

**EMBRAPA GADO DE LEITE  
NÚCLEO - AGRONEGÓCIO DO LEITE**

GisLeite/GisRastre: Plataforma livre para gestão e rastreabilidade de sistemas de produção de leite

Victor Muiños Barroso Lima, Cláudio Nápolis Costa, Thiago Bellotti Furtado

Analista da Embrapa Gado de Leite – victorl@cnpql.embrapa.br, Secretário de Agropecuária e Abastecimento da Prefeitura de Juiz de Fora - cncosta@pjf.mg.gov.br, Bolsista/FAPEMIG – thiagobellotti@gmail.com

**JUIZ DE FORA - MG  
2010**

## **Resumo**

GisLeite e GisRastre são dois sistemas de informação que formam uma plataforma de software desenvolvida para registrar e organizar as informações geradas por sistemas de produção de leite. O objetivo principal da plataforma é orientar e subsidiar a tomada de decisão dos agentes do segmento produtivo do leite, mediante o cálculo de indicadores de desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, de produtividade dos rebanhos e de eficiência econômica da atividade. Estas características trarão ganhos ao produtor, com impactos diretos na rentabilidade e sustentabilidade do sistema de produção. Por meio de uma base de dados única, a plataforma permitirá análises agregadas e segmentadas por região geográfica, estrutura ou outra caracterização definida por interesse gerencial ou estratégico de seus usuários institucionais. Além disso, viabilizará a integração de informações entre os diferentes organismos e agentes da cadeia produtiva, subsidiando ações de certificação de qualidade e de rastreabilidade.

**Palavras-chave:** Sistemas de informação, Rastreabilidade, Sustentabilidade.

## **Abstract**

GisLeite and GisRastre are information systems that compose a software platform designed to organize dairy production records to guide the decision making of the milk production chain agents, by the calculation of animal productive and reproductive performance indicators, herd performance indicators and economic efficiency of the dairy systems. Those characteristics will bring gains to dairy producers, with direct impacts in the milk production system cost-effectively and sustainability. Using a unique database, the system will produce aggregate and geographic segmented analysis defined by their institutional users. The system will also integrate the information among different productive chain agents, permitting quality certification and traceability actions.

**Keywords:** Information systems, Traceability, Sustainability.

## INTRODUÇÃO

A demanda por informação e a deficiência gerencial do produtor são apontadas como restrições ao desenvolvimento e à modernização do setor leiteiro no Brasil. Em pesquisa realizada pelo site MilkPoint, especializado em pecuária leiteira, 78% dos produtores entrevistados apontaram o aspecto gerencial como o maior limitante à produção [1].

Nota-se que nos últimos anos a informação tem ganhado cada vez mais importância como instrumento para auxiliar os produtores na tomada de decisões, uma vez que as pressões econômicas e o cenário atual de maior competitividade da pecuária nacional têm os induzido ao aumento da produção e da produtividade, com foco na melhoria da eficiência e na redução dos custos da atividade.

Além disso, não existe no Brasil um sistema de registros zootécnicos que opere a nível nacional, comparável com sistemas existentes na América do Norte ou Europa que possibilitam o gerenciamento e a disponibilização de todas estas informações [2]. A existência de um sistema para coleta, organização e processamento das informações dos rebanhos leiteiros é fundamental para o desenvolvimento e o aumento da competitividade da pecuária leiteira brasileira.

Neste sentido, sistemas de gestão informatizados se constituem em ferramenta importante e podem auxiliar o produtor a gerenciar a crescente complexidade de informações geradas na propriedade rural, facilitando a tomada de decisão na administração do sistema de produção [3].

Adicionalmente, o registro informatizado do histórico das atividades sanitárias e de manejo do rebanho possibilita o rastreamento dos animais e da produção leiteira. A rastreabilidade de produtos de origem animal é uma preocupação recente, oriunda do crescimento do comércio de animais entre países e da necessidade de garantir alimentos seguros ao consumo. Na pecuária brasileira, a questão da rastreabilidade foi oficializada em 2002 com a criação do SISBOV - Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina [4].

Num cenário mundial em que a qualidade e a segurança dos alimentos ganha cada vez mais importância, ter leite com qualidade e rastreabilidade comprovada pode ser um fator decisivo na abertura e conquista de novos mercados. Em resposta, algumas indústrias do setor de lácteos já praticam políticas de bonificação por qualidade do leite.

Para que um sistema informatizado seja capaz de prover mecanismos suficientes para a realização da rastreabilidade do leite, ele tem que, além dos registros do manejo e da movimentação dos animais, viabilizar a integração de informações entre os diferentes organismos e agentes da cadeia produtiva [3].

Neste contexto, a plataforma GisLeite/GisRastre está sendo proposta com o objetivo de prover mecanismos para os controles zootécnico, econômico, de qualidade do leite e de rastreabilidade na propriedade rural por meio de arquitetura Web, de modo a funcionar como um sistema para orientar a tomada de decisão dos gerentes do segmento produtivo da cadeia do leite.

O sistema opera com um banco de dados centralizado, acessível remotamente por meio da Internet, o que permitirá integrar dados de diferentes usuários, possibilitando uma análise agregada e segmentada por região geográfica, estrutura ou outra caracterização definida por interesse gerencial ou estratégico de seus usuários institucionais.

Outra inovação do sistema que o difere de softwares de gestão existentes no mercado é a possibilidade que o produtor terá para controlar o custo de produção individual de cada animal. A permanência de cada vaca no rebanho poderá ser determinada por sua avaliação econômica individualizada. Estas características trarão ganhos ao produtor, com impactos diretos na rentabilidade e sustentabilidade do sistema de produção.

## METODOLOGIA

Os projetos de desenvolvimento, validação e homologação dos sistemas GisLeite e GisRastre foram financiados pela Embrapa e pela FAPEMIG, respectivamente, e envolveram parcerias com outras instituições como, por exemplo, a Gemini Sistemas para a codificação do software e a Secretaria de Agricultura da Prefeitura de Juiz de Fora para a validação da plataforma.

A metodologia de desenvolvimento dos sistemas, baseada no Modelo Iterativo de desenvolvimento de software [5], foi composta das etapas de Especificação (levantamento de requisitos e restrições do software), de Projeto, de Implementação e de Validação e Homologação das versões preliminares de forma incremental e sucessiva.

Na etapa de projeto foram produzidos Casos de Uso, Diagramas de Classe, um Modelo Entidade-Relacionamento, um Dicionário de Dados, um Modelo Relacional e um Modelo Navegacional (este último de acordo com a especificação OOADM). Esta etapa foi coordenada pela Embrapa Gado de Leite e executada em conjunto com a Gemini Sistemas.

A implementação dos sistemas foi voltada para o ambiente Web, com a utilização das linguagens de programação PHP, HTML, Java e Javascript, do sistema gerenciador de bancos de dados (SGBD) PostgreSQL e do gerador de relatórios iReport.

Levou-se em conta nesta etapa as recomendações técnicas da ABNT e do ICAR [6], para permitir o registro de cada animal, independentemente do mecanismo ou processo de identificação utilizado (brinco, chip, transponder). Neste mesmo sentido, foi garantida a conformidade do sistema com os procedimentos de cálculo internacionais e, ainda, a viabilização da integração ao banco de dados das informações de qualquer animal cadastrado e submetido ao controle individual, o que viabiliza a utilização do sistema conforme os procedimentos estabelecidos pelo SISBOV [4].

Além disso, Os procedimentos metodológicos para elaboração de fluxos de caixa e estimativas do custo de produção da atividade leiteira seguiram os métodos descritos em YAMAGUCHI et al. [7] e para a apropriação de custos foram adotados os conceitos de custos de curto prazo e longo prazo, sugeridos por YAMAGUCHI e MARTINS [8].

Além disso, como parte componente da plataforma GisLeite/GisRastre, também está sendo desenvolvido um aplicativo para dispositivos móveis, como Palm-tops, Pockets PC e Smartphones, para ampliar o alcance do sistema e reduzir o processo de digitação para obtenção de uma maior eficiência na coleta e processamento dos dados das propriedades rurais.

Outra característica importante da plataforma é sua arquitetura modular. Isto permitirá a sua adequação para diferentes interesses ou aplicações de seus usuários potenciais, seja pela priorização de uso do módulo zootécnico ou do módulo econômico.

A última etapa, de validação e teste final dos sistemas, ainda está sendo conduzida. Ela é um dos processos do ciclo de desenvolvimento de software que visa exercitar o programa a fim de descobrir erros, contribuindo para a qualidade do produto final [5]. Esta etapa objetiva aprimorar a qualidade do sistema desenvolvido, agregando a ele atributos essenciais como manutenibilidade, confiabilidade, eficiência e usabilidade.

Esta etapa está sendo conduzida em conjunto com técnicos dos programas Proleite das prefeituras dos municípios de Juiz de Fora e Inhapim, de Minas Gerais. A validação do sistema consistirá basicamente na verificação de suas conformidades e não-conformidades por parte dos técnicos das instituições parceiras, de acordo com a Análise de Requisitos e Casos de Uso elaborados durante a fase inicial de desenvolvimento do produto.

## RESULTADOS

A primeira versão da plataforma GisLeite/GisRastre já está disponível em <http://gisleite.cnpqgl.embrapa.br>, conforme Figura 1, e conta com os módulos de

A) Cadastro: i) Propriedade: dados da propriedade e do produtor; ii) Benfeitorias (máquinas, equipamentos e instalações); iii) Mão-de-obra (contratada e permanente); iv) Animais: origem (com registros das datas de aquisição, quantidade, valor quando pertinente), genealogia e data de nascimento;

B) Insumos para a produção: i) Alimentação; ii) Sanidade; iii) Reprodução; iv) Produção de alimentos; v) Manutenção (máquinas e equipamentos, benfeitorias e pastagens): datas de aquisição, quantidade, valor e especificações dos produtos (fornecedor, data de fabricação);

C) Manejo do rebanho: i) Crescimento/Reprodução: dados de peso, inseminações, partos, escore corporal e ocorrências associadas à função reprodutiva; ii) Produção: dados de parto, controles parciais e total da produção de leite e seus componentes (gordura, proteína, e contagem de células somáticas), encerramento da lactação e motivo, com respectivas datas; iii) Sanidade: caracterização e datas de intervenções de natureza sanitária (preventivas/vacinações e curativas/medicações e insumos utilizados); iv) Alimentação: caracterização do regime alimentar de animais em crescimento e produção e intervenções no manejo, formação de grupos e insumos utilizados; v) Descarte: caracterização da transferência (venda) ou eliminação de animais do rebanho, com respectivas data de ocorrência e causa;

D) Comercialização de: i) Produtos principais: leite e derivados lácteos; ii) Produtos secundários: animais excedentes, excedentes de volumosos, etc. (com registros das datas de venda, quantidade, valor e destino).

Além destes módulos, o sistema disponibilizará para consulta listas de intervenção, relatórios zootécnicos, gerenciais, econômicos e de rastreabilidade (Figura 2) e também gráficos estatísticos para acompanhamento da evolução dos dados registrados (Figura 3).

A versão disponível na Internet está sendo trabalhada em conjunto com as instituições parceiras na fase de consolidação e validação. Para esta etapa estão sendo realizadas ações de transferência de tecnologia, incluindo treinamentos e cursos envolvendo um grupo inicial de técnicos e de produtores. Estas ações já resultaram em 5 palestras, um dia de campo e um treinamento realizado no Nuttec (Núcleo de transferência, treinamento e capacitação em pecuária de leite) da Embrapa Gado de Leite, envolvendo ao todo 46 técnicos e 117 produtores de leite.

O sistema está sendo validado com os dados de 50 produtores, 50 propriedades rurais e cerca de 700 animais, tendo suas informações de manejo reprodutivo, produtivo, sanitário e alimentar cadastradas diariamente, resultando em aproximadamente 5.000 registros na base de dados da plataforma.

## **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES**

Uma vez consolidado o sistema, sua disponibilização, a transferência de resultados e as possibilidades de uso, observando-se as suas características de "software livre", serão estruturadas em um conjunto de cláusulas normativas, que deverão estar explicitadas em um documento de licença de uso do produto, nos moldes das licenças Creative Commons [9].

As instituições interessadas em utilizar a plataforma terão técnicos próprios treinados como multiplicadores da tecnologia, instruídos sobre a utilização do sistema e os procedimentos de consulta via Internet. Além disso, deverá ser estimulada a participação conjunta da Embrapa Gado de Leite e de instituições intervenientes na promoção de eventos técnicos e de transferência de tecnologia para os interessados no sistema.

Entre resultados e impactos, espera-se viabilizar a aplicação da tecnologia da informação nos processos de gestão da atividade leiteira, incluindo o controle de qualidade e rastreabilidade do leite; facilitar os processos de capacitação técnica e gerencial dos produtores de leite com reflexos potenciais na melhoria da rentabilidade da atividade e quantificar os indicadores de eficiência técnico-econômica dos sistemas de produção de leite.

Em complemento às perspectivas acima mencionadas, particularmente às ações do Mapa, o Sistema Gis Leite teria possibilidade de se constituir no sistema base para a implementação do Sistema de Produção Integrada da cadeia produtiva do leite. Outras possibilidades são sua integração à Rede de Qualidade e Segurança de Alimentos da Embrapa e servir como plataforma auxiliar em programas públicos de certificação de qualidade e de origem.

## REFERÊNCIAS

- [1] MILKPOINT, Enquete: gestão é principal limitante à produção. Disponível em <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em 12/05/2010.
- [2] LIMA, Victor Muiños Barroso ; COSTA, Cláudio Nápolis ; YAMAGUCHI, L. C. A. . Gisleite: inovando a gestão de sistemas de produção de leite com uso de software livre. In: Luiz Carlos Takao Yamaguchi; Luiz Carlos Rodrigues Mendes; Ivis Bento de Lima; Carlos do Carmo Rodrigues; Mauro Lúcio de Resende. (Org.). Aspectos sócio-econômicos e ambientais da produção de leite. 1 ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007, v. , p. 209-217.
- [3] LIMA, V. M. B., BORNSTEIN, C. T., COSTA, C. N., CUKIERMAN, H. L., Análise dos efeitos do sistema de rastreabilidade de bovinos na informatização da pecuária brasileira In: V Congresso Brasileiro de Agroinformática, Anais..., Londrina, PR, 2005.
- [4] BRASIL, “Instrução Normativa No. 17 de 13 de julho de 2006”, Diário Oficial da União, n. 134, Brasília, 14 de julho, seção 1, p. 23-81, 2006.
- [5] PRESSMAN, R. S., Engenharia de Software, 5 ed., São Paulo: Makron Books, 2005. 843 p.
- [6] ICAR, International Agreement of Recording Practices. ICAR, Sousse, Tunisia, 2004.
- [7] YAMAGUCHI, L.C.T., Análise financeira de unidades de produção de leite. EMBRAPA-CNPGL, 15p. (Documento, 58), 1994.
- [8] YAMAGUCHI, L.C.T. ; MARTINS, P.C. , Discernir origem de custo vale a pena. Mundo do Leite. São Paulo, n.6, p.36-7, 2003.
- [9] CREATIVE COMMONS, Creative Commons Licenses. Disponível em <<http://creativecommons.org/about/licenses/meet-the-licenses>>. Acesso em 23/06/2010.

**ANEXOS**



Figura 1. Tela de abertura do sistema.



Gestão Informatizada de Sistemas de Produção de Leite



Thiago Bellotti Furtado

Estiva Rebanho: Rebanho Selecionado

Rua Benedito Valadares Bairro: Centro CEP:

Juiz de Fora - MG

thiagobellotti@gmail.com

Emissão do Relatório:

24/06/2010

## Desempenho Individual na Lactação

Registro	Nome	Data Último Parto	OP	Idade		Data Controle	DL	Leite	% G	% P
				A	M					
	Mimosa	01/01/2009	1	1	8	01/02/2009	31	30.0	3.0	4.0
						01/03/2009	59	33.0	2.0	3.0
	millapple	01/05/2010	2	7	11	09/02/2010	0	75.0		
						10/02/2010	1	62.0		
						10/03/2010	29	53.0		
562819456SS	Estrela	31/05/2010	2	4	7	01/02/2009	31	20.0		
						01/03/2009	59	20.0		
						01/04/2009	90	20.0		
						01/05/2009	120	20.0		

### Média por data de controle no mês

Data Controle		DL	Leite	%G	%P
M	A				
2	2009	31.00	25.00	3.00	4.00
3	2009	59.00	26.50	2.00	3.00
4	2009	90.00	20.00		
5	2009	120.00			
2	2010	0.50	68.50		
3	2010	29.00	53.00		

### Média do Rebanho

Idade (mês)	DL	Leite	% G	% P
56.7	46.67	37.00	2.50	3.50

Figura 2. Exemplo de relatório gerado pelo sistema.

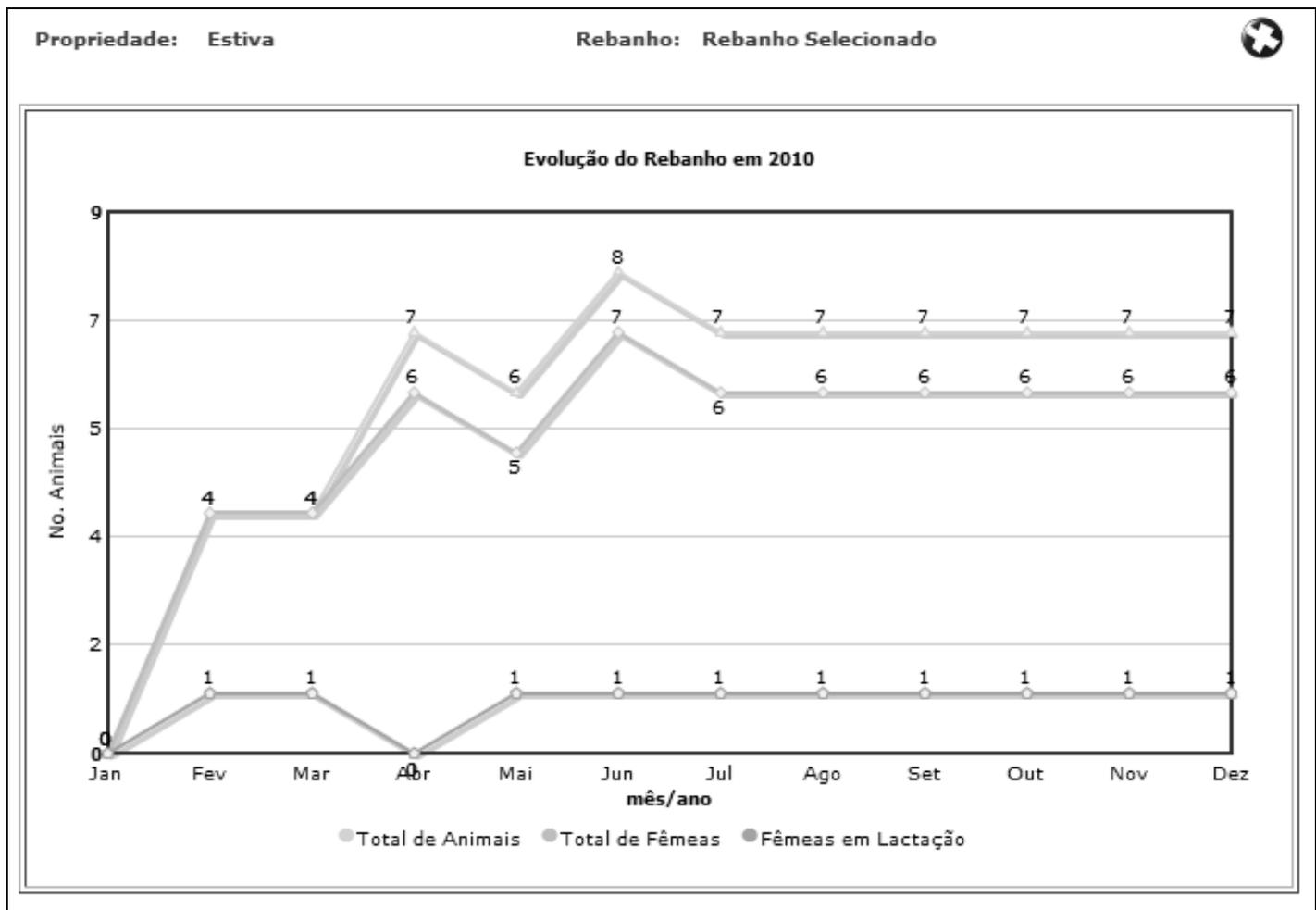


Figura 3. Exemplo de gráfico gerado pelo sistema.