

**3º
SEMINÁRIO
DA MARCA
OB**

**06 de Agosto de 2005
Cuiabá/MT**

**Oportunidades de
cooperação de pesquisa entre
instituições brasileiras e
americanas**

**Dr Pedro Antonio Arraes Pereira
Labex - Embrapa/USDA - EUA**

COLABORAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES BRASILEIRAS E AMERICANAS DE PESQUISA AGROPECUARIA

Pedro Antonio Arraes Pereira
Coordenador da Embrapa Labex
USDA/ARS/OIRP
5601 Sunnyside Ave. Beltsville, MD 20705 - EUA
paa@ars.usda.gov

Magda Vieira Benavides
Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul
BR 153 km 595, Caixa Postal 242
Bagé, RS 96401-970
magda@cppsul.embrapa.br

SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS NO MERCADO DA CARNE

As demandas e prioridades de pesquisa na área animal são inerentes a cada país. Aspectos de clima e fertilidade de solo, economia, estrutura fundiária e social do setor agrário, prevalência de enfermidades e necessidades e preferências do mercado consumidor, são alguns dos fatores determinantes dos enfoques de pesquisa na área de bovinos de corte. Além desses fatores, tendências mundiais no consumo de carne e distribuição de renda da população também influenciam a priorização de temas a serem abordados pela pesquisa em países que visam o mercado externo, como é o caso do Brasil. O Brasil evoluiu de terceiro exportador mundial para segundo, em 2003, e primeiro em 2004 (http://www.fas.usda.gov/dLp/circular/2005/05-04LP/bf_sum.pdf), quando a exportação de carne dos Estados Unidos foi severamente reduzida como consequência da identificação do primeiro caso de Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) ou "doença da vaca louca" naquele país. Esse fato não só demonstra, mas, de forma especial, destaca o importante papel da sanidade animal e da segurança alimentar como fatores capazes de definir o futuro dos produtos agropecuários no mercado externo.

Segundo estimativas apresentadas no relatório das Nações Unidas (ONU, 2001), a taxa de crescimento anual da população mundial de 1,35%, observada na segunda metade 1990, está sendo desacelerada, devendo atingir valores de 1,1 e 0,8% até 2015 e 2030, respectivamente. Mesmo assim, as previsões de incrementos populacionais de 79 milhões de pessoas por ano em 2015 e de 67 milhões, em 2030, na sua maioria em países em desenvolvimento, continuam sendo significativas em termos de mercado consumidor. Essa situação, associada à melhoria da renda *per capita* em alguns países, correlaciona-se positivamente com o consumo de carne, não só de carnes "vermelhas" (bovina, ovina e caprina), mas também das carnes "brancas" (suína e de aves).

A previsão de consumo *per capita*, anual, de carne bovina nos países desenvolvidos para 2020 será de 26kg, comparado ao consumo observado de 25kg em 1993, enquanto que os valores neste mesmo período, para os países em desenvolvimento são de 7kg e 5kg de carne consumida, respectivamente. Embora as diferenças entre o atual e o previsto

pareçam pequenas, cabe lembrar que a população projetada para os países em desenvolvimento é de 6,8 bilhões em 2025, comparado a apenas 1,22 bilhões para os países desenvolvidos (<http://www.iiasa.ac.at/Research/LUC/Papers/gkh1>).

Há também uma perspectiva de aumento de produção mundial de carne de gado e de búfalo. Em 1997/99, o rebanho mundial era de 1497 milhões de cabeças e a previsão para 2030 é de 1858 milhões. A taxa de crescimento anual desse rebanho, no mesmo período, está estimada em 0,7% em nível mundial, sendo esperados um incremento de 0,9% nos países em desenvolvimento e uma redução de -0.1% nos países industrializados (FAO, 2003). A previsão de crescimento do rebanho suíno é semelhante à do rebanho bovino, e o maior crescimento esperado é para o número de frangos. A suinocultura e a avicultura, portanto, crescerão em importância em comparação aos ruminantes. O estudo da FAO aponta, também, que existe um espaço para crescimento de consumo de proteína animal nos países do Sudeste Asiático (principalmente de carne de frango), e do Leste Asiático, incluindo a China (principalmente de carne suína). Os altos níveis de consumo *per capita* atingidos pelos países desenvolvidos podem estar atingindo uma saturação no consumo de carne (Tabela 1).

TABELA 1 Produção bovina, consumo interno, importação e exportação de carne bovina (ton de equivalente de peso de carcaça) durante o período de 2000-2004 e previsão para 2005.

<u>Produção</u>	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Estados Unidos	12298	11983	12427	12039	11261	11740
Brasil	6520	6895	7240	7385	7975	8455
União Européia	8224	8084	8145	8061	8077	7950
República Popular da China	5328	5488	5846	6305	6683	7110
Argentina	2880	2640	2700	2800	3080	2950
Índia	1700	1770	1810	1960	2130	2230
Austrália	1988	2049	2089	2073	2100	2170
México	1900	1925	1930	1950	2150	2070
Canadá	1246	1250	1294	1190	1460	1570
Federação Russa	1840	1760	1740	1670	1590	1550
Nova Zelândia	575	609	589	693	720	675
Outros	5812	5193	5431	3969	3965	3990
Total Mundial	50311	49646	51241	50095	51191	52460
<u>Consumo</u>	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Estados Unidos	12502	12351	12738	12339	12667	13174
União Européia	8106	7658	8187	8315	8271	8200
República Popular da China	5284	5434	5818	6274	6627	7053
Brasil	6102	6191	6437	6273	6400	6655
México	2309	2341	2409	2308	2419	2365
Federação Russa	2246	2400	2450	2378	2315	2295
Argentina	2543	2514	2362	2426	2468	2252
Índia	1351	1400	1393	1521	1590	1605
Japão	1585	1419	1319	1325	1150	1131
Canadá	992	969	990	1066	1020	1040
Austrália	645	653	696	786	755	794
Outros	5900	5378	5518	4061	3905	3875
Total Mundial	49565	48708	50317	49072	49587	50439
<u>Exportação</u>	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Brasil	492	748	881	1175	1628	1850
Austrália	1338	1399	1366	1264	1395	1400
Argentina	357	169	348	386	617	700
Canadá	523	575	610	384	559	625
Índia	349	370	417	439	540	625
Nova Zelândia	485	496	486	558	606	565
Uruguai	236	145	259	320	400	440
União Européia	545	502	485	388	350	300
Estados Unidos	1120	1029	1110	1143	209	290
Ucrânia	157	98	146	168	100	90
República Popular da China	54	60	44	43	61	72
Outros	99	83	79	31	34	42
Total mundial	5755	5674	6231	6299	6499	6999

Tabela 1 - continuação

Importação	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Estados Unidos	1375	1435	1460	1363	1669	1696
Federação Russa	415	648	719	720	730	750
Japão	1067	1002	712	810	617	625
União Européia	368	358	461	463	485	550
México	420	426	489	370	287	320
Coréia do Sul	324	246	430	444	218	230
Egito	236	136	162	93	150	155
Filipinas	118	104	126	120	125	130
Canadá	263	300	308	274	111	100
Hong Kong	71	71	71	80	81	80
Taiwan	83	78	89	98	80	80
Outros	233	170	212	226	200	202
Total mundial	4973	4974	5239	5061	4753	4918

Fonte: http://www.fas.usda.gov/dLp/circular/2005/05-04LP/bf_sum.pdf

Embora o mercado interno absorva cerca de 80% da carne produzida no país, as exportações brasileiras de carne bovina congelada cresceram de 40 mil toneladas, em 1996, para 742 mil toneladas em 2004. O valor gerado, contudo, não foi proporcional ao incremento observado na quantidade de carne exportada (de US\$ 152 a 1371 milhões) (<http://www.agricultura.gov.br>). Nesse sentido, a pesquisa deve fornecer soluções viáveis para que os produtores e a indústria possam oferecer uma carne de melhor qualidade para poder competir nos mercados que melhor remuneram o produto.

Os padrões considerados pelo consumidor de carne vem se tornando cada vez mais exigentes, à medida que a renda *per capita* aumenta, sendo ainda maiores nos mercados que melhor remuneram o produto, como os países da Comunidade Européia, o Japão e a Coréia do Sul. Entre as características de destaque nos mercados mais exigentes, destacam-se questões como maciez, redução de gordura (países europeus), carne marmorizada (Japão), menor quantidade de resíduos de medicamentos veterinários e segurança alimentar. Esses aspectos sinalizam a necessidade de pesquisas em sistemas de produção mais eficientes e redução do tempo de abate dos animais para fornecer uma carne mais macia e com menos gordura de cobertura. Além desses fatores de qualidade, destaca-se também a importância de pesquisa em outras áreas da cadeia produtiva da carne, como processamento, métodos alternativos de controle de enfermidades e segurança alimentar.

À medida que o aumento da demanda de carne provoca uma expectativa igualmente maior por melhores preços e oportunidades aos criadores, acarreta também inúmeros desafios à pesquisa. Um deles refere-se ao fato de que, para aumentar a produção, é necessário que se aumente o número de animais. Isso, associado às demais atividades agrícolas e à criação de outras espécies domésticas, acarreta, por sua vez, maior competição por área. O último boletim da FAO (FAO, 2003) faz um alerta para a rápida expansão da pecuária nas áreas tropicais e alagadas, fato que acarreta crescente preocupação com o meio-ambiente. Dados recentes, publicados pelo INPE, que mostram que 1/5 da Amazônia brasileira já foi desmatada, na sua maioria, para plantação de soja, mas também para produção de gado de corte. Constatações dessa natureza, causam reações internacionais adversas à exportação de carne brasileira para países desenvolvidos com consciência ecológica mais apurada. Mesmo em âmbito nacional, é

cada vez mais urgente a demanda por sistemas de produção sustentáveis, que preservem os recursos naturais. A maior exposição dos animais a novas enfermidades também é uma consequência da expansão da agropecuária em zonas tropicais, fortalecendo a necessidade de estimular pesquisas em sanidade animal e desenvolvimento de novos tratamentos e vacinas, além do uso de genótipos mais adaptados e resistentes às enfermidades que viabilizem a exploração bovina em áreas antes consideradas marginais.

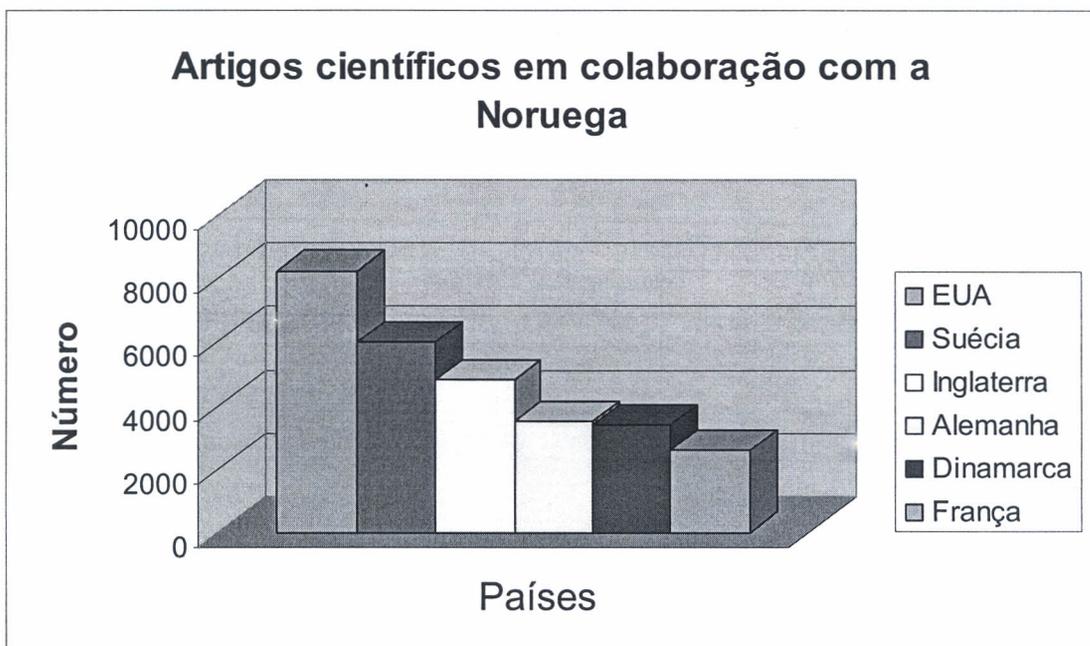
No entanto, a opção mais viável para aumentar a produção de carne é pelo aumento de produção por unidade de área ou por animal. Dentro dessa linha, sistemas intensivos, com uso de grãos na alimentação animal, já vem sendo praticados em alguns países. Contudo, como a maioria desses sistemas está concentrado próximo aos grandes centros consumidores, vem também causando preocupação nos pesquisadores e no setor público pela necessidade de desenvolver práticas que reduzam a provável poluição ambiental que tais sistemas possam causar nos arredores das grandes cidades.

PESQUISA NA ÁREA ANIMAL E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

A cooperação internacional na área científica é uma necessidade inerente a qualquer país, independente do desenvolvimento científico e tecnológico que apresente. Pelos estudos de cenários conduzidos até o horizonte de 2020, desenvolvidos pela maioria das instituições de P&D, identificam-se alguns pontos de confluência, entre os quais destaca-se a inovação, cada vez mais, aproximando os setores público e privado. Assim, na medida em que a sociedade passa a aprovar e compreender a importância da ciência, destaca-se a premissa de que todo e qualquer avanço deve ser pautado por princípios de sustentabilidade ambiental e desenvolvimento regional.

Entre as áreas que terão, e efetivamente já estão tendo, impacto na questão da produção animal estão a nanotecnologia, a biotecnologia, o sensoriamento remoto, a segurança alimentar e as fontes alternativas de energia. Essas áreas centralizam todo e qualquer avanço voltado à agropecuária e a área florestal em países desenvolvidos como também naqueles em desenvolvimento. Para poder acompanhar a evolução da ciência nessas áreas, torna-se imprescindível a cooperação e o compartilhamento de conhecimentos entre os centros de pesquisa de excelência do mundo. Destaca-se, assim, a importância de buscarmos mecanismos que facilitem o intercâmbio de conhecimentos e que possam promover o crescimento mútuo. É importante ressaltar que a cooperação na área científica acontece de forma ampla entre os países desenvolvidos. A Noruega, por exemplo, exercita uma forte colaboração com outros países desenvolvidos, demonstrada pelo expressivo número de publicações científicas em que a autoria é compartilhada por cientistas de diferentes nacionalidades (FIGURA 1).

¹ FIGURA 1 Número de artigos científicos publicados por instituições de pesquisa norueguesas em parceria com instituições internacionais em 2004.



Visando o fortalecimento da cooperação internacional, a Embrapa criou o Laboratório Virtual, denominado Labex, com o objetivo de promover oportunidades de cooperação internacional em pesquisa agropecuária, acompanhando os avanços, tendências e atividades científicas de interesse do agronegócio dos países parceiros. Nos Estados Unidos, essa parceria é promovida com unidades de pesquisa do ARS (Agricultural Research Service) que é a Agência Americana de Pesquisa Agropecuária ligada ao USDA (United States Department of Agriculture). Essa agência e a Embrapa, ambas com estruturas operacionais bastante semelhantes, apresenta uma também grande similaridade entre os seus objetivos.

TABELA 2 Número de programas de pesquisa, empregados e orçamento da Embrapa e do ARS em 2004-2005.

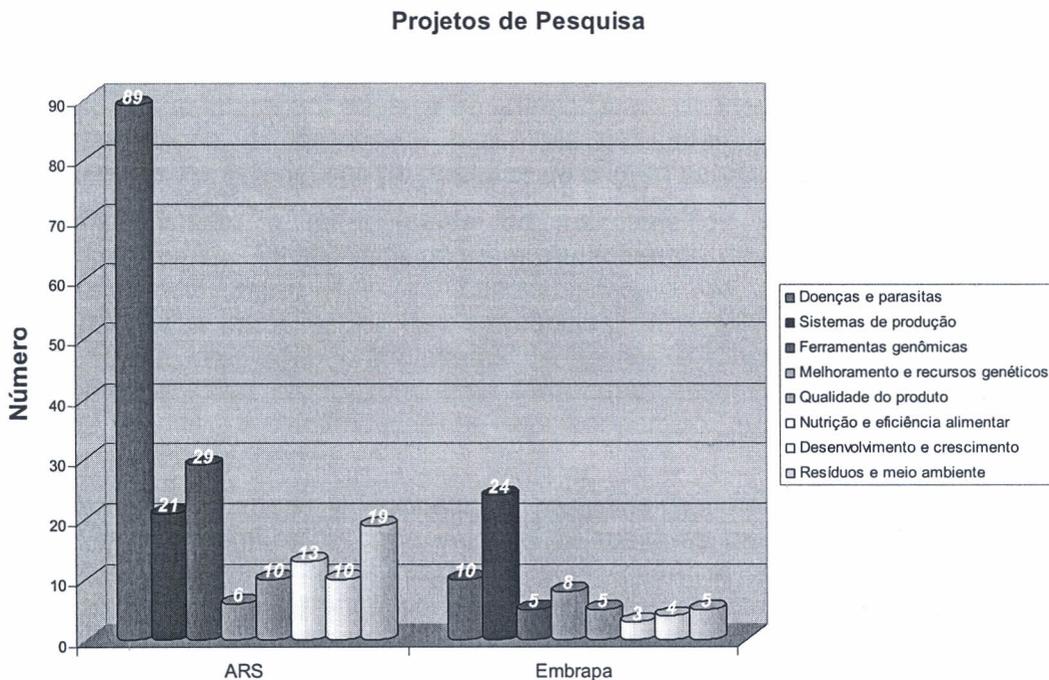
Variáveis	ARS	Embrapa
Programas Nacionais de Pesquisa	22	6
Projetos de Pesquisa	1200	781
Pesquisadores	2100	2206
Total de Empregados	8100	8619
Orçamento	\$1,10	0,48

* valor em bilhões de dólares

Na pesquisa em produção animal, ao comparar-se as duas instituições, verifica-se uma diferença significativa em algumas áreas de atuação, com base na avaliação do número de projetos em andamento em cada uma delas. Na área de melhoramento e recursos

genéticos, a ênfase dada por ambas as instituições é bastante semelhante, verificando-se a condução 6 e 8 projetos, respectivamente pelo ARS e pela Embrapa. Da mesma forma, em sistemas de produção, a Embrapa conta com 24 projetos em andamento, comparados com 21 do ARS. Entretanto, nas áreas de ferramentas genômicas, resíduos e meio ambiente e doenças infecciosas e parasitárias, a diferença no número de projetos conduzidos pelo ARS e pela Embrapa é significativa (FIGURA 2).

FIGURA 2 Número de projetos de pesquisa na área animal em andamento em 2005, no ARS e na Embrapa.



Essas áreas de pesquisa são extremamente estratégicas para a geração de resultados capazes de alterar de forma marcante o panorama da produção animal e as perspectivas de novos mercados para os produtos brasileiros.

Entre as áreas de pesquisa desenvolvidas pelo ARS, passíveis de ampla colaboração com a Embrapa e outras instituições de pesquisa brasileiras, podemos citar as seguintes:

- Influência ambiental, e seus pontos críticos, limitando a eficiência reprodutiva dos animais.
- Identificação da taxa de desenvolvimento sexual para maximizar a produção de gametas; identificação de genes e produtos ao qual expressão gênica acarreta produção de gametas superior; identificação de genes e produtos associados com o aumento de produção de gametas.
- Conservação de embriões e gametas, diferenciação sexual de embriões e criopreservação.

- Identificação de mecanismos fisiológicos que condicionam desenvolvimento inadequado e perdas embrionárias, fetais e neonatais, que possibilite desenvolver métodos de controle desses mecanismos limitantes.
- Caracterização, conservação e preservação dos recursos genéticos e a determinação da variação fenotípica e genotípica para estudos de associação com caracteres de importância econômica e de distância genética entre raças. Isso requer a associação de um banco de germoplasma que preserve as raças existentes e que esteja ligado eletronicamente a bancos internacionais para possibilitar a validação desses recursos genéticos, usando as informações de performance das raças selecionadas aos seus respectivos sistemas de produção.
- Interação entre a genética e a nutrição para a otimização dos sistemas de produção por meio do melhor conhecimento do metabolismo das vias bioquímicas dos nutrientes. Dentro dessa interação, destaca-se a importância de identificar métodos que permitam a manipulação de processos biológicos que interfiram na nutrição e controlem importantes características de produtos de origem animal, como carne e leite
- Desenvolvimento e mapeamento de microsatelites e SNP's (Single Nucleotide Polymorphisms – locais onde ocorrem mutações de uma única base) em populações de referência associados ao desenvolvimento de cromossomos artificiais que possibilitam a identificação das seqüências de amplas regiões do cromossomo e permitem a integração entre mapas de ligação e mapas físicos. A elucidação dos genomas animais proporciona uma ferramenta essencial para o descobrimento de genes ligados à características de valor econômico, que é o estudo comparativo de genomas entre espécies.
- Controle de doenças infecciosas e parasitas em contrapartida à tendência dos consumidores em exigir cada vez menos resíduos de medicamentos nos produtos animais. Inúmeros víruses, bactérias e protozoários têm tido seu código genético seqüenciado na esperança de identificar e testar proteínas como vacinas ou como terapêuticos para permitir melhor controle desses patógenos (BUCKLEY, 2003). Com certeza essa é uma área de grande impacto e que será abordada mais adiante no texto, ao tratarmos das zoonoses como problema global.

COOPERAÇÃO CIENTÍFICA EMBRAPA-ARS

Um dos exemplos de programa de cooperação científica em andamento entre a Embrapa e o ARS é o da área de Genômica Animal. Esse programa tem centralizado esforços no estudo de características produtivas e de sanidade animal. Embora os trabalhos em andamento sejam dedicados à espécie bovina (corte e leite), há contatos com outros centros de pesquisa da Embrapa e o ARS no sentido de expandir o programa para outras espécies animais. Em uma primeira instância, as atividades concentram esforços no desenvolvimento de estratégias para identificar genes que controlam a resistência genética de ruminantes a parasitos gastrintestinais (PGI) logo após a implementação do programa Embrapa Labex-ARS.

Uma população Angus começou a ser testada na década de 1980 pelo ARS enquanto a população da Embrapa (F2 Holandês x Gir) está sendo construída na Embrapa Gado de

Leite, em Juiz de Fora/MG. No ARS, 432 animais Angus já foram fenotipicamente caracterizados para OPG (ovos/grama de fezes) no sentido de identificar o nível de susceptibilidade de cada indivíduo frente a parasitos gastrointestinais. Um total de 218 marcadores genéticos (microsatélites) foram utilizados em varredura genômica com vários marcadores distribuídos nos 30 pares de cromossomos da espécie bovina. Loci de características quantitativas (QTL) significativos foram encontradas em vários cromossomos, o que é esperado uma vez que a característica de resistência genética a parasitos gastrointestinais é determinada pelo sistema imune onde interagem inúmeras proteínas. QTLs foram identificadas nos cromossomos bovinos BTA1, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15 e 26. Porém, cinco regiões em três cromossomos (BTA5, BTA6 e BTA14), possuem as associações de níveis mais significativos. Em uma segunda fase do programa, vem sendo realizada a validação dos resultados obtidos no ARS, utilizando um rebanho experimental da Embrapa Pecuária Sul em Bagé/RS. A maioria dos experimentos de detecção de QTL necessita de avaliação em outra população, pois os resultados, em um rebanho, podem estar fixados apenas para a população estudada, não sendo necessariamente verdadeiros para outros rebanhos, com diferente constituição genética. No trabalho de validação, 40 marcadores de microsatélites, sendo 30 dos cromossomos citados anteriormente, estão sendo avaliados contra a característica de OPG do rebanho Brangus (5/8 Aberdeen Angus 3/8 Nelore) do sul do Brasil, que também seguiu metodologia de desafio de campo em poteiros naturalmente contaminados com larvas de parasitos gastrointestinais.

Tanto a Embrapa como o ARS beneficiam-se dessa cooperação técnica, pois a parasitose dos ruminantes é um problema que vem se tornando cada vez mais limitante para as produções bovina, ovina e caprina em função do mau uso (alta frequência e uso de sub-dosagens) de drogas anti-helmínticas e crescente resistência dos parasitos frente a essas drogas. O descobrimento de novas drogas, ainda que pouco provável, não traz perspectivas de solução ao problema da verminose em função da resistência. Nesse sentido uma das alternativas buscadas internacionalmente é a detecção de animais geneticamente resistentes a parasitas e a identificação de genes que controlam esta importante característica em gado de corte. Esse estudo requer populações onde a característica (OPG para a maioria dos parasitos ou volume globular para alguns parasitos hematófagos como *Haemonchus* spp.) mostre ampla variação de resultados, com grande número de animais e amplo levantamento de dados que descreva cada indivíduo da população com relação às características mensuradas, além da existência de métodos rápidos de genotipagem de grande número de animais e de marcadores genéticos aliado a um sistema de grande capacidade de armazenamento e de análise estatística de dados. Obviamente que, para obtenção de resultados satisfatórios, é também imprescindível a disponibilidade de um grande número de técnicos com habilidades complementares, acesso a equipamentos de última geração, recursos financeiros compatíveis com a realização do trabalho em curto espaço de tempo. Nesse sentido, a união de duas instituições de pesquisa com competências técnicas (pesquisadores e laboratórios), recursos financeiros e acesso a recursos genéticos são fatores que otimizam as chances de bons resultados de pesquisa.

“Os resultados obtidos nesse programa de cooperação foram:

- desenvolvimento de estratégias para estudos de *genome-wide scans* no genoma bovino visando à identificação de genes associados à resistência frente a parasitos gastrintestinais;

- desenvolvimento de *microarrays* para detectar genes do sistema imune que conferem resistência a parasitos em bovinos;
- geração de *expressed sequence tags* (ESTs) para caracterizar o transcriptoma do gado Holandês e Gir.

Intercâmbio de informação a respeito de caracterização fenotípica, técnicas laboratoriais e condições de trabalho, abordagens de pesquisa e intercâmbio científico têm sido os principais resultados desta cooperação”. “Além disso, as atividades do plano de cooperação científica Embrapa-ARS, desenvolvidas pelo ARS através do Programa Embrapa-Labex, estão servindo como plataforma para estudos nos laboratórios da Embrapa, incluindo futuros estudos em outras espécies animais onde há perspectivas de bons resultados por meio de investigações em genômica comparativa. Adicionalmente, esforços vem sendo realizados no sentido de oportunizar o intercâmbio científico entre as empresas de pesquisa agropecuária, a troca de material biológico e de informações com o desenvolvimento de projetos em conjunto envolvendo recursos genéticos, técnicos e financeiros dos dois países” (comunicação pessoal, T. Padilha).

QUAIS OS CENTROS DA EMBRAPA E DO ARS QUE TRABALHAM COM PRODUÇÃO ANIMAL E EM QUE ÁREAS?

A Embrapa possui pelo menos 12 Centros de Pesquisa que atuam na área animal. Entre os mais importantes destacam-se: Gado de Corte, Gado de Leite, Suínos e Aves, Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caprinos, Cerrados, Amazônia Oriental, Meio-Norte, Tabuleiros Costeiros, Pantanal, Pecuária Sudeste e Pecuária Sul.

Como principais linhas de pesquisa enfocadas por esses Centros constam: aumento da produção e eficiência dos sistemas produtivos animais; adequação da qualidade e as características da carne, leite e subprodutos bovinos às exigências dos consumidores; desenvolvimento de sistemas integrados de agricultura e pecuária; além de pesquisa básica nas áreas de acarologia, microbiologia do leite, análises de alimentos, microbiologia do rúmen, imunologia, microbiologia do solo, fisiologia da digestão, qualidade do leite, fisiologia vegetal, reprodução animal, genética e melhoramento animal, teste e desenvolvimento de produtos e biologia molecular, nutrição, sanidade animal, biossegurança alimentar, recursos genéticos e biotecnologia (<http://www.embrapa.br/>).

No ARS existem, pelo menos, nove Centros de investigação na área animal. Há inúmeros projetos de pesquisa colaborativos entre os centros de pesquisa do ARS, universidades americanas e de outros países (detalhes a esse respeito fogem do escopo desta apresentação). Alguns dos principais centros do ARS estão listados na TABELA 3.

TABELA 3 Localização das principais Unidades e linhas de pesquisa desenvolvidas na área animal no ARS.

Centros do ARS	Linhas de Pesquisa
Beltsville, Maryland	<p>Animal Improvement Programs (Técnicas de melhoramento genético para as características de importância econômica)</p> <p>Animal Manure and By-Products (Redução de contaminação de dejetos animais no meio ambiente)</p> <p>Environmental Microbial Safety (Redução de transmissão de patógenos animais e humanos)</p> <p>Environmental Quality (Desenvolvimento de sistemas sustentáveis de produção animal, com proteção dos recursos naturais e de segurança alimentar)</p> <p>Food Technology and Safety (Melhoria na qualidade da carne e segurança alimentar)</p> <p>Bovine Functional Genomics (Estudos de genoma e seleção assistida por marcadores)</p> <p>Biotechnology and Germplasm (Melhora da eficiência produtiva e reprodutiva através do estudo de material genético em conservação)</p> <p>Growth Biology (Detecção de fatores de produção que influenciam na saúde animal e segurança alimentar)</p> <p>Hydrology and Remote Sensing (Estudo de recursos naturais e produção de alimentos de forma sustentável)</p> <p>Instrumentation and Sensing (Desenvolvimento de sensores na determinação da qualidade dos produtos animais)</p> <p>Animal Parasitic Diseases (Redução de perdas econômicas devida às verminoses e redução do risco de transmissão de zoonoses a humanos)</p> <p>Sustainable Agricultural Systems (Desenvolvimento de processos e práticas para um ecossistema sustentável)</p>
Pullman, Washington State	<p>Animal Disease Research Unit (Soluções de enfermidades infecciosas crônicas em animais domésticos, com ênfase nas que afetam o comércio internacional)</p>
Fargo, North Dakota	<p>Animal Metabolism-Agricultural Chemical Research (Presença de compostos químicos exógenos nos animais e produtos animais)</p>
East Lansing, Michigan	<p>Avian Diseases and Oncology Laboratory</p> <p>Soluções para os problemas atuais e futuros em tumores e doenças virais em aves.</p>
West Lafayette, Indiana	<p>Livestock Behavior Research</p> <p>Desenvolver medidas de bem-estar animal e avaliar práticas de manejo animal.</p>
Fayetteville, Arkansas	<p>Poultry Production and Products Safety Research (Redução do impacto da produção avícola, garantindo produtos de alta qualidade para os consumidores e redução do impacto ambiental da produção de aves)</p>
Athens, Geórgia	<p>Southeast Poultry Research Laboratory (Soluções científicas para problemas em doenças aviárias exóticas e emergentes que impactam na saúde dos humanos e das aves)</p> <p>Animal Physiology Research (Descobrimiento de fatores endócrinos e fisiológicos que regulam a reprodução em suínos)</p>

Egg Safety and Quality Research (Seguranca alimentar)
Poultry Microbiological Safety Research (Segurança alimentar)
Poultry Processing Research (Segurança alimentar)

Ames, Iowa

Periparturient Diseases of Cattle Research Unit (Alternativas para solucionar problemas de doenças metabólicas e de doenças infecciosas em vacas no periparto)
Bacterial Diseases of Livestock Research Unit (Alternativas para doenças bacterianas em animais domésticos e silvestres)
Pre-Harvest Food Safety and Enteric Diseases Research Unit (Redução de patógenos na alimentação humana)
Virus and Prion Diseases of Livestock Research Unit (Identificação e caracterização de vírus e prions associados à doenças de importância econômica)
Respiratory Disease of Livestock Research Unit (Desenvolvimento de diagnóstico, terapêutica e vacinas para doenças respiratórias)

Clay Centre,
Nebraska

U.S. Meat Animal Research Center:
Animal Health Research (Controle de doenças infecciosas e de contaminação bacteriana na carne)
Biological Engineering Research (Extensão: tomada de decisão sobre mudanças de manejo animal e de dejetos animais)
Genetics and Breeding Research (Desenvolver sistemas de acasalamento e procedimentos de seleção para aumentar eficiência de produção para produtos animais de alta qualidade)
Meats Research (Segurança alimentar)
Molecular Genetics Research (Melhorar eficiência de produção, bem-estar animal e qualidade de produtos animais através de ferramentas em genética, genômica e molecular)
Nutrition Research (Melhorar a eficiência de utilização e redução de impactos ambientais)
Reproduction Research (Melhorar a eficiência reprodutiva)

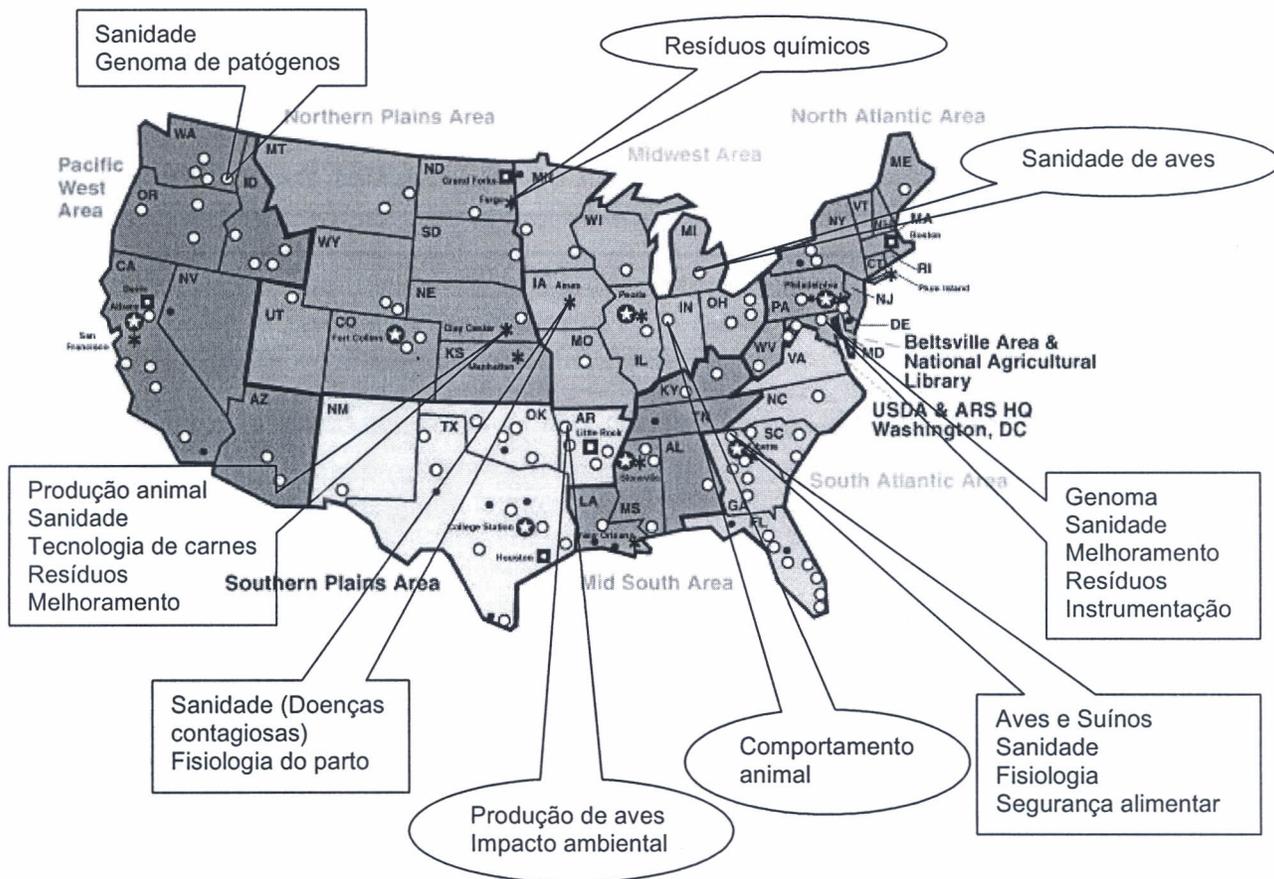


FIGURA 3 Localização geográfica de algumas das principais Unidades do ARS na área animal e temas de pesquisa desenvolvidos.

ONDE ESTÃO AS BARREIRAS DAS DOENÇAS DE ANIMAIS E DOS SERES HUMANOS?

Os recentes acontecimentos de zoonoses emergentes e re-emergentes estão sendo mundialmente reconhecidos como um dos mais sérios problemas onde a interação entre pessoas, animais e produtos animais não tem parâmetros de comparação na história da humanidade. Nas últimas décadas, tem ocorrido surtos de, aproximadamente, uma nova doença por ano, sendo que cerca de 75% dessas doenças são zoonoses.

Uma série de forças propulsoras e mudanças sociais estão criando atualmente um ambiente sem precedentes que favorece a expansão e, talvez, a aceleração de grupos de doenças denominadas zoonoses emergentes ou re-emergentes. As doenças emergentes têm um enorme impacto sócio econômico no comércio, atingindo tanto países desenvolvidos como aqueles em desenvolvimento

Os microorganismos estão em constante evolução e, atualmente, com a aceleração do comércio global e o movimento de pessoas e animais, aumentam as possibilidades de adaptação e alterações desses microorganismos, facilitando sua transferência para novos hospedeiros e ecossistemas, com efeitos, quase sempre, catastróficos. As mudanças climáticas, dos ecossistemas, dos sistemas de produção de animal e o desenvolvimento econômico dos países, além do uso contínuo da terra, tem alterado, de forma dramática, a dinâmica entre hospedeiros, vetores e micróbios.

Entre as diversas hipóteses que tentam explicar a rápida expansão dessas doenças, encontram-se as seguintes: intensificação do intercâmbio entre pessoas de diferentes países; necessidade de aumentar a produção de alimentos para atender ao crescimento populacional; maior circulação de produtos de origem animal pelo mundo como consequência da globalização; rápida evolução da resistência de patógenos em função do uso indiscriminado de drogas; mudanças no estilo de vida do ser humano; aumento dos níveis de stress; destruição de ecossistemas; e maior exposição das pessoas a patógenos. Considerando o caráter irreversível desses fatores, é esperado que os surtos de doença se intensifiquem no futuro.

As recentes epidemias, como a síndrome aguda de crise respiratória (SARS), o vírus do oeste do Nilo, a gripe asiática de aves e, em menor grau, os casos da doença Creutzfeldt-Jakob, que é a variante humana do mal da vaca louca (EEB), demonstram claramente o efeito dessas doenças emergentes no bem-estar do ser humano. Essas doenças emergentes podem ter um impacto devastador no comércio internacional. Por isso, há necessidade de mudanças na forma tradicional de controle, que deve ser praticado de maneira mais holística, com ampla adoção pela comunidade internacional.

Especialistas também têm demonstrado preocupação com o crescente número de patógenos resistentes a antibióticos, com consequências importantes para seres humanos e animais, sem esquecer das perspectivas da introdução proposital de patógenos zoonóticos.

Recentes relatórios sobre ameaças e precauções de agroterrorismo nos EUA (MONKE, 2004, 2005), comentam que, dentre os patógenos de maior preocupação, estão os de animais e, dentre eles, o causador da febre aftosa e outros de transmissão aos humanos,

ou zoonoses. Pesquisadores americanos acreditam que os animais domésticos são mais suscetíveis ao agroterrorismo do que as plantas em função do sucesso obtido na eliminação das enfermidades animais no país e conseqüente redução da imunidade deles frente às doenças. Apesar das graves conseqüências que um surto de EEB possa causar, a febre aftosa ainda é considerada de maior risco em caso de agroterrorismo, pois o contágio é certo, de rápida propagação e os próprios animais atuam como reservatórios da enfermidade. No caso de contágio de EEB (mal da vaca louca), os animais podem viver anos até que os sintomas da enfermidade sejam detectados. Um estudo de simulação feito pela National Defense University estimou que um surto de febre aftosa, limitado a apenas dez propriedades rurais, poderia ter um impacto financeiro negativo de dois bilhões de dólares. Outra agência de consultoria, a Price Waterhouse Coopers, estimou que um sacrifício, nos níveis observados na Grã-Bretanha, causaria um impacto econômico entre 10,4 a 33,6 bilhões de dólares. Os fatos ocorridos no surto de febre aftosa na Grã-Bretanha, em 2001, resultou no sacrifício de 4,9 milhões de ovinos, 700 mil bovinos e 400 mil suínos, gerando um prejuízo de 3,1 bilhões de libras esterlinas com sérias conseqüências para a economia britânica, abrangendo do setor rural ao turismo (<http://footandmouth.csl.gov.uk>). Os focos dessa doença ocorridos nos Estados do Rio Grande do Sul (Estado do Circuito-Sul na época considerado zona livre de aftosa sem vacinação), em 2000 e 2001, e no Pará, em 2004, alertaram as autoridades brasileiras para falhas na vigilância sanitária, nos custos devido às barreiras sanitárias, indenizações por sacrifício de animais, nas longas quarentenas das áreas afetadas com lenta reinserção dos produtores no mercado e, principalmente, no fechamento de mercados externos para a carne brasileira.

Outra permanente lembrança é a ocorrência de casos de EEB ou "mal da vaca louca" na Europa, Japão, Canadá e Estados Unidos, indicando a sanidade animal como uma um dos grandes enfoques da pesquisa mundial, com tendência à intensificação em áreas de diagnóstico de doenças veterinárias, desenvolvimento de vacinas e métodos alternativos de controle de doenças infecciosas e parasitárias. Além do avanço na pesquisa, o país necessita de políticas que garantam a vigilância sanitária, a rastreabilidade de animais, sistema de banco de dados e de rápido monitoramento para detectar e tomar medidas imediatas em caso de surtos. Paralelamente, é recomendável um melhor sistema de comunicação, entre o setor agrário e a sociedade, para o esclarecimento sobre as enfermidades animais e possíveis riscos à população.

O Brasil já teve mais casos de restrições de países frente às importações de carne bovina, por suspeita de febre aftosa. Além disso, dentre as barreiras não-tarifárias de caráter sanitário e fitossanitário que têm limitado o aumento das exportações brasileiras, está a questão dos resíduos de drogas veterinárias em carnes bovina e de aves.

Na maioria dos países em desenvolvimento, o fortalecimento do setor de produção animal forte é essencial para diminuir a pobreza rural. Nesses países, devido ao aumento da demanda por produtos animais em mercados urbanos emergentes, o crescimento do setor de produção animal oferece a melhor oportunidade para o crescimento econômico nas áreas rurais de certas regiões do globo.

Alem disso, a criação animal pode ser uma excelente alternativa para diminuir significativamente os níveis de pobreza das pequenas comunidades rurais e dos cinturões em torno das grandes cidades. Esses atores são, contudo, os mais expostos às doenças com possibilidade de transmissão através dos animais.

Como um todo, as doenças de animais representam um sério problema para a saúde pública e para o crescimento sustentado, constituindo uma área em que a colaboração internacional em pesquisa básica inovadora é provavelmente o único caminho para solucionar o problema de uma maneira rápida e efetiva.

CONCLUSÃO

Existem inúmeras oportunidades para cooperação internacional em pesquisa na área animal, especialmente entre instituições com temas prioritários tão semelhantes como a Embrapa e o ARS. O Brasil seguirá investindo em sistemas mais intensivos de produção mas que utilizem recursos naturais de forma mais sustentável, como pastagens nativas e cultivadas e integração lavoura-pecuária, enquanto nos Estados Unidos, os sistemas adotados utilizam grãos para a alimentação animal.

O Brasil deverá investir em pesquisa que vise aumento de produção de carne, seja por melhor nutrição, melhoramento genético quantitativo e molecular, ou sanidade animal, mas, principalmente, em segurança alimentar de forma a garantir uma posição de confiança no mercado externo. Através da cooperação científica é possível juntar esforços de pesquisadores brasileiros e americanos e buscar soluções conjuntas para uma maior viabilidade da produção pecuária.

Assim sendo, pode ser identificada com facilidade, nos exemplos mencionados acima, a importância da cooperação internacional na área de pesquisa. A parceria brasileira com os Estados Unidos, particularmente entre a Embrapa e o ARS, tem uma complementaridade muito grande pois esses países detêm os maiores avanços na pesquisa agropecuária nas regiões tropical e temperada, respectivamente.

Finalmente deve ser enfatizado que, apesar da competitividade brasileira no comércio de carnes em nível internacional, é importante o entendimento de que existe espaço e vontade no sentido do fortalecimento da cooperação científica o que, com certeza, resultará em benefício para às sociedades dos dois países.

BIBLIOGRAFIA

BUCKLEY, M. The genomics of disease-causing organisms: Mapping a strategy for discovery and defense. American Academy of Microbiology, 19pp. 2003.

EUCLIDES FILHO, K. Supply chain approach to sustainable beef production from a Brazilian perspective. Livestock Production Science. v.90, p. 53-61. 2004.

FAO. United Nations - World Population Prospects: The 2002 Revision. 2002.

FAO. World Agriculture: Towards 2015/2030 - An FAO Perspective. 2003.

<http://footandmouth.csl.gov.uk>, acesso em 21 de Junho de 2005.

<http://www.abiec.com.br/abiec/>, acesso em 30 de Maio de 2005.

<http://www.agricultura.gov.br>, acesso em 11 de Junho de 2005.

<http://www.ars.usda.gov/pandp/locations>, acesso em 26 de Junho de 2005.

<http://www.embrapa.br/>, acesso em 10 de Junho de 2005.

http://www.fas.usda.gov/dLp/circular/2005/05-04LP/bf_sum.pdf, acesso em 16 de Junho de 2005.

<http://www.ibge.gov.br/>, acesso em 15 de Junho de 2005.

<http://www.iiasa.ac.at/Research/LUC/Papers/gkh1>, acesso em 15 de Junho de 2005.

<http://www.wto.org/>, acesso em 27 de Junho de 2005.

MIRANDA, SHG & MOTTA, MASB. Exportação de carne bovina brasileira: evolução por tipo e destino. XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. 2001.

MONKE, J. CRS Report for Congress - Agroterrorism: Threats and Preparedness - August 13, 2004 - Resources, Science, and Industry Division - *Congressional Research Service ~ The Library of Congress*. 2004.

MONKE, J. CRS Report for Congress - Agroterrorism: Threats and Preparedness – Updated February 4, 2005 - Resources, Science, and Industry Division - *Congressional Research Service ~ The Library of Congress*. 2005.

ONU. World population prospects, the 2000 revision – highlights. Doc. No. ESA/P/WP.165. New York. 2001.