

# **UMA PROPOSTA DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO BASEADO EM SOFTWARE LIVRE PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DA CARNE BOVINA**

SÔNIA TERNES<sup>1</sup>  
MARCOS CEZAR VISOLI<sup>2</sup>  
ÁLVARO SEIXAS NETO<sup>3</sup>  
ESTHÉR GUIMARÃES CARDOSO<sup>4</sup>

## **RESUMO**

O Sistema Agropecuário de Produção Integrada de Carne Bovina (SAPI Bov) visa a obtenção de carne de alta qualidade, considerando os preceitos relativos à sustentabilidade ambiental, segurança alimentar, saúde humana e responsabilidade social. O sistema de informação e-SAPI Bov objetiva informatizar os processos preconizados no modelo de produção integrada para contribuir na tomada de decisão para a correção de possíveis falhas em tempo hábil, além de permitir a rastreabilidade do produto final. As características e estrutura básica consideradas no desenvolvimento do e-SAPI Bov são apresentadas aqui.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção integrada, carne bovina, rastreabilidade, sistemas de informação.

## **A PROPOSAL OF AN INFORMATION SYSTEM BASED ON FREE SOFTWARE FOR BEEF INTEGRATED PRODUCTION**

### **ABSTRACT**

The Agricultural System for Beef Integrated Production (SAPI Bov) aims the production of high quality beef taking into account the concepts related to environmental sustainability, food safety, human health and social responsibility. The e-SAPI Bov information system is designed to implement the beef integrated production model process, contributing in decision making by rapidly correcting possible fails and allowing the final product traceability. The characteristics and the basic structure under consideration in the development of the e-SAPI Bov are described here.

**KEYWORDS:** Integrated production, beef, traceability, information systems.

## **1. INTRODUÇÃO**

O Sistema Agropecuário de Produção Integrada – SAPI é um processo em implantação pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que visa atender as crescentes exigências do mercado internacional por produtos de qualidade e que

---

<sup>1</sup> Doutora em Engenharia Elétrica; Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>2</sup> Bacharel em Ciência da Computação; Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>3</sup> Mestre em Economia Rural; Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>4</sup> Mestre em Nutrição Animal; Embrapa Gado de Corte.

**V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO  
Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005**

garantam maior segurança alimentar aos consumidores. Para tanto, o SAPI normatiza os procedimentos a serem adotados nos processos produtivos desde a propriedade rural até as gôndolas de supermercados, de forma a propiciar a avaliação da conformidade, a identificação de origem e a rastreabilidade dos produtos agropecuários brasileiros, permitindo a sua certificação.

O Brasil começou a adotar os preceitos da produção integrada (Boller, 1999) na cadeia da fruticultura com o lançamento do Programa de Produção Integrada de Frutas (PIF) em 2000. Os principais resultados observados ao longo do desenvolvimento da PIF, além do significativo ganho de mercado internacional das frutas brasileiras com meta projetada de US\$ 1 bilhão em exportações até o final da década, referem-se às expressivas reduções na aplicação de agrotóxicos em cerca de até 53% em inseticidas, 78% em fungicidas, 80% em herbicidas e 67% em acaricidas em culturas como maçã, manga, uva, mamão, caju, melão e pêsego (Brasil, 2004a).

Com o sucesso obtido pela produção integrada de frutas, o MAPA prevê a implantação do SAPI nas cadeias produtivas da bovinocultura, avicultura e suinocultura, que compõem o tripé do complexo brasileiro de carnes.

O SAPI Carne Bovina - SAPI Bov - (Brasil, 2004b) visa a produção de carne com qualidade e competitividade, mediante o uso de técnicas que levem em consideração os impactos ambientais sobre o sistema solo/água/produção e que considerem as características físicas, químicas e biológicas dos recursos naturais locais envolvidos nos processos de produção animal, no processamento e na comercialização.

Nesse contexto, a Embrapa Gado de Corte, unidade de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) vinculada ao MAPA, é a líder de um projeto aprovado pelo CNPq (Euclides Filho, 2004) que objetiva, em âmbito nacional, a identificação e integração dos processos e dos agentes da cadeia da carne bovina, a elaboração, validação e implantação de normas técnicas, bem como a geração, validação e implantação do Sistema de Avaliação da Conformidade, Registro de Procedimentos Agrônômicos, Zootécnicos e Veterinários Realizados, Identificação de Origem de Produtos e Processos de Rastreabilidade, em conformidade com o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – SINMETRO.

A Embrapa Informática Agropecuária, unidade da Embrapa que tem como missão prover tecnologias de informação para o setor agropecuário, é a coordenadora do desenvolvimento do sistema e-SAPI Bov, que visa informatizar os processos do SAPI Bov.

***V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO  
Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005***

Tal sistema será desenvolvido sob os conceitos de software livre<sup>5</sup> e o produto final - um banco de componentes de software - estará disponível como software livre na Rede AgroLivre<sup>6</sup>, permitindo à sociedade ter acesso gratuito à tecnologia produzida. A Rede AgroLivre é um projeto iniciado na Embrapa em março de 2004 que tem como um de seus objetivos alavancar a oferta de software livre de qualidade para uso no setor agropecuário.

O uso da tecnologia da informação se apresenta como estratégica e imprescindível para possibilitar a integração das informações geradas pelos diversos agentes da cadeia da bovinocultura, viabilizando a rastreabilidade e a conseqüente identificação de problemas (não-conformidade) em pontos específicos dessa cadeia.

Esse trabalho apresenta o modelo de produção integrada da carne bovina (SAPI) preconizado pelo MAPA, que é a base para a análise e a especificação do sistema de informação e-SAPI Bov. As características e a arquitetura inicial desse sistema são discutidas nas seções seguintes.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A implementação do SAPI Carne Bovina é coordenada pela Embrapa Gado de Corte e pelo Comitê Técnico do SAPI Bov constituído por representantes da cadeia produtiva da carne bovina nos estados selecionados para a sua implantação: São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins. Esses comitês técnicos operam com um coordenador específico, visando as ações de planejamento estratégico e operacional para implantação do SAPI nos estados.

Os processos produtivos da cadeia do agronegócio bovino, identificados, caracterizados e formalizados serão a base do processo de geração das Normas Técnicas para cada um de seus segmentos: produção, processamento e comercialização.

Essas Normas Técnicas, dentro de cada segmento deverão prever além das boas práticas e do controle de riscos, o manejo de resíduos e preservação do meio ambiente, a segurança da produção e o cumprimento da função social da atividade econômica. O transporte de animais e produtos também será considerado e normatizado.

Paralelamente ao desenvolvimento dos protocolos, deverão ser implantados sistemas parciais ou pilotos para implementação das normas, de maneira a validá-las em ambientes reais. Na implantação do SAPI, serão realizados treinamentos dos atores da cadeia bovina,

---

<sup>5</sup> Categoria de software que possui o código-fonte disponível para qualquer pessoa usá-lo, estudá-lo, copiá-lo e distribuí-lo, seja na sua forma original ou com modificações, seja gratuitamente ou com custo.

<sup>6</sup> <http://www.agrolivre.gov.br>

conforme plano estratégico de capacitação definido pelo Comitê Técnico, em adequação aos requisitos do SAPI. As normas de produção, caderno de campo e de processadoras serão editadas à medida que forem definidas e aprovadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; os sistemas de acreditação, certificação e auditoria, seguirão os preceitos do SINMETRO.

Tais publicações serão a base de requisitos do sistema de informação e-SAPI Bov, que possibilitará a obtenção e o armazenamento das informações geradas na produção integrada. A equipe de desenvolvimento do sistema e-SAPI Bov é composta por um coordenador geral, um gerente de desenvolvimento e um gerente de qualidade; especialistas em aplicações Web e plataforma J2EE - *Java 2 Platform, Enterprise Edition* (<http://java.sun.com>); especialistas em testes de software e no uso de ferramentas para automação de testes de aceitação.

O projeto de desenvolvimento iniciado em março de 2005, com duração prevista de três anos, possui como macro-etapas:

1. identificação dos principais processo e clientes do sistema, originando uma especificação inicial, elaborada em conjunto com os pólos nacional e estaduais do SAPI Carne Bovina;
2. especificação da arquitetura operacional do sistema;
3. especificação da plataforma inicial de desenvolvimento;
4. desenvolvimento, testes e validações intermediárias do sistema;
5. validação do sistema em unidades piloto identificadas pelos Pólos;
6. implantação, treinamento e transferência de tecnologia.

As etapas 1 a 3 ocorrerão neste primeiro ano, com o acompanhamento efetivo da especificação de todos os processos envolvidos na cadeia produtiva da carne bovina. A etapa 4 terá início no segundo semestre de 2005 e se estenderá até o final de 2006. No último ano, 2007, serão realizadas as etapas 5 e 6.

Os diversos agentes da cadeia produtiva da carne bovina (produtores, empresas certificadoras, órgãos dos governos estadual e federal, frigoríficos, empresas de transportes e compradores nacionais e internacionais ) são os clientes do sistema e-SAPI Bov. Eficiência, interfaces simples, alta disponibilidade e controle de acesso diferenciados são algumas das suas características já identificadas.

Em relação à arquitetura operacional do e-SAPI Bov, está previsto:

- servidor central, onde todos os dados estarão armazenados e acessíveis por meio de serviços;
- servidores locais, onde as empresas usuárias dos sistemas gerenciam partes dos dados,

**V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO  
Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005**

de forma regionalizada ou localizada, respectivos aos produtores de uma determinada região ou estado;

- aplicações clientes, que podem ser utilizadas de forma desconectada, porém com possibilidade de acesso aos servidores central e local para obtenção e atualização de informações.

Esta estrutura deve passar por um refinamento, com possíveis modificações de acordo com a evolução do processo de especificação do sistema. Porém, deve-se sempre objetivar desde a total disponibilidade do sistema para a entrada de dados, mesmo quando não haja conexão com o servidor central, assim como a obtenção de informações sobre uma base de dados agregada.

Algumas das principais características do sistema são:

- multiplataforma, permitindo que os sistemas possam ser executados em qualquer ambiente operacional, desobrigando os usuários a utilizarem um ambiente em específico;
- interoperabilidade, oferecendo interfaces de comunicação com sistemas de outras instituições, governamentais ou não. Nesse ponto, seguir os padrões estabelecidos pelo e-PING (E-PING, 2005) torna-se extremamente importante para garantir sua operação em conjunto com outros sistemas;
- uso de padrões abertos para a troca de informações, permitindo que outras empresas construam sistemas (software ou hardware) que se comuniquem com o e-SAPI Bov, integrando-as ao processo;
- uso de *web services*, seguindo os padrões estabelecidos pelo W3C – *World Wide Web Consortium*<sup>7</sup>. O e-SAPI Bov deverá oferecer serviços para a integração entre os componentes do sistema e entre este e outras aplicações desenvolvidas pelos agentes da cadeia produtiva.;
- uso de ferramentas livres e gratuitas para o ambiente de produção, não onerando usuários e empresas com a compra de licenças de uso de programas e facilitando a disseminação do sistema pela cadeia produtiva da carne bovina;
- licença para uso livre e gratuito, permitindo uma maior disseminação, assim como evolução, adaptação e integração do sistema a outros sistemas já existentes ou a serem construídos por empresas de informática;
- documentação acessível de instalação, operação e do projeto de desenvolvimento, o que

---

<sup>7</sup> <http://www.w3c.org>

torna todo o processo transparente, possibilitando um treinamento mais rápido no uso, como também a participação de empresas de tecnologia da informação na evolução do sistema.

O desenvolvimento do e-SAPI Bov será gerenciado por meio de da infra-estrutura oferecida pela Rede AgroLivre, que possui recursos para controle de acesso, controle de versão do código-fonte, gerência de equipes e atividades, gerência de defeitos e novos requisitos, listas e fóruns de discussão.

Deve-se destacar o grande número de agentes da cadeia da bovinocultura participando da especificação dos requisitos. Essas características tornam imprescindível a liberação de versões intermediárias para rápida avaliação e retorno de modificações e especificações de novos requisitos, tanto funcionais (do ponto de vista de usuário) como tecnológicos (do ponto de vista de outras empresas de tecnologia de informação).

As práticas de desenvolvimento estabelecidas na metodologia *Extreme Programming* (Beck, 2004) tornam-se as mais indicadas para o processo de desenvolvimento do e-SAPI Bov. Algumas dessas prática são a participação de um “cliente residente”, a identificação e refinamento freqüente dos requisitos dos usuários, o uso de controle de versão do código-fonte, uso de um processo de integração contínua e automatizada, a produção freqüente de versões, o desenvolvimento orientado a testes e o uso de testes de aceitação automatizados.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Figura 1 apresenta a estrutura básica do sistema e-SAPI Bov, decorrente da análise dos processos já identificados na produção integrada da carne bovina.

O processo de rastreabilidade parte do princípio que cada agente da cadeia produtiva possua as informações relativas a origem dos insumos de produção e o destino de seus produtos.

O levantamento de tais informações será de responsabilidade das certificadoras em cada macro-etapa da cadeia – produção, processamento e distribuição - e aquelas identificadas como necessárias à formulação de políticas e ao processo de gestão da produção integrada serão encaminhadas e armazenadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Após a etapa de distribuição, a certificadora enviará ao INMETRO – organismo acreditador internacional – sua avaliação relativa à finalização do processo. Após a certificação o INMETRO emitirá o selo de qualidade da carne, assegurando que o produto foi produzido conforme os preceitos da produção integrada.

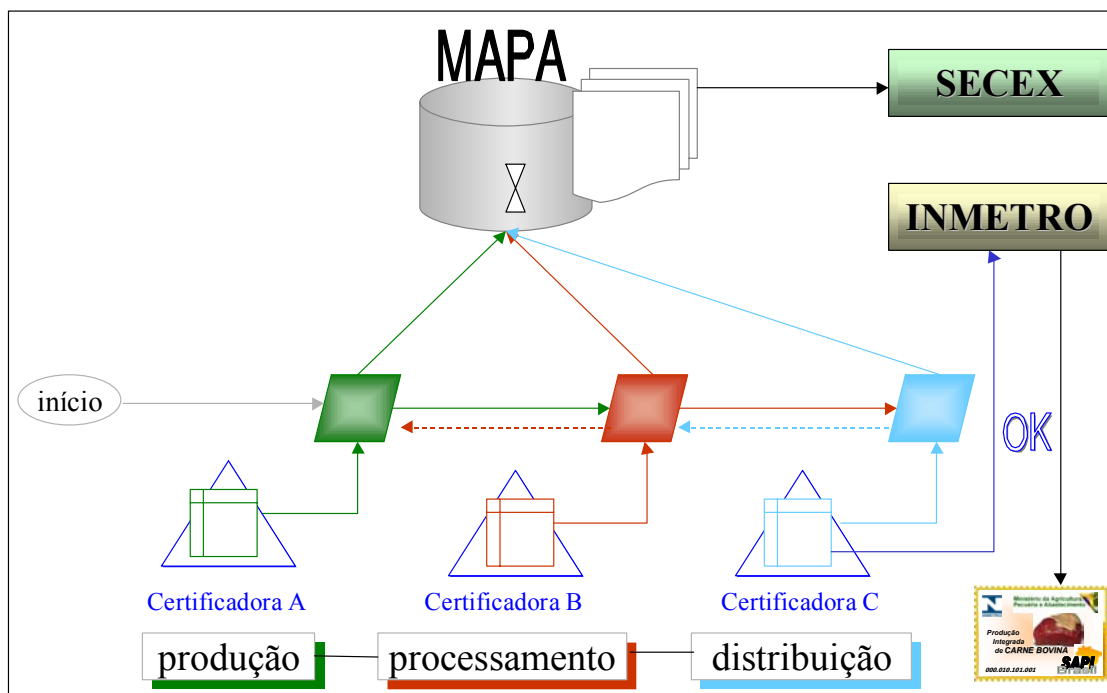


Figura 1: Estrutura básica do sistema e-SAPI Bov

#### 4. CONCLUSÕES

A implantação do SAPI representa a alavancagem da cadeia da carne bovina para um novo patamar tecnológico, em conformidade com os requisitos internacionais, em condições de qualidade e competitividade, possibilitando a consolidação da posição brasileira como importante provedora de produtos e serviços de alto valor agregado no comércio mundial de alimentos.

O sistema e-SAPI Bov possibilitará a obtenção e o armazenamento das informações geradas na produção integrada, permitindo a rastreabilidade e a tomada de decisão para a correção de possíveis falhas no processo em tempo hábil.

As práticas de desenvolvimento de software a serem usadas bem como as características citadas sobre o sistema a ser desenvolvido, conferem ao e-SAPI Bov a particularidade de tecnologia de vanguarda, do ponto de vista da estratégia de desenvolvimento, da tecnologia de informação a ser utilizada e do produto final – um banco de componentes de software, sob uma licença de software livre, a ser usado pelos diversos agentes da cadeia produtiva da carne bovina, com informação de requisitos de sanidade e qualidade exigidos pelo mercado e sob controle do Governo Federal.

**V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO  
Londrina, 28 a 30 de setembro de 2005**

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECK, K. **Extreme programming explained: embrace change**. 2. ed. Reading, MA : Addison- Wesley, 2004. 190 p.
- BOLLER, A. E. T.; GENDRIER, J.P.; AVILLA, J.; JÖRG, E. & MALAVOLTA, C. **Integrated Production: Principles and Technical Guidelines**, 2nd edition 1999. 28 pp. Edited by E.F.. IOBC WPRS Bull. Vol. 22 (4) ISBN 92-9067-108-4
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção integrada de frutas – PIF**. Janeiro/2004a. Relatório Técnico.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema Agrícola de Produção Integrada-SAPI: Cadeia Bovina**. Brasília/DF, 2004b.
- E-PING: padrões de interoperabilidade do Governo Eletrônico: documento de referência versão 1.0. Disponível em: [http://www.governoeletronico.e.gov.br/governoeletronico/publicacao/down\\_anexo.ws?tmp.arquivo=E15\\_241e-PING%20minuta%20v1.0%2020%2012%2020041.pdf](http://www.governoeletronico.e.gov.br/governoeletronico/publicacao/down_anexo.ws?tmp.arquivo=E15_241e-PING%20minuta%20v1.0%2020%2012%2020041.pdf). Acesso em: 18 mar. 2005.
- EUCLIDES FILHO, K. (coord.). **Sistema Agrícola de Produção Integrada – SAPI Cadeia Bovina: Pólos de Mato Grosso do Sul e São Paulo**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2004. Projeto CNPq 48.0019/2004-5