ser classificadas de acordo com critérios propostos por DASZAK et al. (2000) que tem base no tipo de agente infeccioso, hospedeiros ou área de ocorrência da infecção. A tabela 1 resume esta classificação:

⁶⁸ Médico Veterinário, Mestre em Clínica Médica Veterinária com concentração em Patologia Clínica, Doutor em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Professor da disciplina de Ornitopatologia da Universidade Castelo Branco - UCB/RJ, Professor da disciplina de Clínica Médica de Animais Silvestres da Universidade Castelo Branco - UCB/RJ, Responsável pelo Biotério de Primatas não-humanos do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ.

Tabela 1 - Classificação proposta para doenças emergentes e re-emergentes.

Tipo de EID	Agente infeccioso	Espécies de hospedeiro	Distribuição geográfica
1	E	E	E
2	C	E	E
3	C	E	C
4	C	C	E

Códigos: E = emergente; C = Conhecido

Esta emergência de doenças tem como causa atividades humanas (PATZ et al., 2004; DASZAK et al., 2001) as quais, em linhas gerais, acarretam a disseminação de agentes infecciosos de diversas formas. Vamos aqui analisar as principais.

Agricultura

A atividade agrícola tem tremendo impacto sobre os ambientes naturais. A expansão das áreas agriculturáveis para atender a demanda por alimentos de uma população mundial crescente provoca um uso maciço de defensivos agrícolas e adubos químicos e orgânicos, os quais causam uma perda de biodiversidade no que tange a diversos vertebrados e invertebrados nos ambientes da agricultura, devido à intoxicação com aqueles produtos químicos. Ademais, o carreamento destes produtos químicos para os cursos naturais ou artificiais de água também tem impacto sobre a fauna aquática, tanto pluvial, fluvial como marinha (ANDERSON et al., 2004).

Desflorestamento

A acelerada derrubada de florestas tropicais e sub-tropicais tem como causa não só a atividade agrícola como também a industrial. A demanda por madeira (e carvão) e produtos florestais (resinas, p.e.) por si, associada às pressões para expansão de áreas agriculturáveis, tem causado um acelerado ritmo de desmatamento em, principalmente, países sub-desenvolvidos e em desenvolvimento. Estes, por não terem organização política e social, recursos financeiros, ou mesmo pelo desconhecimento das populações locais da importância da preservação destas florestas, ficam à mercê de corporações especializadas em carne de caça, madeireiras e corporações e/ou indivíduos extrativistas latifundiários. Não pode ser esquecido também que a grande maioria dos países desenvolvidos já desmataram, total ou parcialmente, suas florestas nacionais no século passado. Sendo assim, as áreas florestadas remanescentes encontram-se sob intensa pressão antrópica (WOLFE et al., 2005).

Poluição química e biológica

A atividade tecnológica humana intensa, baseada na queima e utilização de combustíveis fósseis, provoca a liberação na atmosfera e na litosfera de quantidades

massivas de gases tóxicos, produtos químicos gerados nas fábricas, metais pesados, todos resultantes da atividade industrial. Estes produtos tem sido apontados como causa do aquecimento global, da perturbação na camada de ozônio, à extinção de espécies tanto local quanto globalmente, à redução da capacidade reprodutiva de animais e plantas (inclusive o homem); ressalto que é provável que alguns efeitos deletérios venham a ser caracterizados só em anos vindouros, pelo caráter crônico ou marginal dos efeitos que alguns destes produtos causam na fisiologia dos seres vivos. Não pode ser esquecido que a quantidade imensa de dejetos orgânicos gerada pela população humana de mais de 6 bilhões de pessoas, associado aos dejetos orgânicos oriundos das criações animais são, via de regra, destinados in natura a cursos d'água em geral, acarretando a eutrofização da água e a morte de seres vivos outros que não os anaeróbicos; as marés vermelhas (*bloom* de algas) são o efeito mais visível deste problema (ALTIZER et al., 2003).

Tráfego internacional de pessoas, animais e seus subprodutos

Nos últimos 3000 anos da história da humanidade nunca o homem moveu-se tão rápido como agora. Esta velocidade de movimentação de pessoas, animais e seus subprodutos, associada ao grande volume de comércio implica em que todo e qualquer micro- ou macroorganismo que esteja colonizando estas pessoas e animais (ou mesmo produtos não orgânicos, mas que podem servir de vetores mecânicos de parasitas) também viaja junto. Isto permite que, no espaço de poucas horas, um agente infeccioso pode estar do outro lado do planeta, com potencial de infectar uma gama completamente diversa de hospedeiros, os quais, muitas vezes, são completamente ingênuos (naive) para esta nova modalidade de infecção. Espécies invasoras são atualmente um grave problema ambiental, onde mesmo espécies não-parasitárias tem causado graves prejuízos à saúde, ao comércio, e aos ecossistemas dos locais invadidos (CROSSAN et al., 2007; BLOUIN et al., 1995; DASZAK E CUNNINGHAM, 1999; KILPATRICK et al., 2006).

Isto posto, concluo ressaltando que conservação ambiental e controle de zoonoses (de e para animais silvestres) estão intimamente relacionados e pensar em soluções e formas de mitigar um é ajudar no controle do outro (DASZAK et al., 2007). Um ecossistema diverso, pouco poluído química e organicamente, colonizado por uma população (animais e pessoas) que se alimenta de forma saudável; STEPHENSON et al., 2000; COOP E KYRIAZAKIS, 1999), é um ecossistema menos propenso a ser invadido prejudicialmente por micro- ou macro- fauna e flora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIZER, S; HARVELL, D; FRIEDLE, E. Rapid evolutionary dynamics and disease threats to biodiversity. **Trends Ecol Evol**, 18(11):589-596, 2003.

ANDERSON PK, CUNNINGHAM AA, PATEL NG, MORALES FJ, EPSTEIN PR, DASZAK P. Emerging infectious diseases of plants: pathogen pollution, climate change and agrotechnology drivers. **Trends Ecol Evol**, 19(10):535-44, 2004.

BLOUIN, MS; YOWELL, CA; COURTNEY, CH; DAME, JB. Host movement and the genetic structure of populations of parasitic nematodes. **Genetics**, 141: 1007-1014, 1995.

COOP, RL; KYRIAZAKIS, I. Nutrition-parasite interaction. **Veterinary Parasitology**, 84:187-204, 1999.

CROSSAN, J; PATERSON, S; FENTON, A. Host availability and the evolution of parasite life-history strategies. **Evolution**, 61(3): 675-684, 2007.

DASZAK P, CUNNINGHAM AA, HYATT AD. Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. **Acta Trop.** Feb 23;78(2):103-16, 2001.

DASZAK P, CUNNINGHAM AA, HYATT AD. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. **Science**, 287(5452):443-9, 2000

DASZAK P, CUNNINGHAM AA. Extinction by infection. **Trends Ecol Evol**, 14(7):279, 1999

DASZAK P, EPSTEIN JH, KILPATRICK AM, AGUIRRE AA, KARESH WB, CUNNINGHAM AA. Collaborative research approaches to the role of wildlife in zoonotic disease emergence. **Curr Top Microbiol Immunol**, 315:463-75, 2007.

FENTON, A; PEDERSEN, AB. Community epidemiology framework for classifying disease threats. **Emerg Infect Dis**, 11(12):1815-1821, 2005.

KILPATRICK AM, CHMURA AA, GIBBONS DW, FLEISCHER RC, MARRA PP, DASZAK P. Predicting the global spread of H5N1 avian influenza. **Proc Natl Acad Sci U S A**, 103(51):19368-73, 2006.

PATZ JA, DASZAK P, TABOR GM, AGUIRRE AA, PEARL M, EPSTEIN J, WOLFE ND, KILPATRICK AM, FOUFOPOULOS J, MOLYNEUX D, BRADLEY DJ; WORKING GROUP ON LAND USE CHANGE AND DISEASE EMERGENCE. Unhealthy landscapes: Policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. **Environ Health Perspect**, 112(10):1092-8, 2004.

STEPHENSON, LS; LATHAM, MC; OTTESEN, EA. Malnutrition and parasitic helminth infections. **Parasitology**, 121: S23-S38, 2000.

WOLFEND, DASZAK P, KILPATRICK AM, BURKEDS. Bushmeat hunting, deforestation, and prediction of zoonoses emergence. **Emerg Infect Dis**, 11(12):1822-7, 2005.

BIOSSEGURANÇA NA MANIPULAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES

BIOSSEGURANÇA EM ZOOLOGICOS

Zalmir Silvino CUBAS ⁶⁹

Os zoológicos surgiram como conseqüência da curiosidade inata do Homem pela vida selvagem. Durante séculos, esses espaços serviram unicamente para o lazer, sem qualquer preocupação com o bem-estar e saúde dos animais. Nos dias atuais, os zoológicos desempenham importantes funções socioambientais, destacando-se sua contribuição para estratégias globais de conservação da biodiversidade, além de serem importantes centros de pesquisa e conscientização ambiental, pois a eles afluem milhões de visitantes todos os anos. Por ser um local em que animais selvagens de diferentes regiões geográficas ficam confinados em poucos hectares, e também por existir a interferência permanente do Homem, a disseminação de patógenos neste ambiente é bastante facilitada. O risco de doenças para a saúde humana e dos animais é ampliado grandemente quando não se adotam programas de biossegurança. Segundo SILVA e CORREA (2007), biosseguridade nos zoológicos pode ser definida como a implementação de um conjunto de políticas e normas operacionais rígidas que terão a função de proteger os animais selvagens contra a introdução de qualquer tipo de agente infeccioso. É importante que os administradores de zoológicos tenham em mente que a saúde animal deve ser prioridade na instituição, pois sem eles - os animais - a organização não tem sentido de existir. Outro ponto importante na política institucional é que se priorize uma equipe técnica competente e especializada, pois de nada adianta a intenção e o planejamento sem que haja profissionais capacitados para a execução das ações. Infelizmente, é uma realidade nos zoológicos públicos brasileiros a grande rotatividade de administradores, médicos veterinários e outros profissionais afins, como biólogos e zootecnistas. Sem planejamento, equipe capacitada e ações coordenadas de longo prazo, é improvável que programas de sanidade animal sejam levados adiante. Quando se pensa em biossegurança e manejo sanitário em zoológicos, a dificuldade de implementação das ações é muito grande, pois quase sempre há limitações orçamentárias e surgem outras prioridades, nem sempre tecnicamente justificáveis. Por exemplo, a ausência de instalações para quarentena é uma realidade em muitos zoológicos no Brasil. Para que programas de sanidade animal sejam eficazes, é preciso contar com estrutura física adequada. Isso não significa que sejam necessárias obras complexas e caras, mas tão somente que as instalações sejam projetadas e adequadas para os procedimentos sanitários previstos. Planos e procedimentos de segurança e saúde animal devem ser elaborados conforme particularidades regionais. A implantação e manutenção desses planos requer organização e disciplina administrativa, pois existe sempre uma tendência de se afrouxar a aplicação de protocolos.

SILVA e CORREA (2007) estabeleceram, de forma ilustrativa, a figura de uma corrente com sete elos que compõem um programa de biosseguridade. Estes elos ou

⁶⁹ Médico Veterinário, Mestre em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Especialista/Residente em Clínica de Animais Selvagens na Universidade da Califórnia, Davis, Membro da Academia Paranaense de Medicina Veterinária, Médico Veterinário da Itaipu Binacional - Refúgio Biológico Bela Vista, Foz do Iguaçu/PR, Editor do Livro "Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária" - e-mail: zalmir@itaipu.gov.br

ações são: 1) Higiene e desinfecção; 2) Armazenamento e qualidade dos alimentos; 3) Controle de animais sinantrópicos; 4) Controle parasitário; 5) Destino de lixo, excretas e carcaças; 6) Qualidade ambiental e vazios sanitários; 7) Erradicação de doenças. Ressalta-se a necessidade de permanente manutenção, monitoramento e revisão do programa para evitar falhas e a desconfiança dos profissionais envolvidos quanto à sua eficácia.

Em termos práticos, a limpeza de instalações é normalmente realizada em uma frequência adequada nos zoológicos. O que não pode ser entendido como boa qualidade de serviço. Para que ocorra a correta higiene de recintos de animais, os tratadores devem estar sob permanente supervisão e orientação. A desinfecção de instalações e utensílios é realizada conforme a condição de conservação da edificação e levando-se em conta o risco de doenças naquele ambiente. Um recinto de animais planejado com critérios sanitários reduz muito o risco de concentração de patógenos e favorece o manejo dos animais. Um setor considerado de segurança máxima num zoológico é o de preparo de alimentos (ou cozinha dos animais), pois é onde pode surgir e ocorrer a disseminação rápida de patógenos. São muitos os casos comentados (mas nem sempre publicados) de surtos de doenças que foram veiculadas por alimentos incorretamente conservados e preparados. Devem ser respeitadas medidas rígidas de higiene, incluindo a desinfecção diária da cozinha e instrumentos de preparo de alimentos. O acesso a esse setor deve se restringir a funcionários que ali trabalham, e a higiene pessoal deve ser rigorosa. Outra medida de segurança na cozinha é o uso de utensílios próprios para cada setor ou grupo de animais. A lavagem e desinfecção diária de comedouros e bebedouros em solução de hipoclorito de sódio é outra medida de grande eficácia na minimização dos riscos de disseminação de doenças. O controle de endoparasitas nas populações cativas pode exigir desinfecções mais vigorosas de recintos com vassoura-de-fogo, principalmente quando esses espaços foram utilizados por animais suspeitos de ter doenças infecto-parasitárias. A esterilização de materiais cirúrgicos e instrumentos utilizados na criação de filhotes, como sondas rígidas, são procedimentos médicos básicos. A qualidade e higiene dos alimentos é fundamental para a saúde dos animais de zoológicos. A prática de se aproveitar restos de alimentos e carcaças de animais atropelados ou descartados para uso na alimentação dos animais de zoológico provou ser uma prática inadequada, pois aumenta grandemente a chance de introdução de doenças como toxoplasmose, salmonelose e outras. O controle de animais sinantrópicos e vetores é uma ação quase sempre difícil de ser implantada, pois as instituições raramente dispõem de profissionais treinados e experientes no uso de raticidas e inseticidas. A contratação de empresas de controle de pragas nem sempre resolve o problema da superpopulação de roedores e insetos, pois o uso de iscas em zoológicos deve ser restrito e representa um desafio para profissionais das empresas habituadas a trabalhar em edificações urbanas. Medidas de anti-ratização são mais eficientes e oferecem menos risco que os raticidas. Animais domésticos em estado selvagem, como cães e gatos que entram sorrateiramente nos zoológicos, representam risco à saúde dos canídeos e felídeos selvagens cativos, muitas vezes mais suscetíveis a viroses como cinomose, parvovirose, rinotraqueíte, panleucopenia, FIV (imunodeficiência felina), e FeLV (leucemia felina). O controle populacional de pombos é também necessário, pois estas aves podem transmitir doenças como clamidiose, salmonelose, criptosporidiose, criptococose e histoplasmose. O uso indiscriminado de vermífugos no controle de helmintos, sem que haja suporte laboratorial para o diagnóstico, não é uma boa prática. Míiasas podem causar a morte de

animais de qualquer tamanho, principalmente nas épocas do ano de maior infestação de moscas. Uma medida de controle desses insetos no ambiente é o uso de armadilhas para moscas. Fipronil, piretróides, carbamatos, e avermectinas são princípios ativos bastante usados no tratamento de animais parasitados. Uma medida normalmente negligenciada nos zoológicos é o destino dos resíduos orgânicos. Com o aperfeiçoamento da legislação ambiental no país, o descuido com o meio ambiente vem sendo substituído por uma mentalidade mais consciente, e bons projetos têm sido executados em vários zoológicos brasileiros. Unidades de compostagem, estações de tratamento de água e de esgoto, rede de esgoto em recintos, sistema de drenagem de águas pluviais e aproveitamento de águas da chuva são alguns exemplos. Em recintos com tanques d'água, podem ser instalados filtros biológicos de custo relativamente baixo, que garantem a qualidade da água de acesso aos animais e também melhoram o aspecto geral do ambiente para o público visitante. A introdução de doenças na criação deve ser uma preocupação constante do médico veterinário que trabalha em zoológico, principalmente em uma época em que as doenças emergentes e enfermidades infecciosas de elevado risco para o agronegócio nacional, como a Doença de Newcastle, Influenza aviária e Febre aftosa estão na agenda de governo. Não se justifica, portanto, o recebimento de animais selvagens sem que estes passem por um período de quarentena e exames laboratoriais de admissão, devidamente realizados em instalações próprias para este fim, ou seja, em um quarentenário. É dever do médico veterinário que trabalha em zoológico, consciente das suas funções, cobrar instalações e condições para realizar corretamente a quarentena de animais e realizar satisfatoriamente a clínica médico-cirúrgica. O vazio sanitário é uma prática recomendada quando animais doentes ou suspeitos de doenças infecciosas utilizaram um determinado espaço físico. A vacinação de animais selvagens é um tema ainda pouco esclarecido, mas que não pode ser desconsiderado com a justificativa de que não existem vacinas próprias para animais selvagens. É essencial que pesquisas sejam realizadas para determinar a real capacidade de imunização das vacinas disponíveis no mercado. Finalmente, a saúde e segurança das pessoas que estão próximas aos animais é também uma responsabilidade do médico veterinário. E para isso, deve consultar especialistas em segurança do trabalho e encaminhar ao serviço médico local funcionários expostos a animais selvagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, J.C.R.; CORRÊA, S.H.R. Manejo Sanitário e Biosseguridade. In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2007, p.1226-1244.

BIOSSEGURANÇA NA MANIPULAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES

BIOSSEGURANÇA NA REINTRODUÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES NA NATUREZA

José Luiz Catão DIAS⁷⁰

Os riscos para a conservação da biodiversidade são crescentes, sendo que trabalhos estimam que a cada dia pelo menos uma espécie vegetal e animal são extintas, muitas sem que ao menos tenham sido descritas ou estudadas pela comunidade científica.

As causas de perda de biodiversidade são muitas e complexas, destacando-se predominantemente a perda de habitat. Além deste processo, outros que comprometem o patrimônio genético natural envolvem a caça, o tráfico ilegal de animais e plantas, a introdução de fauna e flora exóticas e a ocorrência de epizootias devastadoras, em especial aquelas nas quais patógenos adaptados aos animais domésticos ultrapassam esta barreira e atingem a fauna selvagem (CATÃO-DIAS, 2003).

O manejo de fauna ameaçada corresponde a um conjunto de ações integradas que visam, em última análise, a manutenção do patrimônio genético de uma determinada espécie animal. As principais ferramentas que compõem este conjunto de ações são aquelas relacionadas com a propagação em cativeiro, a reintrodução ao habitat natural e a translocação entre *habitats* naturais de indivíduos da espécie animal em estudo.

A propagação em cativeiro representa um componente muitas vezes imprescindível para a sobrevivência de uma determinada espécie animal, sendo que para algumas como, por exemplo, a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) e mutum-das-Alagoas (*Mitu mitu*), trata-se da última fronteira antes da completa extinção.

Porém, como estabelecido por Seal & Armstrong em 2000, “...a soltura de animais, seja através da translocação de espécimes de uma população natural para outra, da introdução de animais nascidos em cativeiro em uma população natural ou do retorno de animais reabilitados à natureza após algum tempo em cativeiro, implica em algum nível de risco de transmissão de doenças.”

Neste contexto, segundo Dzack e colaboradores (2000), existem quatro cenários possíveis para a transmissão de doenças que precisam ser analisados durante o desenvolvimento de qualquer programa de soltura de animais selvagens em um ambiente natural:

1. introdução de uma doença nova em um ambiente natural através de um animal selvagem translocado/reintroduzido:

Neste cenário, o animal selvagem reintroduzido/translocado atua como o vetor para a introdução de um determinado patógeno em uma área anteriormente livre deste agente. Desta forma, os animais suscetíveis da área na qual ocorreu a soltura ficam expostos à enfermidade relacionada a este patógeno. Como os animais da área não são naturalmente expostos ao agente, frequentemente, neste cenário, a imunidade dos animais nativos à

⁷⁰ Médico Veterinário, Mestrado e Doutorado em Patologia Experimental e Comparada pela Universidade de São Paulo - USP, Pesquisador visitante junto ao Department of Pathology, National Zoological Park, Smithsonian Institution, Washington, DC, EUA, Livre-Docência em Patologia Comparada junto à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP, Professor Associado de Patologia Comparada de Animais na Universidade de São Paulo - USP, Co-editor do Livro “Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária”.

enfermidade é baixa, facilitando a ocorrência de graves epizootias. Um exemplo desta situação foi a introdução de *Plasmodium kemp* no meio-oeste norte americano por meio de perus selvagens translocados (CASTLE e CHRISTENSEN, 1990).

2. transmissão de uma doença localmente existente na população selvagem para animais translocados/reintroduzidos:

Por sua, nesta situação, os animais reintroduzidos/translocados ficam expostos à patógenos existentes em indivíduos selvagens do próprio local da soltura. Como o patógeno circula no ambiente, a resistência natural dos espécimes nativos tende a ser maior do que aquela observada nos animais reintroduzidos/translocados. Em alguns casos, dependendo do agente em questão, os animais submetidos à soltura podem não apresentar imunidade natural satisfatória ao mesmo, fato que possibilita a ocorrência de processos de alta mortalidade nos animais reintroduzidos/translocados. Um exemplo clássico deste cenário foi observado no programa de reintrodução de furão-de-pata-preta (*Mustela nigripes*) nas pradarias norte-americanas, quando animais criados em cativeiro morreram devido à infecção por *Yersinia pestis*, patógeno comumente encontrado na área de soltura escolhida (BALLOU, 1993).

3. transmissão de uma doença de um animal selvagem translocado/reintroduzido para animais domésticos existentes na área de soltura:

Esta situação, apesar de não implicar necessariamente no óbito de animais selvagens, apresenta elevado risco de comprometimento para todos os programas de conservação de fauna selvagem, haja vista o impacto negativo que pode causar junto às comunidades humanas associadas às áreas de soltura. Neste cenário, os animais selvagens reintroduzidos/translocados agem como vetores para a introdução de patógeno em uma área anteriormente livre deste agente, e ao qual animais domésticos podem apresentar elevada suscetibilidade e, conseqüentemente, altas morbidade/mortalidade. O exemplo mais notório desta situação é, possivelmente, a desastrosa epizootia de peste bovina ocorrida na África no final do século XIX. Neste caso, o vírus da peste bovina foi introduzido no norte da África em 1888, alcançando a África do Sul em 1896. Ao longo da sua trajetória, a epizootia dizimou populações inteiras de herbívoros selvagens e domésticos e é considerado o mais impactante processo sócio-econômico do continente africano desde o fim da escravidão (MELTZER, 1993).

4. transmissão de doenças de animais domésticos existentes na área de soltura para uma espécie selvagem translocada/reintroduzida

Finalmente, neste cenário, doenças observadas na população de animais domésticos habitante da área de soltura podem comprometer a sobrevivência de animais selvagens reintroduzidos/translocados. Isto ocorre em virtude da falta de adequação imunitária dos animais selvagens manejados frente aos patógenos naturalmente encontrados nas populações domésticas. Um exemplo desta situação foi recentemente observado na África oriental, quando grupos translocados de cachorros-selvagens-africanos (*Lycan pictus*) apresentaram elevada mortalidade devido à cinomose transmitida por cães domiciliados na região adjacente à área de soltura (ALEXANDER et al., 1996).

Em virtude dos cenários acima descritos, a adoção de medidas de Biossegurança são fundamentais para minimizar e, se possível, evitar a perda de animais selvagens reintroduzidos/translocados (WOLFF e SEAL, 1993).

As principais medidas de Biossegurança preconizadas para os programas de reintrodução/translocação de fauna selvagem dizem respeito ao monitoramento criterioso das condições sanitárias das 3 populações animais envolvidas nos programas de reintrodução, isto é, a população de espécimes a ser movimentada, os animais selvagens naturais da área de soltura e os animais domésticos habitantes do entorno da região exposta a reintrodução/translocação. Isto implica, em especial, na investigação dos potenciais patógenos infecto-contagiosos que possam representar um efetivo risco à higidez dos indivíduos. Este conhecimento é vital para a adoção de medidas preventivas, tais como imunoprofilaxia de enfermidades infecciosas previamente à soltura ou o controle de parasitas das populações de animais domésticos. Neste sentido, a Oficina Internacional de Epizootias – OIE, apresentou, em 2000, detalhado protocolo de quarentena e vigilância sanitária a ser adotado previamente a soltura de animais selvagens (WOODFORD, 2000)

Porém, apesar disto, ainda hoje a grande maioria dos processos de soltura de animais selvagens ocorre sem o adequado monitoramento. Segundo Ballou (1999), a frequência com que o monitoramento médico-veterinário é realizado durante programas de movimentação de fauna selvagem é muito pequena, sendo inferior a 60%, 50% e 40% para répteis, aves e mamíferos, respectivamente.

No Brasil, apesar da megadiversidade e dos megaproblemas (excedentes, tráfico de animais, apreensão policial, pressões sócio-econômicas...), muito pouco se sabe sobre os potenciais patógenos da fauna brasileira. A determinação da incidência e da distribuição dos patógenos, especialmente os infecciosos, nas populações selvagens cativas e de vida livre é tarefa urgente e prioritária. Sem esse conhecimento, trabalhos conservacionistas importantes correm o grave risco de estarem destinados ao fracasso, seja pela morte de animais translocados e/ou reintroduzidos, seja pela possibilidade de induzirem desastres ecológicos, por meio da introdução de doenças em “habitats” originalmente isentos.

As questões colocadas pelos cenários acima descritos enfatizam a necessidade da adoção de medidas criteriosas de biossegurança nos processos de soltura de animais selvagens. Os Programas de Manejo de Fauna Selvagem são projetos de médio a longo prazo, com duração acima de 5 a 10 anos de contínuo trabalho e acompanhamento, que envolvem riquíssimo patrimônio genético muitas vezes insubstituível. Ainda, trata-se de projetos de custos financeiros elevados. A perda de animais selvagens reintroduzidos/translocados, ou então, o comprometimento da população de animais selvagens e domésticos existentes nas áreas de soltura, são fatores capazes de comprometer significativamente os programas de reintrodução de fauna selvagem e, desta forma, contribuir para a perda de nossa riquíssima biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, JD. **Proceedings of the 7th World Conference on Breeding Endangered Species**, 63-76, 1999.

BALLOU, JD. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 24(3): 327-335, 1993.

CASTLE, M; CHRISTENSEN, B. **Journal of Wildlife Diseases**, 20: 180-185, 1990.

CATÃO-DIAS, JL. **Ciência e Cultura**, 55 (3): 32-34, 2003.

DASZAK, P et al. **Science**, 287: 443-449, 2000.

SEAL, US; ARMSTRONG, D. **Report of the Disease Risk Workshop**, Omaha, Nebraska, pp 9-11, 2000.

WOLFF, PL; SEAL, US. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 24(3): 229-231, 1993.

WOODFORD, MH. **Special Survival Commission's Veterinary Specialist Group**, Office International des Epizooties – OIE, France. 709p, 2000.



Conselho Federal de Medicina Veterinária
Comissão de Ética, Bioética e Bem-Estar Animal/CFMV
Comissão de Biotecnologia e Biossegurança/CFMV
Sia Trecho 06, Lotes 130/140
Brasília-DF - 71205-060
cfmv@cfmv.org.br - www.cfmv.org.br

