

## **A Contribuição da Embrapa Gado de Leite à Redução de Desníveis Regionais no Agronegócio do Leite no Brasil**

Santos, Carlos Alberto dos ([santos@cnppl.embrapa.br](mailto:santos@cnppl.embrapa.br)). Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Embrapa Gado de Leite).

Moreira, Marne Sidney de Paula ([marne@cnppl.embrapa.br](mailto:marne@cnppl.embrapa.br)). Analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Embrapa Gado de Leite).

### **1. Introdução**

O agronegócio do leite é, no Brasil, um setor de significativa importância socioeconômica (Martins e Guilhoto, 2001; Martins e Faria, 2006; Nogueira et al., 2006), mas indicadores de produtividade da sua pecuária bovina e da qualidade do seu leite evidenciam que, mesmo com o progresso já obtido, ainda requer mudanças para o alcance de perfil de negócio efetivamente competitivo e sustentável, em função de restrições técnicas, econômicas e institucionais que dificultam o seu desenvolvimento (Vilela et al., 2001; Anais...Brasil, 2003; Brito e Brito, 2004; Zoccal e Gomes, 2005). Tais restrições, decorrentes de assimetrias, implicam em desníveis regionais no agronegócio do leite em distintos níveis territoriais (regiões geográficas, estados, microrregiões etc.). Nesse contexto a adequação tecnológica, via tecnologias de produção e tecnologias de gestão, assume papel relevante, daí a importância das instituições de PD&I (pesquisa, desenvolvimento e inovação), como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e as demais integrantes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA.

A Embrapa é a instituição-objeto deste trabalho, por intermédio do seu Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - Embrapa Gado de Leite, centro de PD&I criado em 1974 e oficialmente instalado em 1976, com sede no Estado de Minas Gerais. Sua missão institucional é "Viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio do leite, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira" (Embrapa Gado de Leite, 2006).

### **2. Objetivo**

O objetivo do presente trabalho é apresentar um relato da experiência da Embrapa Gado de Leite com bens e serviços de base tecnológica das suas programações de PD&I, durante a sua vida institucional de praticamente 32 anos, como contribuição à redução de desníveis regionais no agronegócio do leite no Brasil.

### **3.Assimetrias e Desníveis Regionais no Agronegócio do Leite no Brasil**

Este trabalho trata de assimetrias em tecnologias e conhecimentos, no âmbito do segmento primário da produção de leite, que influenciam negativamente a eficiência da gestão e o desempenho do agronegócio do leite no Brasil. As assimetrias do presente trabalho relacionam-se com as analisadas por Guimarães et al (2007) a respeito de tecnologias e de acesso ao conhecimento e ao aprendizado.

As assimetrias promovem desníveis regionais em distintos níveis territoriais (país, regiões geográficas, estados, mesorregiões, microrregiões etc.). Neste trabalho consideram-se apenas os três primeiros níveis. Mas no âmbito do agronegócio do leite há trabalhos enfocando outros níveis territoriais, como os da própria Embrapa Gado de Leite a respeito de mapeamento de bacias leiteiras e dinâmica da produção de leite no Brasil, no nível territorial de microrregiões (Zoccal et al., 2007).

Como indicador de desnível regional tomou-se a produção de leite/vaca/ano, também chamada de produtividade do capital. Os dados da Tabela 1 mostram a evolução da produtividade, em litros de leite/vaca/ano, permitindo identificar desníveis regionais nos níveis territoriais considerados. Nos distintos territórios (níveis territoriais) há variações de solo, topográficas, climáticas, econômicas e sociais, que refletem nos diferentes sistemas de produção de leite, resultando em diversidade/heterogeneidade no desempenho desses sistemas. Tais variações evidenciam, também, o efeito ou influência de tecnologias e conhecimentos, resultantes de pesquisas, em distintos sistemas de produção de leite, inclusive nos modelos físicos ou modelos-referência das instituições de PD&I, como a Embrapa e outras componentes do SNPA (Martins, 1988; Sousa, 1994; Assis e Campos, 1997; Costa e Novaes, 2006). Segundo Gasques et al. (2004), a mais evidente e decisiva contribuição da pesquisa à expansão do agronegócio brasileiro diz respeito ao aumento da produção agrícola e pecuária, garantindo uma oferta crescente de produtos e matérias-primas. Martins e Faria (2006) tratam a respeito do papel da pesquisa no âmbito do agronegócio do leite. No período 1991-2005 a produção de leite no Brasil cresceu praticamente 63%. Segundo Yamaguchi et al. (2006), o aumento da produtividade explica 59,5% desse crescimento no período 1991-2005. Ressalte-se que aumento de produtividade resulta de inserção, nos sistemas de produção de leite, de conhecimentos e tecnologias de produção (produto ou processo) e de gestão.

Tabela 1. Produtividade leiteira da pecuária bovina no Brasil para três níveis territoriais, em quatro quinquênios.

Níveis territoriais	Médias de produtividade quinquenais (litros de leite / vaca / ano)				Variações das médias de produtividade quinquenais em relação à média do quinquênio 1980 – 84 (%)		
	1980 – 84	1990 – 94	1995 – 99	2000 – 04	1990 – 94	1995 – 99	2000 – 04
<u>País</u>							
Brasil	696	770	1.043	1.142	10,6	49,8	64,1
<u>Regiões geográficas</u>							
Norte	375	449	543	592	19,7	44,8	57,9
Nordeste	471	588	715	781	24,8	51,8	65,8
Centro-Oeste	440	638	976	1.098	45,0	121,8	149,5
Sudeste	800	897	1.127	1.173	12,1	40,9	46,6
Sul	1.018	1.186	1.569	1.847	16,5	54,1	81,4
<u>Estados</u>							
Pará	349	334	433	567	-4,3	24,1	62,5
Rondônia	483	602	867	841	24,6	79,5	74,1
Alagoas	676	1.082	1.291	1.407	60,0	91,0	108,1
Bahia	442	468	463	502	5,9	4,7	13,6
Goiás	401	499	974	1.107	24,4	142,9	176,0
Minas Gerais	780	893	1.284	1.381	14,5	64,6	77,0
São Paulo	827	892	989	1.032	7,8	19,6	24,8
Paraná	975	1.129	1.453	1.696	15,8	49,0	73,9
Rio Grande do Sul	1.042	1.209	1.681	1.906	16,0	61,3	82,9

Fontes dos dados primários: IBGE (1983, 1985) e Embrapa Gado de Leite (2007).

#### 4.Os Bens e Serviços de Base Tecnológica

Como conseqüência das atividades das suas programações de PD&I, ao longo de uma vida institucional de praticamente 32 anos, a Embrapa Gado de Leite vem disponibilizando bens (tecnologias e produtos) e prestando serviços, relevantes para a modernização e melhoria do desempenho da cadeia produtiva do leite no Brasil, tais como, dentre outros: a mistura cana-de-açúcar mais uréia; o pastejo rotativo; a cultivar de capim-elefante denominada de “Pioneiro”; forrageiras de inverno; desaleitamento precoce; métodos de cria e recria de novilhas leiteiras; a pomada Papilomax para tratamento da papilomatose (verruga) bovina; recomendações sobre higiene da ordenha; controle de endo e ectoparasitos; manejo de dejetos; softwares e aplicativos para gestão de rebanhos leiteiros, de propriedades de produção de leite e de indústrias de laticínios; modelo físico de sistema de produção de leite de gado mestiço Holandês-Zebu a pasto; modelo físico de

sistema de produção de leite de gado Holandês em confinamento; planilhas de custo de produção de leite; acompanhamento de fazendas de produção de leite em diversas regiões do Brasil; avaliação genética de animais para associações de criadores; testes de progênes de touros de diferentes raças; o fórum Núcleo de Difusão de Tecnologias (NDT), em parceria com cooperativas de produtores de leite e indústrias de laticínios; inúmeros cursos sobre temas de interesse da clientela; a “Campanha Nacional de Aumento da Produtividade em Rebanhos Leiteiros”, em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; o kit do método Shiva para treinamento em inseminação artificial de bovinos; viabilidade de tanques comunitários de refrigeração e armazenamento de leite para pequenos produtores; o kit de ordenha manual higiênica (“Kit Embrapa de ordenha manual”); o zoneamento bioclimatológico para pecuária de leite; o Sistema de Monitoramento do Mercado de Lácteos no Brasil (SimLeite); suporte tecnológico e capacitação de técnicos para programas de desenvolvimento rural em parceria com governos municipais, estaduais e federal; treinamento no seu programa de estágio de complementação educacional e de residência zootécnica; atendimento a visitantes e a consultas técnicas por carta, telefone, fax e e-mail (Internet); o Núcleo de Treinamento em Bovinocultura Leiteira Tropical (NUTRE); os Núcleos Regionais de Apoio à Pesquisa e Transferência de Tecnologia para o Setor Leiteiro; o Centro Tecnológico do Leite (CTL); participação efetiva no Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), do Ministério da Agricultura; promoção de inúmeros eventos técnicos (cursos, simpósios, seminários, dias-de-campo etc.); participação efetiva na operacionalização do Centro de Inteligência do Leite (CILEite), instituído pelo Governo do Estado de Minas Gerais; produção e divulgação de diversas publicações, vídeos e DVDs; prestação de consultorias e assessorias a produtores e organizações do agronegócio do leite; prestação de serviços de análises laboratoriais de qualidade do leite e testes de produtos e processos; mapas georreferenciados de áreas de produção de leite; bases de dados com informações sócio-econômicas do agronegócio do leite; edição dos Sumários de Touros, de diversas raças, com base em dados do Arquivo Zootécnico Nacional; e a Vitrine de Tecnologias do Leite.

Muitos desses bens e serviços constituíram-se em casos de sucesso no setor produtivo, alguns dos quais têm sido freqüentemente divulgados por distintos meios, inclusive da mídia, como é o caso da tecnologia cana + uréia. Para uma apresentação, ainda que sintética, optou-se pelos quatro seguintes como exemplos: bovinos da raça Gir melhorados geneticamente para a produção de leite, as planilhas de custo de produção do leite, o método Shiva e o “Kit Embrapa de ordenha manual”.

#### **4.1. Bovinos da raça Gir melhorados geneticamente para a produção de leite**

Como parte das suas atividades de PD&I em melhoramento genético animal, incluindo raças indianas (zebuínas) e européias, em 1985 a Embrapa Gado de Leite iniciou o seu

Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL) (Teodoro et al, 2006; Verneque et al, 2007), com o objetivo de promover o melhoramento genético da raça indiana (zebuína) Gir por intermédio da identificação e seleção de touros geneticamente superiores para características de produção (leite, gordura, proteína, lactose e sólidos totais), de conformação e de manejo. O PNMGL desenvolveu-se em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro (ABCGIL) e participação de diversas instituições/organizações dos setores público e privado, como a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), centrais de processamento de sêmen e também criadores de bovinos Gir puro e fazendas colaboradoras, origens dos touros em teste de progênie e das matrizes, puras ou mestiças, para inseminação com sêmen dos touros em teste.

Até o ano de 2007 a base de dados do PNMGL dispunha de aproximadamente 50 mil lactações encerradas. Considerando-se o ano de nascimento dos animais, observa-se o progresso na produção de leite, por lactação, como se pode constatar pelos seguintes exemplos: nascidos em 1970 (produção de cerca de 1.500 kg de leite), nascidos em 1991 (média de 2.443 kg de leite) e nascidos em 2002 (média de 3.583 kg de leite). A cada ano são observadas lactações recordes. Ressalte-se que na base de dados há vacas com produção de cerca de 5.000 kg de leite por lactação.

Usando-se dados da produção de leite de vacas de rebanhos de Gir puro, observa-se nítido crescimento dos valores genéticos médios ao longo dos anos, evidenciando que os resultados do PNMGL têm sido transferidos para os produtores rurais que, utilizando-se da melhor genética disponível vêm obtendo expressivo aumento do valor genético dos seus animais, simultaneamente com o crescimento significativo da produção média de leite.

Os resultados do uso de touros provados em teste de progênie refletem-se na venda de sêmen. Para o Gir Leiteiro, segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (Asbia, 2001, 2007), comparando-se o ano de 1997 (venda 181.713 doses) com o ano de 2006 (venda de 552.316 doses), constata-se que o total de sêmen comercializado triplicou. Para esse mesmo período, a participação do Gir Leiteiro no total da produção de sêmen nacional de todas as raças leiteiras, aumentou de 26,7% para 51,7%; e considerando-se o total do sêmen comercializado (nacional e importado) de todas as raças leiteiras, a participação do Gir Leiteiro aumentou de 7,6% para 19,0%.

#### **4.2.As planilhas de custo de produção de leite**

A elaboração, pela Embrapa Gado de Leite, de planilhas de custo de produção de leite (Yamaguchi et al, 2006), para diversas regiões do Brasil, de modo a orientar decisões sobre o preço do leite, então sob controle governamental, constava do Plano de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira e Laticínios, encaminhado ao Governo Federal, no ano de 1986, como proposta da iniciativa privada para o setor. Como consequência, houve efetiva participação de instituições/organizações dos setores público e privado, sob a coordenação da Embrapa

Gado de Leite, na definição da metodologia, base de dados, elaboração das planilhas e suas atualizações mensais.

Ainda no ano de 1986 ocorreu o lançamento da primeira planilha de custo de produção do leite tipo C, chamada de *planilha nacional*, tendo como base de dados o modelo físico do sistema de produção de leite a pasto com gado mestiço Holandês x Zebu, instalado na Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco-MG, então com dez anos de monitoramento. Posteriormente elaboraram-se planilhas para os estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia. Estas também tinham como bases de dados os modelos físicos de sistemas de produção de leite localizados em instituições de PD&I, e também eram atualizadas mensalmente, com base em preços de insumos coletados em mercados regionais, e amplamente divulgadas.

Em decorrência de portaria interministerial (Ministérios da Fazenda e da Agricultura), a planilha nacional, da Embrapa Gado de Leite, passou à condição de instrumento balizador da política de controle de preços do leite, até o fim do tabelamento governamental no ano de 1991. Destaque-se, também, a relevância das planilhas como viabilizadoras da participação da Embrapa Gado de Leite, nas discussões e formulação da política do setor leiteiro, em comissões especializadas (Comissão Permanente do Setor Leiteiro - CPSL, Câmara Setorial do Leite e Derivados - CSLD, ambas do Governo Federal, Comissão Nacional da Pecuária de Leite - CNPL, da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA etc.).

#### **4.3. O Método Shiva<sup>1</sup>**

Inovação de natureza didático-pedagógica para capacitação tecnológica em inseminação artificial em bovinos, o Método Shiva (Bruschi et al, 2004) é um caso de empreendedorismo no âmbito de parceria público-privada entre a Embrapa (setor público), por intermédio da Embrapa Gado de Leite, e a Nova Índia Genética S.A (setor privado), empresa brasileira cujo negócio é produção e comercialização de sêmen e embriões de bovinos de carne e de leite e prestação de serviços em inseminação artificial.

Tradicionalmente os cursos de inseminação artificial utilizam peças de animais obtidas em matadouros e também animais vivos, com probabilidades de contaminações de treinandos e instrutores, de lesões no aparelho reprodutivo de fêmeas e mesmo de casos de mortes de animais, dentre outros problemas e limitações. Em função desse cenário a Nova Índia Genética decidiu inovar construindo simuladores de inseminação para permitir 98% do treinamento em manequins com réplica do aparelho reprodutivo e as zonas de toque elaborados com material sintético. Tratava-se do Método Shiva, cuja idéia nasceu na Nova Índia Genética, de modo a habilitar milhares de inseminadores em curto espaço de tempo, por todo o Brasil. Mas como os simuladores apresentavam limitações/deficiências morfo-

---

<sup>1</sup> Na mitologia hindu, Shiva é o destruidor, mas na condição de "renovador" ou "transformador". Suas primeiras representações surgiram no Neolítico (4.000 a.C), na forma de Pashupati, o "Senhor dos Animais".

fisiológicas, a Nova Índia Genética estabeleceu uma parceria com a Embrapa Gado de Leite, da qual resultou no aperfeiçoamento dos simuladores. O produto denominou-se de kit do Método Shiva, constituído de um conjunto de simuladores do sistema genital da vaca, fitas de vídeo e livreto descrevendo a tecnologia. Os simuladores são réplicas da carcaça de vacas, construídos em fibra de vidro, e dos canais retal e genital, confeccionados em vinil e látex.

A sua eficiência, associada aos seguintes fatores, dentre outros, expressam o diferencial de vantagem do Método Shiva em relação ao método dos cursos tradicionais: como o conjunto (kit) é portátil, facilita o transporte e a realização de cursos por todo o Brasil, em diferentes locais e horários; reduz os custos dos cursos para os patrocinadores e para os treinandos; reduz o número de vacas utilizadas no treinamento (o uso de vacas limita-se a avaliação final do curso, quando os treinandos já adquiriram prática); há garantia de treinamentos confortáveis e higiênicos; e há redução do tempo de duração dos cursos.

O lançamento oficial desta inovação ocorreu em novembro de 1996, em Uberaba, Minas Gerais. Em 1999 foi agraciada com o prêmio de Inovação Tecnológica concedido pelo SEBRAE de Minas Gerais.

No Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a Nova Índia Genética é a detentora, a partir do ano de 2002, de patente de Modelo de Utilidade denominado Simulador para Inseminação Artificial, que é o kit do Método Shiva.

Trata-se de uma inovação usada por produtores, escolas agrotécnicas, universidades, cooperativas, associações de criadores, prefeituras municipais, médicos-veterinários autônomos etc.

#### **4.4.O “Kit Embrapa de ordenha manual”**

A contaminação microbiana do leite é um dos principais problemas dos produtores, particularmente os de baixa escala de produção (até 200 litros de leite/dia), que adotam a ordenha manual, pois interfere negativamente na qualidade do leite e seus derivados. Para solucionar o problema, a Embrapa Gado de Leite desenvolveu, em parceria, a tecnologia "Kit Embrapa de Ordenha Manual" (Moreira et al, 2007).

Na validação da tecnologia, no período 2006-2007, a redução da Contagem Bacteriana Total (CBT), medida em unidades formadoras de colônias de bactérias (ufc / ml de leite), foi de 80% como consequência do uso do Kit em rebanhos bovinos de comunidades rurais de estados das Regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

Nos rebanhos com média geométrica da CBT superior a 100.000 ufc / ml de leite (este valor é o padrão de países desenvolvidos), após o uso do Kit 82% apresentaram a CBT inferior a 100.000 ufc / ml de leite. Nos rebanhos com média geométrica da CBT superior a 300.000 ufc / ml de leite, houve redução de 92% da CBT como consequência do uso do Kit.

Por ser uma tecnologia simples, de fácil uso, de baixo custo, inclusive de manutenção, associados ao impacto imediato na qualidade microbiológica do leite e, conseqüentemente, na qualidade e no rendimento dos derivados lácteos, algumas indústrias passaram a assumir as despesas, assegurando o Kit gratuitamente para os produtores.

Por sua condição de "inovação aberta" (Ferro, 2007; Kruglianskas, 2006) o Kit tem incorporado práticas e conhecimentos locais dos produtores, sem redução do desempenho da tecnologia.

Oficialmente lançado no Agrishow Semi-Árido (Petrolina-PE, julho/2007), O Kit foi objeto de reportagem especial no programa de televisão Globo Rural (setembro/2007), agraciado com o Prêmio Finep de Inovação Tecnológica (Região Sudeste), na categoria Inovação Social (1º lugar) (outubro/2007) e recebeu o certificado de tecnologia social por sua inclusão no Banco de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil (novembro/2007)

Por agregar qualidade ao produto, o Kit aumenta a renda dos produtores, propicia maior rendimento industrial e maior tempo de prateleira dos produtos lácteos, garante a oferta de alimentos mais seguros do ponto de vista sanitário e nutricional. para o consumo humano etc. É recomendado para uso em diferentes regiões do Brasil, e mesmo de outros países da América Latina e Caribe, África etc., particularmente abaixo do paralelo 20° de latitude norte, para a produção de leite de qualidade.

A Embrapa Gado de Leite e a Dairy Partners Americas (DPA) / Nestlé, em parceria, editaram a cartilha do Kit no idioma espanhol para distribuição em países da América Latina e Caribe. Com referência ao continente africano, instituições de pelo menos dois países (Angola e Quênia) demonstraram imediato interesse pelo Kit.

## **5.A Transferência de Tecnologias e Conhecimentos**

No processo da transferência de tecnologias e conhecimentos, são utilizados diferentes meios, a saber: visitas técnicas, dias-de-campo, publicações, fitas de vídeo, CDs, DVDs, palestras, Unidades de Demonstração (UDs), Unidades de Observação (UOs), Unidades de Validação (UVs), treinamentos (cursos e estágios), campanhas etc.

A Embrapa Gado de Leite mantém permanente interação com os seus distintos públicos ou clientes (pessoas físicas e jurídicas) dos setores privado, público e do terceiro setor, de todo o Brasil, assegurando fluxo contínuo de transferência de tecnologias e conhecimentos para a gestão e o desempenho do negócio, com competitividade e sustentabilidade. E essa interação tem sido exercitada ao longo da sua vida institucional (Bruzzeguez, 1982; Sousa, 1994; Bressan, 1997; Bressan, 2001; Moreira, 2006; Santos et al, 2006), por distintos meios. Neste trabalho apresentam-se algumas informações referentes a quatro desses meios (cursos de capacitação profissional, estágio na

modalidade denominada de Residência Zootécnica, atendimento a consultas técnicas à distância e campanha)

Os anos 90 do século XX, de grandes transformações no agronegócio do leite no Brasil (Cônoli e Neves, 2006), implicaram, inclusive, em maior demanda por tecnologias e conhecimentos. A Embrapa Gado de Leite participou da resposta a essa demanda com o aumento do fluxo de transferência de tecnologias e conhecimentos para o setor produtivo, inclusive por intermédio de cursos de capacitação profissional (Santos et al, 2007) e atendimento a consultas técnicas à distância (Santos et al, 2007).

Na Tabela 2 apresentam-se informações alusivas aos cursos e ao atendimento à distância.

Tabela 2. Transferência de tecnologias e conhecimentos, pela Embrapa Gado de Leite, por intermédio de cursos de capacitação profissional e de atendimentos à distância, no período 1977-2007.

Períodos	Número de cursos realizados			Número de atendimentos		
	Total	Média anual	Média mensal	Total	Média anual	Média mensal
1977-1989	35	2,7	0,22	9.755	868,8	72,4
1990-1999	157	15,7	1,31	23.023	2.302,3	191,8
(1990-1994)	(52)	(10,4)	(0,87)	(6.733)	(1.346,6)	(112,2)
(1995-1999)	(105)	(21,0)	(1,75)	(16.290)	(3.258,0)	(271,5)
2000-2007	665 <sup>1</sup>	83,1	6,92	31.052 <sup>2</sup>	3.881,5	323,4
1977-2007	857	27,6	2,30	63.830	2.059,0	171,6

<sup>1</sup> Capacitaram-se 12.984 pessoas (médias: 1.623/ano; 135/mês). As taxas de crescimento anuais médias foram as seguintes: 16,7% para cursos e 13,0% para pessoas, valores que expressam a demanda por capacitação profissional para esse tipo de treinamento.

<sup>2</sup> Atendimentos por tipo de veículo ou meio de comunicação: 58,3% por e-mail (Internet), 24,5% por telefone e 17,2% por carta/fax. As taxas de crescimento anuais médias foram as seguintes: 12,4% para o conjunto dos atendimentos, 18,0% para e-mail (Internet), 12,7% para carta/fax e -1,1% para telefone.

Obs.: como os atendimentos à distância iniciaram-se no ano de 1979, os seus dados para o período 1977-1989, de fato referem-se a 1979-1989, e para o período 1977-2007, de fato referem-se a 1979-2007.

Como complemento às informações da Tabela 2 a respeito dos atendimentos à distância, no período 2000-2007, a Figura 1 permite visualizar-se a evolução do uso do e-mail, evidenciando o aumento da inserção da Internet na interação da Embrapa Gado de Leite com os clientes.

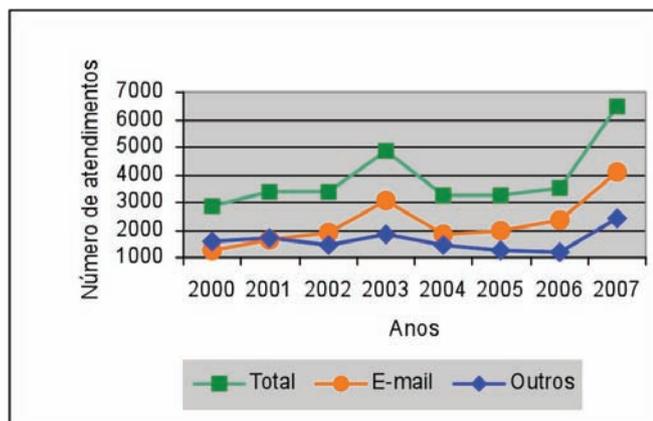


Figura 1. Evolução da participação de meios de comunicação nos atendimentos à distância, pela Embrapa Gado de Leite, no período 2000-2007

Em função da demanda, a temática dos cursos realizados pela Embrapa Gado de Leite é bastante diversificada. Há, inclusive, um curso internacional realizado no Brasil, anualmente, no idioma espanhol, em parceria com a Federación Panamericana de Lechería (Fepale). Nos sete cursos já realizados (2001 a 2007), capacitaram-se 87 pessoas de 14 países da América Latina e Caribe.

Todos os cursos realizados são avaliados, inclusive a respeito do nível de satisfação dos clientes. Por exemplo, para os 109 cursos de capacitação profissional realizados no ano de 2007, envolvendo 2.227 pessoas treinadas, considerando-se o critério da relevância das tecnologias e conhecimentos para a atualização e atividade profissional dos clientes, a distribuição de frequência do nível de satisfação, na percepção das pessoas treinadas, foi a seguinte: ótimo (79,4%), bom (18,5%), regular (2,0%), ruim (0,1%) e péssimo (0%).

A residência zootécnica é uma modalidade de estágio curricular, com duração de um ano e exigência de carga de atividades de 40 horas por semana. Trata-se de treinamento direcionado para recém-formados em cursos de nível médio em ciências agrárias, genericamente chamados de técnicos em agropecuária. No ano de 2007, 25 residentes, originários de diferentes estados, participaram do programa. Em artigo sobre qualificação de mão-de-obra, Neiva (2006) enfoca a residência zootécnica da Embrapa Gado de Leite, inclusive com informações da inserção de treinados no setor produtivo já na condição de empregados contratados.

A respeito do uso de campanha como meio para transferir tecnologias e conhecimentos, enfoca-se a *Campanha Nacional de Aumento da Produtividade de Rebanhos Leiteiros* (Ferreira et al, 1997; Viana et al, 2007), fundamentada na redução do intervalo de partos, oficialmente lançada em novembro de 1990. Para a sua execução, a

Embrapa Gado de Leite recebeu o apoio, inclusive financeiro, do Ministério da Agricultura, e participação colaborativa de instituições/organizações públicas e privadas de assistência técnica e extensão rural, pesquisa, secretarias de agricultura, universidades, cooperativas, sindicatos rurais, indústrias de laticínios etc.

De 1991 a 1996 desenvolveram-se as seguintes atividades: treinamento de cerca de 1.500 técnicos de níveis superior e médio em ciências agrárias; realização de 383 palestras para 24.710 produtores rurais e 8.960 técnicos/estudantes universitários em ciências agrárias (computando-se as palestras realizadas por técnicos treinados por especialistas da Embrapa Gado de Leite, o número de palestras eleva-se para 1.603, e o público para aproximadamente 150 mil pessoas); distribuição de praticamente 200 mil folderes, 20 mil cartazes e 150 mil fichas para controle reprodutivo e controle leiteiro; divulgação da Campanha em 377 artigos em jornais, 46 em revistas, 556 notícias em rádio e 96 em televisão.

Estima-se que cerca de 500 mil produtores rurais, em todo o Brasil, tiveram acesso às orientações da Campanha. Os relatórios encaminhados à Embrapa Gado de Leite, oriundos dos estados, com informações sobre o aumento da produtividade leiteira dos rebanhos, evidenciam o êxito da Campanha.

## **6. Impactos**

A Embrapa tem publicado anualmente, como parte do seu balanço social, informações a respeito de impactos (econômicos, sociais e ambientais) de bens e serviços de base tecnológica, dos seus distintos centros de PD&I.

Considerando-se, por exemplo, as informações alusivas aos balanços sociais dos anos de 2004 a 2006 (Balanço...brasileira, 2005, 2006, 2007), constam, referentes à Embrapa Gado de Leite, impactos da produção *in vitro* de embriões (PIVE) para a raça Gir, dos contratos para a compra e venda de leite, da viabilização de tanques comunitários de refrigeração e armazenamento do leite para pequenos produtores, do monitoramento da resistência dos carrapatos aos acaricidas, da recomendação de procedimentos gerais para a melhoria da qualidade do leite, do capim-elefante Pioneiro no sistema de pastejo rotativo, da classificação de touros da raça Gir selecionados por intermédio do desempenho de suas progênes e do Programa Alimentos Seguros (setor campo ou PAS-Campo) aplicado à produção leiteira.

Para exemplificar uma situação de impacto, ainda que com informações sintéticas, tomou-se um caso no âmbito do controle do carrapato bovino, a saber: o monitoramento da resistência dos carrapatos aos acaricidas (Resende et al, 2005).

O parasitismo do carrapato (*Boophilus microplus*) implica em grandes prejuízos para a pecuária bovina (carne e leite) brasileira, incluindo-se os problemas decorrentes da

transmissão dos vetores *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, causadores da doença denominada Tristeza Parasitária Bovina.

Tradicionalmente o controle do carrapato tem sido realizado pela aplicação de produtos químicos. Mas a dependência das poucas bases químicas carrapaticidas disponíveis no mercado, simultaneamente com o uso indevido, resultou na dispersão generalizada da resistência das populações de carrapato, com a maioria dos produtos comerciais vendidos no Brasil não apresentando eficiência superior a 75%. O monitoramento realizado pela Embrapa Gado de Leite consiste em submeter amostras vivas das populações de carrapatos a princípios ativos de diferentes carrapaticidas de modo a conhecer os índices de sensibilidade e resistência para orientar o seu controle bioeconômico correto. Considerando-se apenas o ano de 2004, o impacto econômico, do tipo redução de custos, foi de aproximadamente R\$ 24.198.000,00. Ressalte-se que, em decorrência da redução do uso de carrapaticidas, também houve menor impacto ambiental, inclusive com efeitos benéficos para a saúde humana.

## **7.Considerações Finais**

As informações apresentadas neste trabalho permitem inferir-se a respeito da contribuição da Embrapa Gado de Leite à redução de desníveis regionais, no agronegócio do leite no Brasil, como decorrência da adoção/apropriação de seus bens e serviços de base tecnológica pelo setor produtivo, e respectivos impactos, considerando-se uma experiência institucional de praticamente 32 anos de atividades de PD&I. Em conseqüência, a Embrapa Gado de Leite tem recebido dos setores público, privado e do chamado terceiro setor, manifestações, homenagens, prêmios etc., que expressam reconhecimento, da Federação Pan-americana do Leite (Fepale), da empresa Tetra Pak, da Sociedade Rural do Paraná, da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (Emater/MG), da Câmara Municipal de Juiz de Fora-MG etc. Mais recentemente, foi agraciada, dentre outros lauréis, com o Prêmio Finep de Inovação Tecnológica de 2007/Região Sudeste (categoria Inovação Social) (1º lugar), com o Certificado de inclusão de tecnologia no Banco de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil (2007) e com o Certificado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por sua condição de primeira propriedade de produção de leite da Região Sudeste totalmente livre das enfermidades brucelose e tuberculose (2007).

A sua experiência com a tecnologia *cana + uréia*, foi reconhecida como caso de sucesso pela então Academia de Ciências do Terceiro Mundo, atual Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento, e divulgada em publicação editada por essa instituição e o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD) (Sweet...Brazil, 1999).

Para os desafios do futuro, serão significativamente relevantes para o cumprimento da missão institucional da Embrapa Gado de Leite, novas análises prospectivas de tendências

e incertezas de cenários para identificar e inserir nas programações atividades de PD&I que contribuam para o desenvolvimento do agronegócio do leite, com competitividade e sustentabilidade, e geração de benefícios para a sociedade.

## 8.Referências Bibliográficas

ANAIS do *workshop* sobre identificação das principais restrições ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite da Região Norte do Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: MCT/CNPq, 2003. 251 p. (Documentos, 91).

ASBIA. Relatório estatístico de produção, importação e comercialização de sêmen -- 2006. Uberaba: Asbia, 2006. 9 p. Disponível em <http://www.asbia.org.br>. Acesso em 19/fevereiro/2008.

ASBIA. Evolução da inseminação artificial no Brasil. Uberaba: Asbia, 2001. 6 p. Disponível em <http://www.asbia.org.br>. Acesso em 19/fevereiro/2008.

ASSIS, A. G. de; CAMPOS, O. F. de. Modelos físicos de sistemas de produção de leite. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, M. M.; CAMPOS, O. F. de. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisa*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1997. p. 275-288.

BALANÇO social da pesquisa agropecuária brasileira -- 2004. Brasília: Embrapa, 2005. 28 p.

BALANÇO social da pesquisa agropecuária brasileira -- 2005. Brasília: Embrapa, 2006. 30 p.

BALANÇO social da pesquisa agropecuária brasileira -- 2006. Brasília: Embrapa, 2007. 46 p.

BRESSAN, M. Pesquisa e difusão de tecnologia: parceria de sucesso na Embrapa Gado de Leite. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, M. M.; CAMPOS, O. F. de. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisa*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1997. p. 297-317.

BRESSAN, M. Transferência de tecnologia. In: MARTINEZ, M. L.; CÓSER, A. C.; PEREIRA, A. V.; ARCURI, P. B. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 25 anos desenvolvendo a pecuária de leite nacional*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 70-77.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Qualidade do leite brasileiro e os desafios para atendimento das exigências internacionais. In: ZOCCAL, R.; AROEIRA, L. J. M.; MARTINS, P. do C.; MOREIRA, M. S. de P.; ARCURI, P. B. (Ed.). *Leite: uma cadeia produtiva em transformação*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. p. 235-243.

BRUSCHI, J. H.; SANTOS, C. A. dos; NOVAES, L. P. Empreendedorismo em treinamento: o caso do método Shiva, uma inovação para capacitação tecnológica em inseminação artificial em bovinos. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 23., 2004, Curitiba. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, Núcleo de Política e Gestão Tecnológica, 2004. p. 1130-1144. 1CD.

BRUZZEGUEZ, I. A visita ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite e a adoção de tecnologia pelos produtores. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1982. 121 p. (Dissertação Mestrado).

CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Coord.). *Estratégias para o leite no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2006. 303 p.

COSTA, J. L. da; NOVAES, L. P. Modelos físicos de sistemas de produção de leite. In: SANTOS, C. A. dos; CARVALHO, L. de A.; CAMPOS, O. F. de; ARCURI, P. B. (Ed.) *Embrapa Gado de Leite: 30 anos de pesquisa e conquistas para o Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 173-192.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Estatísticas do leite; anos de 1990 a 2004. Disponível em <http://www.cnpqgl.embrapa.br>. Acesso em 19/outubro/2007.

EMBRAPA GADO DE LEITE. III Plano Diretor da Embrapa Gado de Leite, 2004-2007. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 28 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 107).

FERREIRA, A. de M.; SÁ, W. F. de; PIRES, M. de F. A. Reprodução e ambiência. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, M. M.; CAMPOS, O. F. de. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisa*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1997. p. 179-219.

FERRO, A. F. P. Open innovation: introdução ao conceito e aplicações. Programa Natura Campus de Inovação Tecnológica. 2007. Disponível em <http://www.natura.net/campus> (sessão de artigos). Acesso em 13/setembro/2007.

GASQUES, J. G.; REZENDE, G. C. de; VILLA VERDE, C. M.; SALERNO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da; CARVALHO, J. C. de S. Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil. Brasília: IPEA, 2004. 39 p. (IPEA. Texto para discussão, 1009).

GUIMARÃES, V.; PEIXOTO, F.; CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Convergências e complementaridades da corrente neo-schumpeteriana com o pensamento estruturalista de Celso Furtado. In: SABÓIA, J.; CARVALHO, F. J. C. de. (Org.). *Celso Furtado e o século XXI*. Barueri, SP: Manole; Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007. p. 205-236.

IBGE. Anuário estatístico do Brasil -- 1985. Rio de Janeiro, v. 46, p. 371. 1986.

IBGE. Anuário estatístico do Brasil -- 1983. Rio de Janeiro, v. 44, p. 436. 1984.

KRUGLIANSKAS, I. Os novos caminhos da inovação. *Inova*, São Paulo, v. 13, n. 47, p. 1-3, jul./set. 2006.

MARTINS, P do C. Análise comparativa entre o sistema de produção de leite da Embrapa e sistemas de produção em fazendas do Estado de Minas Gerais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1988. 108 p. (Tese Mestrado).

MARTINS, P. do C.; FARIA, V. P. de. Histórico do leite no Brasil. In: CÔNSOLI, M. A. ; NEVES, M. F. (Coord.). *Estratégias para o leite no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2006. p. 48-65.

MARTINS, P. do C.; GUILHOTO, J. J. M. Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. (Ed.). *O agronegócio do leite no Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 181-205.

MOREIRA, M. S. de P. Comunicação empresarial e negócios para transferência de tecnologia. In: SANTOS, C. A. dos; CARVALHO, L. de A.; CAMPOS, O. F. de; ARCURI, P. B. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 30 anos de pesquisa e conquistas para o Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 227-245.

MOREIRA, M. S. de P.; RIBEIRO, A. C. de C. L.; CARVALHO, A. da C.; SANTOS, C. A. dos; ARCURI, E. F.; DINIZ, F. H.; SOUZA, G. N. de; NUNES, J. B.; BRITO, J. R. F.; MORAES, L. C. D. de; BRITO, M. A. V. P. e; ZOCCAL, R. Produção de leite de qualidade com a tecnologia "Kit Embrapa de Ordenha Manual". In: FERNANDES, E. N.; MARTINS, P. do C.; MOREIRA, M. S. de P.; ARCURI, P. B. (Ed.). *Novos desafios para o leite*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 41-49.

NEIVA, R. Qualificação da mão-de-obra faz a diferença. *Balde Branco*, São Paulo, v. 41, n. 505 A, Edição Especial, p. 30-33, nov., 2006.

NOGUEIRA, M. P.; TURCO, C. de P.; PAIVA, H. A. B. de; LOPES, M. B. Produção leiteira. In: CÔNSOLI, M. A. ; NEVES, M. F. (Coord.). *Estratégias para o leite no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2006. p. 90-120.

RESENDE, J. C.; GOMES, A. T.; SOUZA SOBRINHO, F. de; CARNEIRO, J. da C.; RIBEIRO, M. T.; NEIVA, R. A.; TEIXEIRA, S. R. Avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Gado de Leite -- 2004. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 67 p.

SANTOS, C. A. dos; MOREIRA, M. S. de P.; BERNARDO, W. F. A contribuição da Embrapa Gado de Leite à formação e capacitação profissional para o agronegócio dos lácteos: a sua experiência de quase trinta anos e a sua visão de futuro. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 2006, Campinas. *Anais...* Abipti, 2006. 15 p. 1CD.

SANTOS, C. A. dos; BERNARDO, W. F.; DINIZ, F. H.; MOREIRA, M. S. de P.; MARTINS, C. E. Interface de instituições de PD&I (pesquisa, desenvolvimento e inovação) com a sociedade. 1. A Embrapa Gado de Leite com os cursos de capacitação profissional do seu Núcleo de Treinamento em Bovinocultura Leiteira Tropical - Nutre. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE., 2., 2007, Curitiba, **Anais...**Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007. 7 p. 1CD.

SANTOS, C. A. dos; MIRANDA, J. E. C. de; PEREIRA, J. R.; MOREIRA, M. S. de P. Interface de instituições de PD&I (pesquisa, desenvolvimento e inovação) com a sociedade. 2. A Embrapa Gado de Leite com o seu atendimento, à distância, a demandas por tecnologias e conhecimentos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE., 2., 2007, Curitiba, **Anais...**Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007. 6 p. 1CD.

SOUSA, E. M. de. Transferência de tecnologia em pecuária de leite: da geração a sua adaptação. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. 140 p. (Tese Mestrado).  
SWEET success: Brazil. In: SHARING Innovative Experiences; examples of successful initiatives in science and technology in the South. New York: United Nations Development Programme (UNDP), Special Unit for Technical Cooperation among Developing Countries; Trieste: Third World Academy of Science (TWAS); Trieste: Third World Network of Scientific Organizations (TWNSO). Volume 1, p. 229-233, 1999.

TEODORO, R. L.; VERNEQUE, R. da S.; MARTINEZ, M. L.; COSTA, C. N.; FREITAS, A. F. de; TEIXEIRA, N. M.; MACHADO, M. A.; SILVA, M. V. G. B. da. Melhoramento genético animal. In: SANTOS, C. A. dos; CARVALHO, L. de A.; CAMPOS, O. F. de; ARCURI, P. B. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 30 anos de pesquisa e conquistas para o Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 65-87.

VERNEQUE, R. da S.; PEIXOTO, M. G. C.; TEODORO, R. L.; MACHADO, M. A.; SILVA, M. V. G. B. da; VERNEQUE, F. R. de O.; FERNANDES, A. R. Evolução nos índices produtivo, reprodutivo e genético de rebanhos Gir Leiteiro sob seleção. *Revista Gir Leiteiro*, Uberaba, v. 7, n. 7, p. 54-56, out./2007.

VIANA, J. H. M.; CAMARGO, L. S. de A.; SÁ, W. F. de; FERREIRA, A. de M. Reprodução animal. In: SANTOS, C. A. dos; CARVALHO, L. de A.; CAMPOS, O. F. de; ARCURI, P. B. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 30 anos de pesquisa e conquistas para o Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 89-102.

VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. S. (Ed.). *Cadeia de lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 484 p.

YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. do C.; LEITE, J. L. B.; STOCK, L. A.; ZOCCAL, R.; OLIVEIRA, A. F. de. Socioeconomia do agronegócio do leite. In: SANTOS, C. A. dos; CARVALHO, L. de A.; CAMPOS, O. F. de; ARCURI, P. B. (Ed.). *Embrapa Gado de Leite: 30 anos de pesquisa e conquistas para o Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 193-212.

ZOCCAL, R.; CASSELE, F. L. G.; CHAIB FILHO, H.; CARNEIRO, A. V.; JUNQUEIRA, R. Mudanças no mapa da produção de leite no Brasil. In: FERNANDES, E. N.; MARTINS, P. do C.; MOREIRA, M. S. de P.; ARCURI, P. B. (Ed.). *Novos desafios para o leite*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 24-34.

ZOCCAL, R.; GOMES, A. T. Zoneamento da produção de leite. In: ZOCCAL, R.; CARVALHO, L. de A.; MARTINS, P. do C.; ARCURI, P. B.; MOREIRA, M. S. de P. (Ed.). *A inserção do Brasil no mercado internacional de lácteos*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 163-180.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem aos pesquisadores Glauco Rodrigues Carvalho e Rui da Silva Verneque e ao analista Lorildo Aldo Stock, por suas contribuições de natureza técnico-científica, e às assistentes Teresa Cristina Souto Silva e Dulcinéa Aparecida Machado, por suas contribuições documentais e de apoio logístico. Os cinco são da Embrapa Gado de Leite.