

**ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS  
ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS DA EMBRAPA  
PECUÁRIA SUDESTE**

**ALBERTO C. DE CAMPOS BERNARDI<sup>1</sup>**, ODO PRIMAVESI<sup>1</sup>, ARMANDO DE  
ANDRADE RODRIGUES<sup>1</sup>, FERNANDO CAMPOS MENDONÇA<sup>1</sup>, OSCAR TUPY<sup>1</sup>,  
WALDOMIRO BARIONI JÚNIOR<sup>1</sup>

Embrapa Pecuária Sudeste, Cx.P.339 - 13560-970 São Carlos – SP. E-mail:  
alberto@cnpse.embrapa.br

**RESUMO:** A análise do processo “Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias” indicou que o ponto-chave é inventário das tecnologias transferidas e adotadas, O fator crítico de sucesso é a seleção das tecnologias adotadas, o principal problema é a não-avaliação das tecnologias. As principais causas do problema são (em ordem decrescente) não-adoção das tecnologias, tecnologias não disponíveis e dificuldade de integração e de articulação entre Área de P&D, extensão rural e agentes do agronegócio. As vantagens do uso da metodologia são: disponibilização de informações aos executores do processo, para facilitar a realização do trabalho com qualidade, uma vez que foram claramente definidos nesta análise o objetivo, os clientes, os indicadores de desempenho, os produtos e os resultados esperados. Elaborou-se lista (ou base) com 60 tecnologias em geração, geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste e também as transferidas e adotadas. Selecionaram-se quatro tecnologias para avaliação de impactos econômicos sociais e ambientais. Conscientização dos clientes para a necessidade do processo. Mostrou-se que o processo também é ferramenta útil para a gerência de P&D nas fases de: 1) levantamento de demandas, 2) elaboração e execução de projetos, 3) difusão, transferência e inovação, e 4) avaliação de impactos.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão de processos, melhoria da qualidade, ciclo PDCA, brainstorming.

**ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF ECONOMIC, SOCIAL  
AND ENVIRONMENTAL IMPACTS ASSESSMENT OF TECHNOLOGIES FROM  
EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE**

**ABSTRACT:** The analysis of the process of “economic, social and environmental impacts assessment of technologies ” stated that the key point is the inventory of transferred and adopted technologies, the critical factor of success is the selection of technologies adopted, the main problem is the non-technology assessment. The main causes of the problem are (in descending order): non-adopted technologies, technologies not available and difficulty of integration and coordination between R&D, extension agents and the agribusiness areas. Advantages of using the methodology are: provision of information to the executors of the process, work with quality, since the objective was clearly defined in this analysis, customers, performance indicators, products and expected results. List (or database) with 60 technologies, created or upgraded by Embrapa Pecuária Sudeste and also transferred and adopted. Four technologies were selected for economic, social and environmental impacts evaluation. Awareness of the need of process by customers. Process was also a useful tool for the R & D management stages: 1) establishment of demands, 2) development and implementation of projects, 3) dissemination, transfer and innovation, and 4) impacts assessment.

**KEY WORDS:** process management, quality improvement, PDCA cycle, brainstorming.



## ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS DA EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE

### 1. INTRODUÇÃO

A avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas (*ex post*) é a fase final, tão importante como as etapas de análise e de validação, do processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, executado pela Embrapa Pecuária Sudeste. Assim, há necessidade de que o processo seja compreendido e internalizado e flua normalmente para atingir os objetivos e a missão da Unidade.

A avaliação do impacto econômico de tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas considera a agregação de valor aos produtos, o aumento de produtividade, a redução de custos de produção e a ocupação de áreas. São também realizadas avaliações de impactos ambientais e sociais (Ávila, 2001; Rodrigues *et al.*, 2000, 2002, 2003 e 2005). As melhores tecnologias adotadas, com seus impactos avaliados qualitativa e quantitativamente, formam uma base de tecnologias que indicam que além do ganho tecnológico, também contribuem para a geração de empregos, a educação, a conservação ambiental e geração de recursos ou redução de custos de produção.

A Embrapa promove a gestão baseada no princípio de qualidade, focada no cliente; essa gestão é estruturada por processo e embasada na avaliação de resultados, acoplada a sistemas de recompensa. Assim, a empresa implementou um modelo organizacional que privilegia a flexibilidade, o fluxo de informações, a busca de parcerias, a confiança e o compartilhamento de informações e a maior integração entre atividades e equipes, com fortalecimento da comunicação (Embrapa, 2002).

A estratégia de aumentar a efetividade dos processos de pesquisa e desenvolvimento, dos processos gerenciais e dos processos administrativos tem por objetivo ampliar a consciência dos empregados na execução de suas atividades, com a visão no processo, no trabalho em equipe com rapidez, qualidade e produtividade, baseada na adoção de princípios de gestão pela qualidade total.

Essas iniciativas buscam criar mecanismos efetivos de incentivo para a implantação da gestão por processos nas unidades da Embrapa, tendo em vista o compartilhamento de experiências entre as unidades e a racionalização de recursos e de esforços, para que as equipes de análise e melhoria de processos se concentrem em processos essenciais e de maior relevância para a Empresa e suas unidades (Embrapa, 2002).

O objetivo deste estudo foi utilizar a metodologia da análise e melhoria de processo, buscando o fortalecimento no âmbito da Unidade do processo de “Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias pela Embrapa Pecuária Sudeste”.

### 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a execução da análise e melhoria de processos utilizou-se a metodologia da Embrapa apresentada por Maestro *et al.* (2004). O emprego dessa metodologia possibilita que a equipe envolvida tenha visão mais integrada dos processos da Unidade e da Empresa. Desse modo, os empregados, em vez de trabalharem com listas de atribuições, passam a trabalhar com processos identificados e descritos.

Neste trabalho, utilizou-se o método de controle e melhoria de processo criado por Edwards Deming, conhecido como ciclo PDCA. Esse método tem sido aplicado visando-se, fundamentalmente, promover melhorias em processos de natureza diversa (Ishikawa, 1985; Campos, 2002; Maestro *et al.*, 2004). O ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de

decisão que tem como objetivo garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência e ao crescimento das organizações. Abrange quatro etapas bem definidas, que expressam as ações a serem desenvolvidas para o alcance da melhoria contínua dos processos de trabalho, em que P, do inglês *plan*, significa planejar, definir metas e objetivos, documentar o que deve ser feito; D, do inglês *do*, significa desenvolver, fazer, executar as tarefas definidas; C, do inglês *check*, significa checar, verificar, conferir os resultados mediante o que fora planejado; e A, do inglês *act*, significa agir, viabilizar ações para corrigir ou prevenir possíveis problemas no alcance dos resultados planejados. Permite tornar mais claros e mais ágeis os processos envolvidos na execução da gestão, como, por exemplo, na gestão da qualidade, dividindo-a em quatro principais passos.

## 3. ETAPA DE PLANEJAMENTO (*plan*)

### 3.1. Descrição do processo

A descrição do processo inclui o escopo, macrodiagrama e fluxograma, além da identificação do ponto-chave, dos fatores críticos de sucesso e dos indicadores de desempenho (Maestro et al. 2004). Assim, são apresentados a seguir o escopo (Tabela 1), macrodiagrama (Tabela 2) e o fluxograma (Figura 1) do processo de avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

**Tabela 1.** Escopo do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

<b>Nome do processo:</b> Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.
<b>Objetivo:</b> Avaliar os impactos de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.
<b>Normas de procedimento:</b> 1. Manual de avaliação de impactos da Embrapa. 2. Planilhas de avaliação econômica, ambiental e social.
<b>Início do processo:</b> Tecnologias adotadas pelos agentes do agronegócio.
<b>Conteúdo:</b> 1. Mapear tecnologias transferidas e adotadas. 2. Seleção de tecnologias adotadas. 3. Aplicação da metodologia de avaliação, dos questionários e das planilhas. 4. Análise e interpretação dos resultados.
<b>Entradas:</b> 1. Identificação de Indicadores de referência, antes da adoção da tecnologia ou sem a tecnologia. 2. Descrição da tecnologia. 3. Protocolos de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais. 4. Descrição da tecnologia padrão.
<b>Fornecedores:</b> Pesquisadores, técnicos e agentes de desenvolvimento, produtores, consultores técnicos
<b>Saídas ou produtos:</b> 1. Relatórios anuais. 2. Relatório final consolidado (3 anos).
<b>Clientes:</b> Chefia da UD, técnicos e pesquisadores.
<b>Término do processo:</b> Elaboração do relatório final consolidado e alimentação do SISPAT.
<b>Indicadores de desempenho:</b> 1. Número de demandas tecnológicas identificadas (esforço do processo) 2. Número de tecnologias geradas ou adaptadas identificadas (esforço do processo) 3. Número de tecnologias transferidas e adotadas (eficácia do processo) 4. Existência de banco de dados atualizado de demandas e de tecnologias (eficiência do processo) 5. Número de tecnologias adotadas / projeto (eficiência do processo) 6. Número de tecnologias avaliadas (eficácia do processo) 7. Número de tecnologias avaliadas / Número de pesquisadores (eficácia do processo) 8. Número de tecnologias geradas / Número de tecnologias adotadas (eficácia do processo) 9. Número de tecnologias avaliadas / Número de tecnologias adotadas (eficácia do processo) 10. Número de adotantes / Tecnologias adotadas (efetividade do processo)

Com relação aos elementos do fluxograma, a metodologia utilizada para avaliação foi desenvolvida pela Embrapa, para aspectos econômicos e sociais (Ávila, 2001; Rodrigues et al., 2005) e para os aspectos ambientais (Rodrigues et al., 2000, 2002 e 2003). O conjunto de planilhas eletrônicas (em plataforma MS-Excel®) para avaliação de impacto ambiental e

social estão disponíveis em <[www.cnpma.embrapa.br/](http://www.cnpma.embrapa.br/)> em produtos e serviços, e *software*, ou em <<http://www.cnpma.embrapa.br/forms/ambitec.html>> sob "Sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec-Agro), sob "Sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica para a produção animal, Ambitec-Produção Animal" e sob "Sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica para a Agroindústria, Ambitec? Agroindústria". O impacto social é avaliado com planilhas do "Sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica – dimensão social, Ambitec? Social". Além disso, devem ser levantadas as características do estado referencial ou inicial, antes da adoção da tecnologia.

As publicações podem ser geradas pelos avaliadores ou pelos geradores das tecnologias, na forma de artigos científicos, de documentos da Embrapa, fichas descritivas eletrônicas disponibilizadas na *home page* da Unidade e no Catálogo de Produtos e Serviços da Embrapa (<http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/Agencia15/AG01/Abertura.html>), de modo a difundir parte ou todos os resultados da AIESA da tecnologia adotada para toda a cadeia produtiva.

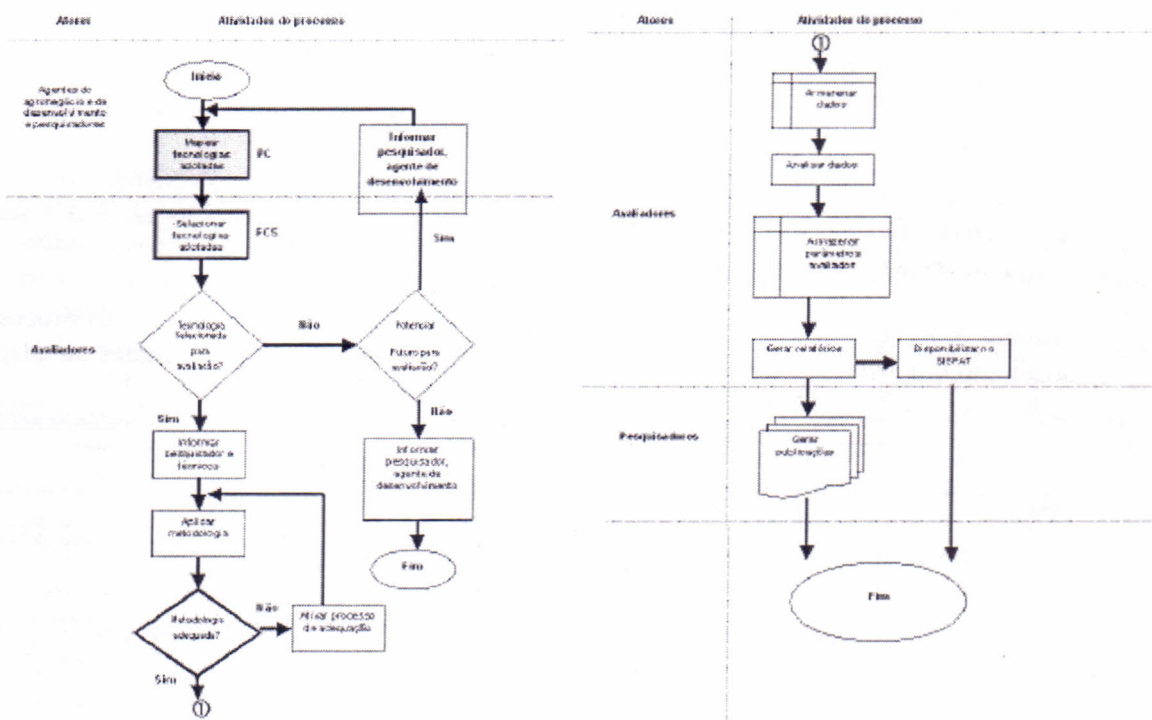
**Tabela 2.** Macrodiagrama do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

N	Fornecedores	Entradas	Atividades	Saídas	Público-alvo
1	Agentes de desenvolvimento, Pesquisadores, Agentes do agronegócio.	Identificação e descrição das tecnologias	Mapear tecnologias transferidas e adotadas	Tecnologias identificadas	Avaliadores
2	Avaliadores, Agentes de desenvolvimento, Pesquisadores.	Critérios de seleção	Seleção de tecnologias adotadas a serem avaliadas	Tecnologias selecionadas	Avaliadores
3	Agentes de desenvolvimento, Pesquisadores, Agentes do agronegócio.	Características da situação de referência ou indicadores a serem estabelecidos	Identificação e estabelecimento dos indicadores de referência, antes do uso da tecnologia	Indicadores de referência levantados e estabelecidos	Avaliadores
4	Avaliadores, Agentes de desenvolvimento, Pesquisadores, Agentes do agronegócio.	Questionários e planilhas	Aplicação metodologia de avaliação	Questionários e planilhas preenchidos	Avaliadores
5	Avaliadores, Agentes de desenvolvimento, Pesquisadores, Agentes do agronegócio.	Questionários e planilhas preenchidos	Análise dos resultados	Índices de impacto econômico, ambiental e social	Avaliadores e Agentes do agronegócio
6	Avaliadores	Parâmetros de avaliação e considerações	Geração de relatórios anuais e final consolidado	Relatório final consolidado pronto <sup>1</sup>	Chefia da UD, técnicos e pesquisadores.

## Pontos-chave

Os pontos-chave viabilizam a tomada de decisão e determinam a continuidade e a seqüência das ações; não estão sob controle dos executores do processo (Maestro et al., 2004). O ponto-chave do processo são as "Tecnologias adotadas", e a justificativa para sua indicação é que a avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais depende da adoção das tecnologias pelos clientes, conhecidas e inventariadas. As tecnologias adotadas são as que

resultam em inovação tecnológica, que devem se refletir em impactos econômicos, sociais e ambientais nos sistemas de produção. A avaliação desses impactos é o objetivo do processo, a ser melhorado.



**Figura 1.** Fluxograma do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas. PC = ponto-chave; FCS = fator crítico de sucesso.

### Fatores críticos de sucesso

Por definição, fatores críticos de sucesso são atividades cujos resultados favoráveis são absolutamente necessários para o sucesso do processo. Falhas nessas atividades implicam retrabalho e prejuízos e têm maior impacto negativo no resultado final. Dependem da capacitação e da adequação da infra-estrutura da Unidade (Maestro et al., 2004). O fator crítico do processo é a “Seleção das tecnologias adotadas”, e a justificativa para sua indicação é que este fator crítico de sucesso é primordial para otimizar o tempo da equipe de avaliação e dos recursos disponíveis. As tecnologias devem ser selecionadas de acordo com: a) o tempo de adoção, b) o número de adotantes, e c) os problemas encontrados na adoção, d) facilidade de obter informações do adotante, e) facilidade de obter indicadores de referência. Se possível, considerar também impacto econômico potencial, facilidade de acesso aos adotantes e outros. Pode ser incluído o resultado da avaliação preliminar do impacto econômico, como parâmetro de seleção. Deve ser levantada a lista de indicadores de referência, da situação de referência sem ou antes da incorporação da tecnologia

### Indicadores de desempenho

De acordo com Maestro et al. (2004), os indicadores de desempenho (Tabela 3) do processo de AIESA têm como objetivo internalizar as necessidades e as expectativas dos clientes e facilitar o planejamento e o controle do desempenho da Unidade; possibilitar o desdobramento das metas do negócio; fornecer subsídios à análise crítica dos resultados e do

processo de tomada de decisão; contribuir para a melhoria contínua dos processos; e viabilizar a análise comparativa do desempenho da Unidade.

Na presente avaliação, foram utilizados somente os indicadores 1 a 4, que atenderam ao processo de avaliação de impactos de tecnologias. Os indicadores 5 a 8 seriam úteis para o processo global de gerenciamento da pesquisa com inovação tecnológica.

Os conceitos utilizados nos indicadores são detalhados a seguir:

- ✍ **Esforço:** número de atividades.
- ✍ **Eficiência** do processo: relaciona-se ao uso dos recursos, visando ao menor esforço e ao menor custo na execução da tarefa.
- ✍ **Eficácia:** saída do processo; refere-se ao cumprimento de metas e objetivos.
- ✍ **Efetividade:** afere o impacto, a utilidade e a segurança das tecnologias e dos serviços resultantes e a satisfação do cliente, depois do uso.

**Tabela 3.** Requisitos e necessidades dos clientes e indicadores de resultados do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

Cliente	Requisitos e necessidades do cliente	Indicador de resultados	Fórmulas de cálculo
Pesquisadores e ACN	Gerar tecnologias efetivas	Esforço do processo de prospecção de demandas	Nº de demandas
Pesquisadores, ACN e Chefia	Organizar e acompanhar pesquisa	Esforço do processo de gestão da pesquisa	Nº de tecnologias identificadas
Chefia e ACN	Atender missão da Unidade	Eficácia do processo e estrutura organizacional de P&D e de comunicação e negócios da Unidade	Nº de tecnologias adotadas
Chefia PD&I e ACN	Manter cadastro atualizado de demandas, tecnologias potenciais, prontas e adotadas e suas referências	Eficiência da PD&I na utilização de recursos	Existência de Banco de dados atualizado de demandas e de Tecnologias
Chefia da UD	Verificar tecnologias de alto impacto	Esforço dos responsáveis pela avaliação de impactos.	nº de tecnologias avaliadas
Chefia da UD	Verificar eficiência do processo e estrutura organizacional de P&D e de comunicação e negócios	Eficiência da PD&I na utilização de recursos	Nº de tecnologias adotadas / projeto
Chefia PD&I e da UD	Verificar eficácia da integração Pesquisa e ACN	Eficácia do PD&I da Unidade	Número de tecnologias geradas / Número de tecnologias adotadas
Chefia	Verificar eficácia do corpo de pesquisadores	Eficácia do PD&I da Unidade	Nº de tecnologias avaliadas / nº de pesquisadores
Chefia	Verificar eficácia da Unidade	Eficácia da Unidade em atender demandas	Nº de tecnologias avaliadas / nº tecnologias adotadas
Chefia da UD	Verificar eficiência do processo e estrutura organizacional de P&D e de comunicação e negócios.	Efetividade do processo de avaliação	Nº de adotantes / tecnologias adotadas

### 3.2. Consulta aos clientes

Após a caracterização do processo foi realizada a primeira consulta aos clientes, constituídos pela Chefia, pesquisadores e técnicos de nível superior da Embrapa Pecuária Sudeste. Foi elaborado questionário com dez perguntas, para identificar as necessidades, as expectativas e os requisitos dos clientes e medir o seu grau de satisfação com o desempenho do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas. Procurou-se relacionar as perguntas com custo?benefício, prazo?tempo, bom atendimento, ética, segurança, informação, sugestões ou críticas, grau de satisfação, utilidade e outras. Os resultados da pesquisa indicaram que o grau de satisfação foi ausente (42,9%) ou baixo (14,3%), em vista do não conhecimento do processo (64,3%).

### 3.3. Análise do processo

Esta etapa da fase de planejamento constou da investigação dos diversos fatores que poderiam interferir no desempenho do processo. Incluiu a identificação e a priorização dos

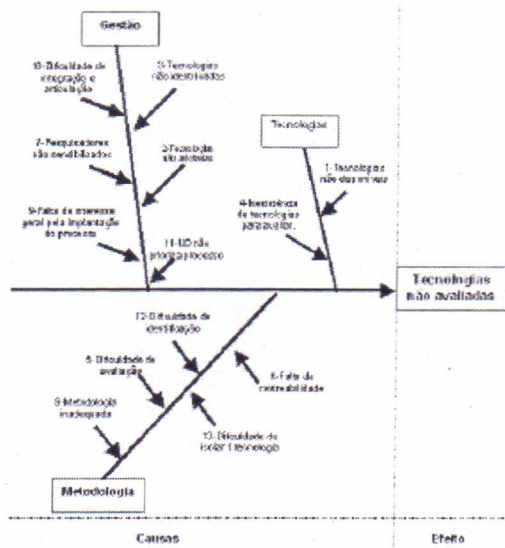
problemas e suas causas, a proposição e a priorização de soluções e o estabelecimento de um plano de ação. Nesta etapa, foi utilizada a técnica de *brainstorming* ou “tempestade de idéias” descrita por Osborn (1987) e Berkun (2004), em sessões realizadas com os membros da equipe de análise do processo. Dessa forma, a equipe seguiu os princípios da suspensão do julgamento e do estímulo à criatividade (quantidade e qualidade).

As sessões de *brainstorming* conduziram à geração de listas com problemas e suas causas; esses problemas e suas causas foram refinados e reduzidos nas sessões de julgamento. A equipe partiu da premissa (Maestro et al., 2004) de que problema é a diferença entre a situação desejada ou planejada (meta, objetivo, visão) e a situação do momento, e está ligado a um indicador de desempenho da Unidade. Pode ser considerado sinônimo de não-conformidade do resultado esperado; é uma causa de nível superior. E também que a falta de recursos financeiros ou de mão-de-obra não são problemas e sim causas. Além disso, considerou-se que problemas e causas estão em constante mudança por serem dinâmicos.

Dessa forma, o grupo de trabalho detectou somente um problema para o processo, ou seja, as “Tecnologias não avaliadas”. Já os outros itens identificados foram considerados as causas do problema, sendo eles: 1) Tecnologias não adotadas; 2) Tecnologias não disponíveis; 3) Tecnologias não identificadas; 4) Inexistência de tecnologias para avaliar; 5) Dificuldade de avaliação; 6) Falta de rastreabilidade das tecnologias; 7) Pesquisadores não sensibilizados com o processo de avaliação; 8) Metodologia de avaliação inadequada a alguns casos; 9) Falta de interesse geral pela implantação do processo na Unidade; 10) Dificuldade de integração e articulação entre área técnica, extensão rural e agentes do agronegócio; 11) A Unidade não prioriza o processo de avaliação; 12) Dificuldade em identificar tecnologias nas publicações dos pesquisadores da Unidade; 13) Dificuldade em isolar uma tecnologia para avaliação, pois os produtores geralmente adotam conjuntos tecnológicos

A partir daí foi elaborado o Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, para as causas do problema priorizado (“Tecnologias não avaliadas”). De acordo com Kume (1993) e Ishikawa (1985), este diagrama mostra a relação existente entre um efeito (resultado ou problema) e os fatores (causas) do processo, agrupados por grandes grupos gerenciais (recursos humanos, máquinas, método, materiais, gestão e ambiente). Os grandes grupos, que ocupam as espinhas maiores, indicam as causas primárias, e, nas espinhas secundárias e terciárias, são relacionadas as causas secundárias e terciárias, como pode ser visto na Figura 2.

Com base na lista de causas levantadas e utilizando a votação múltipla (Maestro et al., 2004), os membros da equipe estabeleceram a priorização das causas do problema “Tecnologias não avaliadas”. A técnica da votação múltipla é utilizada para selecionar e priorizar problemas e causas que merecem atenção imediata, por afetarem mais intensamente o processo. Essa técnica permite selecionar os itens mais importantes de uma lista segundo a opinião dos participantes do processo e é aplicada após a identificação dos problemas ou das causas por meio do *brainstorming* (Maestro et al., 2004; Berkun et al., 2005). Dessa forma, o grupo priorizou as três principais causas do problema das “Tecnologias não avaliadas” como sendo: 1) Tecnologias não adotadas; 2) Tecnologias não identificadas e ; 3) Dificuldade de integração e articulação entre área técnica, extensão rural e agentes do agronegócio



**Figura 2.** Diagrama de Ishikawa do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

A etapa seguinte foi elaborar uma lista de possíveis soluções para cada uma das três causas priorizadas, usando as técnicas do *brainstorming* e votação múltipla. Para cada solução proposta e priorizada, foi elaborado um plano de implementação, para contornar as causas priorizadas, utilizando-se a metodologia 5W2H descrita por Werkema (1995) e Maestro et al. (2004). Este plano de melhorias inicia-se pelo estabelecimento da meta (*what* – o que), identifica quem é o responsável pela ação (*who* – quem), fixa prazos em que tais ações devem chegar ao resultado (*when* – quando) e local onde ocorrerão (*where* – onde), dá o motivo, a explicação das razões para que tais ações devam ser realizadas (*why* – por quê?), mostra como tais medidas podem ser realizadas (*how* – como) e identifica quanto deve ser gasto com esta execução (*how much* – quanto custa). Desse modo, os planos de melhoria propostos para a solução do problema de “Tecnologias não avaliadas” são apresentados na Tabela 4.

#### 4. ETAPA DE EXECUÇÃO (*do*)

Nesta etapa, foi promovido o aperfeiçoamento do processo, por meio da implementação do plano de melhoria, visando-se corrigir eventuais distorções, automatizar e executar o processo e, então, normalizá-lo após as ações de melhoria. Com base no plano de melhorias (Tabela 4), são apresentadas as formas de implementação das soluções propostas e priorizadas.

##### 4.1 Formas de implementação

**Integração e articulação entre ACN, Área de P&D, extensão rural e agentes do agronegócio:** realização de seminário com o objetivo de sensibilizar, discutir e propor ajustes para captação de demandas e melhorar o fluxo de informações entre os diferentes setores. Durante o seminário, foi proposta a elaboração de um fluxo do processo que integrasse PD&I. Nesse seminário, também foram colhidas sugestões para o aperfeiçoamento do esquema proposto.



**Priorização do processo de avaliação de impacto pela Chefia da Unidade:** medida que já vinha sendo implementada desde 2004, quando um grupo de pesquisadores participou de curso sobre avaliação de impactos. Mais recentemente, houve a nomeação da equipe de avaliação de impactos econômicos sociais e ambientais. Houve também um curso sobre análise e melhoria de processos em São Carlos, do qual participou toda a equipe envolvida neste processo.

**Documentação, na elaboração do projeto, de prováveis produtos, tecnologias e serviços e estratégias de transferência:** chegou-se ao consenso de que essas informações deverão constar dos novos projetos a serem apresentados, no item “Resultados esperados”, em que se destacará qual produto, método ou processo será gerado, assim como seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

**Criação de base de dados de tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas:** durante o processo, foram levantadas 60 tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, incluindo as transferidas e adotadas, as quais foram organizadas e disponibilizadas na *intranet* da Unidade.

**Identificação e documentação das tecnologias potenciais e geradas, respectivamente, na elaboração e no relatório final do projeto:** também deverá fazer parte do relatório final do projeto, no item “resultados alcançados”.

**Fomento de política de adoção de tecnologias geradas:** durante todo o andamento dos trabalhos, houve relato das atividades para a Chefia da Unidade e fornecimento de relatórios. Foi também sugerido que, com base nas informações levantadas, fossem traçadas estratégias de divulgação das tecnologias prontas para transferência e adoção e das já transferidas e adotadas, em feiras e outros eventos, e que houvesse elaboração de *fôlderes* para produtores. Essas estratégias deverão ser capitaneadas pela Chefia Geral e pelas chefias adjuntas da Embrapa Pecuária Sudeste. A disponibilização da base de dados de tecnologias na *home page* também funcionará para divulgação.

**Sensibilização dos pesquisadores e da ACN:** foram realizados dois seminários, nos quais foram apresentados os resultados do relatório Avaliação e Melhoria do Processo. Com base em escala elaborada, foi possível detectar o estágio em que se encontra cada uma das tecnologias. Foram, assim, selecionadas cinco tecnologias já em fase de adoção, uma vez que essas têm potencial para terem seus impactos econômicos, sociais e ambientais avaliados. Os autores e responsáveis pelas tecnologias foram convidados a apresentá-las no auditório da Unidade. Solicitou-se aos responsáveis pelas tecnologias selecionadas pela equipe que abordassem as seguintes questões: 1) descrição sucinta da tecnologia; 2) vantagens de uso da tecnologia (com base em problemas, objetivos e metas do projeto gerador da tecnologia): reduz custos, aumenta produtividade, agrega valor, alternativa de insumo, reduz resíduos, e outros, destacando a vantagem econômica, ambiental ou social, em relação ao não-uso; 3) número de adotantes: estimativa, existe registro, como poderia ser rastreado; 4) tempo de adoção; 5) público-alvo; 6) contatos de adotantes para aplicação das planilhas de avaliação de impactos; 7) participação (%) da Embrapa no desenvolvimento da tecnologia; 8) publicações em revistas de divulgação trazendo referência ao uso da tecnologia.

**Comprometimento na implantação e na internalização do Plano Diretor da Unidade (PDU):** realizado seminário, no qual foi destacado o PDU da Embrapa Pecuária Sudeste e foi feito o balanço do cumprimento das metas propostas no documento. O encaminhamento de projetos e participação em atividades que atendem aos objetivos e às metas do PDU da unidade, indica o grau de comprometimento voluntário dos pesquisadores com as demandas da UD.

**Pesquisa focada em demandas localizadas e/ou estratégicas:** demandas localizadas, identificadas junto aos produtores e outros clientes da Unidade, foram apresentadas em seminários.

**Seleção de tecnologias para avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais:** possibilitou a identificação e a seleção de tecnologias aptas a serem avaliadas. Desse modo, com base na lista elaborada com as 60 tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste e transferidas e adotadas e da escala proposta, considerando-se o estágio atual da tecnologia, foram selecionadas as tecnologias em fase de adoção. As tecnologias selecionadas tiveram seus impactos econômicos, sociais e ambientais avaliados (Tupy et al., 2006, Vinholis et al., 2006a, 2006b, 200c).

**Tabela 4.** Plano de melhoria 5W2H para as causas priorizadas.

Soluções	What	Who	When	Where	Why	How	How much	
<b>Causa: Tecnologias não adotadas</b>								
1	Integrar e articular ACN, Área de P&D, extensão rural e agentes do agronegócio	Reunião de sensibilização, discussão e ajustes. Elaboração de um fluxo do processo que integre a Área de P&D.	Chefia + pesquisadores responsáveis pela tecnologia + ACN	Imediatamente após a identificação das tecnologias não adotadas	Unidade	Sensibilização e conscientização da necessidade de integração	Convocação pela Chefia e reunião para apresentação de proposta e colheita de sugestões e reuniões de aperfeiçoamento	Sem custo adicional
2	Priorizar processo de avaliação de impacto (Chefia)	Indicação das tecnologias geradas ou adaptadas e não adotadas	Chefia geral, CPD, Pesquisadores, ACN	Processo contínuo, com início imediato	Unidade	Para implementar o processo de Avaliação do Impacto	Memorando, Ordem de Serviço, Reuniões	Sem custo adicional
3	Documentar, na elaboração do projeto, prováveis produtos, tecnologias e serviços, e estratégias de transferência	Análise <i>ex ante</i>	Equipe de avaliação do impacto + ACN + pesquisadores	Na elaboração do projeto	Unidade	Para identificar tecnologias potenciais	Metodologia de avaliação do impacto	Sem custo adicional
<b>Causa: Tecnologias não identificadas</b>								
1	Criar base de dados de tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas	Prospecção e registro das tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas	CPD, ACN, pesquisadores, agentes da extensão	Processo contínuo, início imediato	Unidade	Recuperar e organizar informações para melhorar processo de avaliação do impacto	<i>Workshop</i> , questionários internos, geração de sistema informatizado	R\$ 1.500,00 (estagiário, durante seis meses)
2	Identificar e documentar na elaboração do projeto e no relatório final as tecnologias potenciais e geradas, respectivamente	Análise <i>ex post</i> das tecnologias geradas	Equipe de avaliação do impacto da tecnologia e pesquisador responsável	Após elaboração do relatório final com periodicidade definida no relatório em decorrência da natureza da tecnologia	Unidade	Para identificar e documentar tecnologias geradas	Metodologia de avaliação de impacto da tecnologia gerada, atualização da base de dados	Sem custo adicional
3	Fomentar política de adoção de tecnologias geradas	Mostrar importância da adoção de tecnologias da Embrapa; <i>marketing</i> ostensivo junto aos agentes internos e externos; atender missão da Unidade	Chefia, CPD e ACN	Após validação da tecnologia	Unidade e ambiente externo	Para demonstrar a importância da adoção, as tecnologias geradas e os resultados da Unidade	Mídia em geral, dias de campo, <i>workshop</i> , treinamentos e planejamento de <i>marketing</i>	aprox. R\$ 20.000,00/ano
<b>Causa: Dificuldade de articulação entre Área de P&amp;D, extensão rural e agentes do agronegócio</b>								
1	Integrar a pesquisa (geradora de tecnologias) com a ACN e clientes (geradores e transmissores das demandas)	Enfatizar e solicitar dos pesquisadores as tecnologias geradas  Estimular ACN a prospectar e apresentar mais demandas sistematizadas	Pesquisadores e ACN	Agosto de 2005	Unidade	Para que haja efetiva integração entre a Área de P&D e a ACN em organizar coleta de informações.	Questionários, <i>workshops</i> internos.	R\$ 500,00 por <i>workshop</i> .
2	Estimular o comprometimento na implantação e internalização do PDU.	Convocação para reunião entre Chefia e demais empregados da Unidade	Chefia Geral	Imediatamente após aprovação do PDU pela Diretoria.	Unidade	Para conhecer e incorporar o conteúdo do PDU (objetivos, metas e linhas gerais)	Reunião	Sem custo adicional
3	Realizar pesquisa focada em demandas localizadas e/ou estratégicas.	Aperfeiçoar sistema de prospecção de demandas e consulta das tecnologias geradas e implantar sistema de relacionamento com clientes	Chefia de P&D e ACN	Imediatamente	Unidade e integrantes da cadeia produtiva	Para aumentar eficiência, eficácia e efetividade de P, D & I e transferência da tecnologia.	Ampliar e legitimar parcerias com agentes do agronegócio; e Estabelecer e alimentar base de dados	Sem custo adicional, quando em atuação com ACN

## 4.2. *Software* da base de dados

Foi elaborada a base de dados, utilizando-se *software* livre, com as seguintes características: banco de dados em FireBird, ambiente Zope/Plone e servidor WEB Apache. O objetivo da elaboração da base foi tornar acessíveis as informações das 60 tecnologias disponíveis na Embrapa Pecuária Sudeste. As informações da base poderão ser acessadas pelos clientes do processo por meio da rede interna (*intranet*) da Embrapa Pecuária Sudeste. Com objetivo de divulgá-las ao público interno e ao público externo, as tecnologias prontas e avaliadas da Embrapa Pecuária Sudeste foram organizadas e disponibilizadas na *home page* (<http://www.cppse.embrapa.br>) em pesquisa e tecnologias. A base de dados apresenta ao público as seguintes informações: título, objetivo, descrição da tecnologia, tipo de tecnologia ou conhecimento (cultivar, insumo, máquina, equipamento ou instalação, metodologia, monitoramento ou zoneamento, prática ou processo agropecuário, processo agroindustrial, raça ou tipo, *software*, base de dados), ano de lançamento, ano de início da adoção, entidades parceiras, abrangência (estados e regiões em que a tecnologia está sendo adotada), ecossistema de abrangência da tecnologia (Cerrados, Semi-Árido, Pantanal, amazônico, Meio-Norte, extremo Sul, pinheirais, costeiros e mata atlântica), beneficiários, impactos esperados da tecnologia, comentários, publicações disponíveis sobre a tecnologia, endereço do autor para contato.

## 5 ETAPA DE CONTROLE (*control*)

### 5.1. Acompanhamento e controle do processo

Esta fase tem o objetivo de gerenciar o processo e verificar a correta execução do plano de melhoria, verificar a efetividade do processo (por meio do monitoramento dos indicadores de desempenho) e prevenir o reaparecimento de novos problemas (Maestro et al., 2004). A ferramenta utilizada pela equipe foi a aplicação de um novo questionário aos clientes internos do processo. A análise das respostas forneceu valiosas informações sobre as ações implementadas, o que será discutido a seguir.

### 5.2. Consulta aos clientes

Após a implantação das melhorias no processo, foi realizada outra consulta aos clientes internos, como mais uma ferramenta de controle. Para tanto, foi elaborado outro questionário, com dezenove perguntas objetivas e/ou subjetivas, para identificar necessidades, expectativas e requisitos dos clientes e medir o grau de satisfação desses com o desempenho das melhorias do processo. Os resultados indicaram que o melhor conhecimento do sistema de avaliação também induziu a melhoria da satisfação com suas informações, pois houve aumento quando considerado o grau alto de satisfação (de 14% para 21%) e redução na ausência de satisfação (de 43% para 21%), do primeiro para o segundo questionário. Os resultados também indicam que o trabalho deve ter continuidade, pois o nível médio de satisfação aumentou (de 11% para 30%). Com base no conhecimento do processo, a percepção sobre os pontos fortes e os pontos fracos também melhora. Isso pode ser verificado nas respostas à questão 8, sobre os problemas do sistema de avaliação de impactos. No questionário inicial, 47% das respostas indicavam desconhecimento de problemas, e esse item reduziu para 38% no segundo questionário. Já a escala de percepção desses problemas também foi alterada, pois inicialmente apontava 21% de respostas para “muitos problemas”, que foi reduzida para 14%, e o critério médio variou de 2% para 38%. Foi também solicitado aos clientes que indicassem o grau de importância para os principais problemas e as soluções levantados. As respostas aos problemas e soluções propostos pelos clientes estão em harmonia com as ações propostas pela equipe de trabalho.

## 6. ETAPA DE AVALIAÇÃO (act)

Embora algumas das medidas de melhoria ainda estejam em fase de implantação, já existem resultados do processo. Este processo será contínuo, e os resultados quantitativos dos indicadores (Tabela 5) e qualitativos (Tabela 6) apresentados a seguir refletem seu estágio atual.

**Tabela 5.** Resultados quantitativos dos indicadores obtidos após as ações de melhoria do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

Avanços quantitativos obtidos	Forma de mensuração (indicador*)	Situação anterior à melhoria	Situação posterior à melhoria	Meta programada
Articular Área de P&D e ACN	Nº de demandas identificadas e cadastradas	0	27	5/triênio
Articular Área de P&D e ACN	Nº de tecnologias identificadas e cadastradas	4	60	3/triênio
Articular Pesquisa e ACN	Nº de tecnologias adotadas	4	10	3/triênio
Criar base de dados de tecnologias	Base de dados existente	0	1	1 atualizada
Priorizar AIESA, Chefia UD	Nº de tecnologias avaliadas	4	8	3/triênio

### 6.1. Relatório de três gerações

De acordo com a recomendação de Maestro et al. (2004), o relatório de três gerações procura dar uma visão geral das ações para atingir as metas estabelecidas no plano de ação (planejado), as ações efetivamente implementadas (executado), demonstrar o indicador de desempenho quantitativo e se a meta foi atingida (resultado), as causas de não-atendimento da meta (pontos problemáticos) e as ações necessárias para cada causa não resolvida (proposição), conforme descritos na Tabela 7.

**Tabela 6.** Resultados qualitativos obtidos após as ações de melhoria do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

Resultados obtidos	Situação anterior (sem melhorias)	Situação atual (com melhorias)
Internalização do PDU	Pouco conhecimento das metas do PDU	Realizado com seminário
Participação dos pesquisadores e técnicos na identificação de conhecimentos, de tecnologias geradas e de tecnologias adotadas	Baixa sensibilização e ausência de processo estabelecido de identificação e armazenamento ordenado das informações e tecnologias	Início de sensibilização e colaboração, com reuniões e contatos pessoais.
Participação de pesquisadores e ACN na avaliação e na visualização de uso das tecnologias geradas	Falhas na integração P&D – pesquisadores e ACN para transferência dos conhecimentos e tecnologias geradas	Início de articulação da Área de P&D e ACN, com reuniões
Levantamento e repasse sistematizado das demandas	Inexistência de processo sistematizado de levantamento e repasse de demandas	Início de formação desse processo, com preparo de lista de demandas, e proposta de melhoria de processo
Motivação e envolvimento da equipe	Poucas pessoas participavam da equipe, sendo apenas os designados para a avaliação por O.S.	Envolvimento dos autores da tecnologia na avaliação de impactos, aumento do número de membros da equipe e maior interesse dos pesquisadores pelos resultados.
Organização e disponibilização da informação referente às tecnologias.	Dificuldade de atender solicitações para relacionar e divulgar tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas pela Unidade.	Atendimento imediato de solicitações sobre tecnologias geradas e adotadas pela Unidade, assim como divulgação em eventos, publicações técnico-científicas.

**Tabela 7.** Relatório de três gerações da melhoria do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

Planejado	Executado	Indicador de desempenho quantitativo	Situação anterior à melhoria	Situação posterior à melhoria (2005)	Pontos problemáticos	Proposição
			METAS	QUANTITATIVAS		
Articular Área de P&D e ACN	Convocação pela Chefia	Nº de tecnologias identificadas	4	60	Atendeu	Manter fluxo
Articular Área de P&D e ACN	Memorando, Ordem de Serviço, Reuniões	Nº de demandas identificadas	Não registrado*	27	Atendeu	Manter fluxo
Priorizar AIESA	Metodologia de avaliação do impacto	Nº de tecnologias avaliadas	4	8	Atendeu	Manter fluxo
Documentar tecnologias potenciais de projetos novos	Workshop, questionários internos, contato com agentes da extensão; geração de sistema informatizado	Nº de tecnologias identificadas	0	20	Atendeu	Manter fluxo
Criar base de dados de tecnologias	Metodologia de avaliação de impacto da tecnologia gerada, atualização da base de dados	Base de dados existente	0	1	Atendeu	Manter fluxo
Identificar e documentar tecnologias potenciais e geradas	Mídia em geral, dias de campo, workshop, Treinamentos	Nº de tecnologias identificadas	0	36	Atendeu	Manter fluxo
Fomentar política de adoção de tecnologias – PD&I	Questionários, workshops internos.	Nº de tecnologias adotadas	3	7	Atendeu	Manter fluxo
Realizar pesquisa focada em demandas localizadas	Ampliar e legitimar parcerias com agentes do agronegócio; e estabelecer e alimentar base de dados	Nº de tecnologias adotadas	1	5	Em andamento	Manter fluxo
Internalizar PDU	Palestra pela chefia de P&D	Não há	Pequeno conhecimento das metas do PDU	Realizado com seminário	Atendeu	Manter fluxo
Estimular participação dos pesquisadores e dos técnicos na identificação de conhecimentos, de tecnologias geradas ou adaptadas e de tecnologias adotadas	Seminários e questionários	Não há	Baixa sensibilização e ausência de processo estabelecido de identificação, e armazenamento ordenado das informações e tecnologias	Início de sensibilização e colaboração, com reuniões e contatos pessoais.	Em andamento	Manter fluxo
Estimular participação de pesquisadores e ACN na avaliação e na visualização de uso das tecnologias geradas	Participação em duas reuniões da equipe e seminário	Não há	Falhas na integração entre pesquisadores e ACN para transferência dos conhecimentos e das tecnologias geradas	Início de articulação entre Área de P&D e ACN, com reuniões	Em andamento	Manter fluxo
Realizar levantamento e repasse sistematizado das demandas	Apresentação de lista de demanda em dois seminários	Não há	Inexistência de processo sistematizado de levantamento e repasse de demandas	Início de formação desse processo, com preparo de lista de demandas e proposta de melhoria de processo	Em andamento	Manter fluxo
Motivar participação de empregados no processo de avaliação de impacto	Aumento da equipe através do envolvimento dos autores das tecnologias e treinamento para formar novos membros.	No. membros da equipe	Poucos empregados envolvidos no processo de avaliação de impactos	Aumento da equipe de envolvidos no processo de avaliação de impactos	Em andamento	Manter fluxo
Organizar e disponibilizar informação referente às tecnologias.	Organização de banco de dados na intranet, disponibilização de informações sobre tecnologia na home-page, informações para o catálogo de tecnologias da Embrapa, e para livro sobre agricultura familiar, publicações técnico-científicas.	Não há	Informações sobre tecnologias dispersas e pouco acessíveis	Informações sobre tecnologias organizadas e acessíveis, possibilitando divulgação para diferentes públicos.	Em andamento.	Manter fluxo

## 6.2. Propostas de melhoria

A partir do resultado das consultas aos clientes e das reuniões de trabalho da equipe, na qual foi feito um balanço das atividades alcançadas até o momento, foi elaborado um plano de propostas de melhoria para o ano seguinte ao trabalho. Para colher as propostas dos membros utilizou-se novamente a técnica do *brainstorming*. Dessa forma o resultado destas reuniões e avaliações são apresentadas na Tabela 8 na forma de propostas de melhoria para serem implementadas ao longo do ano. Estabelecido o conjunto de propostas foi elaborado um plano de implementação (Tabela 8), utilizando-se a metodologia 5W2H (Werkema, 1995 e Maestro et al., 2004).

**Tabela 8. Plano de melhoria 5W2H para o próximo ano.**

<i>Soluções</i>	<i>What</i> (O que será feito?)	<i>Who</i> (Quem fará?)	<i>When</i> (Quando?)	<i>Where</i> (Onde?)	<i>Why</i> (Por quê?)	<i>How</i> (Como?)	<i>How much</i> (Quanto custa?)
1 Consolidar processo de identificação e cadastramento de tecnologias nos projetos novos aprovados	Análise "ex-ante"	Equipe de avaliação do impacto + ACN + CTI + pesquisadores	Na aprovação do projeto	UD	Para identificar tecnologias potenciais	Metodologia de avaliação do impacto	Sem custo adicional
2 Consolidar a identificação e documentação na elaboração e no relatório final do projeto das tecnologias potenciais e geradas, respectivamente.	Análise "ex-post" das tecnologias geradas	Equipe de avaliação do impacto da tecnologia e pesquisador responsável	Após elaboração do relatório final com periodicidade definida no relatório em decorrência da natureza da tecnologia	UD	Para identificar e documentar tecnologias geradas	Metodologia de avaliação de impacto da tecnologia gerada, atualização do base de dados	Sem custo adicional
3 Dar continuidade ao processo de articulação e entre P&D e ACN	Reunião sensibilização, discussão e ajustes. Elaboração de um fluxo do processo que integre P&D	Chefia + pesquisadores responsáveis pela tecnologia + ACN + CAMP	Imediatamente após identificação das tecnologias não adotadas	UD	Sensibilização e conscientização da necessidade de integração para melhorar a captação de demandas e estimular a transferência de tecnologias.	Convocação pela Chefia, e reunião para apresentação de proposta e coleta de sugestões e reuniões.	Sem custo adicional
4 Organizar banco de demandas	Prospecção e registro de demandas	CPD, ACN, Pesquisadores, CAMP, Agentes da extensão	Processo contínuo, início imediato	UD	Recuperar e organizar informações sobre demandas	Workshop, questionários internos, geração de sistema informatizado	R\$1.500,00 (estagiário/6 meses)
5 Consolidar processo de avaliação de impacto – AIESA (Chefia)	Indicação das tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas	Chefia geral, CPD, Pesquisadores, ACN	Processo contínuo, com início imediato	UD	Para implementar o processo de Avaliação do Impacto	Memorando, Ordem de Serviço, Reuniões	Sem custos adicionais
6 Melhorar metodologia de trabalho de campo	Alterar e adaptar o formato do questionário	Pesquisadores responsáveis pela tecnologia + CAMP	Jul 2007	UD	Para facilitar entrevistas e recuperação dos dados.	Reunião de trabalho e teste em unidade piloto.	Diárias (3) e despesa com viagem.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias geradas pela Embrapa, prioritariamente, procuram reduzir custos, aumentar a produção ou agregar valor aos produtos. Porém, as tecnologias também podem ser representadas, entre outros, por opções substitutivas de insumos; por processos que produzam menos resíduos; por processos que transformem e inativem resíduos; por métodos analíticos de controle de qualidade de recursos naturais, de insumos e de produtos gerados; por métodos de simulação e similares, de modo a tornar os processos produtivos mais eficientes; por indicadores; por processos e práticas de manejo; por sistemas de rastreamento; ou por modelos matemáticos de avaliação de eficiência dos sistemas de produção.

A pesquisa gera resultados, não somente para o elo da produção agroindustrial, dentro da porteira, mas indiretamente ou até mesmo diretamente para outros elos da cadeia produtiva, tanto para os segmentos de produtores de insumos, de transportadores, de armazenadores, de agregadores de valor ou de processamento, de comercializadores ou de distribuidores e de consumidores, como para os segmentos de serviços de apoio, de reguladores, de legisladores, de controladores da qualidade, de financiadores, de pesquisadores e de extensionistas. A presente análise de melhoria de processos tem impacto direto no segmento de produção da cadeia produtiva da pecuária bovina de carne e de leite e em áreas de suporte, como laboratórios de controle da qualidade particulares ou de instituições de ensino e pesquisa, e no segmento das políticas governamentais ou das demandas do mercado.

Destaca-se que, durante os trabalhos de implantação da melhoria, consolidou-se o conceito entre os pesquisadores de que deveriam fazer parte das tecnologias adotadas não apenas os pacotes tecnológicos, mas também conhecimentos e tecnologias pontuais. As possibilidades que foram abertas a partir da organização das informações referentes às tecnologias também foram muito interessantes, pois possibilitou que a Unidade atendesse solicitações variadas.

O trabalho realizado é dinâmico, de modo que o relatório apresentado representa o momento atual do processo. No entanto, o processo de melhoria deverá ser continuado, pois a partir da implantação da melhoria, nova realidade se apresenta, com novos pontos a serem detectados e melhorados.

## 8. CONCLUSÕES

A **análise do processo** “Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias” indicou que:

- ? O **ponto-chave** do processo é o inventário das tecnologias transferidas e adotadas.
  - ? O **fator crítico de sucesso** do processo é a seleção das tecnologias adotadas.
  - ? O principal **problema** do processo é a não-avaliação das tecnologias.
  - ? As principais **causas do problema** são (em ordem decrescente) não-adoção das tecnologias, tecnologias não disponíveis e dificuldade de integração e de articulação entre Área de P&D, extensão rural e agentes do agronegócio
- Com base na **implantação das ações de melhoria**:

- ? Detectaram-se as **vantagens do uso da metodologia, que são**: a disponibilização de informações aos executores do processo, para facilitar a realização do trabalho com qualidade, uma vez que foram claramente definidos nesta análise o objetivo, os clientes, os indicadores de desempenho, os produtos e os resultados esperados.
- ? Elaborou-se **lista (ou base) com 60** tecnologias em geração, geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste e também as transferidas e adotadas.
- ? **Selecionaram-se quatro tecnologias** para avaliação de impactos econômicos sociais e ambientais, que são: casinha tropical, sobressemeadura da aveia, forno de microondas para avaliação da umidade de amostras agrícolas e método de determinação de fibras.
- ? **Sensibilizaram-se os clientes para a necessidade do processo.**
- ? Mostrou-se que o **processo também é ferramenta útil para a gerência de P&D**, para acompanhar passo a passo as quatro fases de: 1) levantamento de demandas, 2) elaboração e execução de projetos, 3) difusão, transferência e inovação, e 4) avaliação de impactos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, A. F. D. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa**: metodologia de referência. Brasília: Embrapa, SEA, 2001. 66 p.
- BERKUN, S. **How to run a brainstorming meeting**. Disponível em: <<http://www.scottberkun.com/essays/essay34.htm>>. Acesso em: em dezembro de 2005.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002. 278 p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Organização e Desenvolvimento. **Gestão por processos**: manual operacional. Brasília: Embrapa. 2002. 258 p.
- ISHIKAWA, K. **Total quality control ?** Estratégia e administração da qualidade. São Paulo: IM&C Internacional, 1985. 233 p.
- KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Editora Gente, 1993. 241 p.
- MAESTRO, A.; POPINIGIS, F.; MENDES, P. J. V.; SÁ, V. B. M. G.; MARTINS, V. M. **Metodologia de análise e melhoria de processos** – AMP da Embrapa. Versão 5. Brasília: Embrapa, SGE, 2004. (Versão eletrônica, .pdf) . Disponível em

[http://intranet.sede.embrapa.br/administracao\\_geral/modernizacao/metodologias/metodologias/view?searchterm=an%C3%A1lise%20e%20melhoria%20de%20processos](http://intranet.sede.embrapa.br/administracao_geral/modernizacao/metodologias/metodologias/view?searchterm=an%C3%A1lise%20e%20melhoria%20de%20processos) (acesso em dezembro de 2006)

- OSBORN, A. F. **O poder criador da mente: princípios e processos do pensamento criador e do "brainstorming"**. São Paulo: Ibrasa, 1987. 330 p.
- RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de desenvolvimento tecnológico agropecuário II. Avaliação da formulação de projetos. Versão 1.0.** Jaguariúna, SP: Funep, Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p.
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 19, n. 3, p. 349-375, 2002.
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, I. **Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec? Social)**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J.; QUEIROZ, J. F.; FRIGHETTO, R. T. S.; RAMOS FILHO, L. O.; RODRIGUES, I.; BROMBAL, J. C.; TOLEDO, L. G. **Avaliação de impacto ambiental de atividades em estabelecimentos familiares do Novo Rural**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 44 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 17).
- TUPY, O.; OLIVEIRA, P. P. A.; VINHOLIS, M. M. B.; PRIMAVESI, O.; BERNARDI, A. C. C. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste. 8. Sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais irrigadas no período seco. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 37p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 61).
- VINHOLIS, M. M. B.; PEDROSO, A. F.; PRIMAVESI, O.; TUPY, O.; BERNARDI, A. C. C. Impactos econômico, social e ambiental de um abrigo individual móvel para bezerros. **Interface Tecnológica**, v.3, p.73 - 81, 2006a.
- VINHOLIS, M. M. B.; SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, A. R. A.; PRIMAVESI, O., MENDONÇA, F.C.; RODRIGUES, A.A.; SANTOS, P.M. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste. 6. Determinação de matéria seca em plantas e de umidade em solos com forno de microondas doméstico São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006b. 43p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 59)
- VINHOLIS, M. M. B.; TUPY, O.; SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, A. R. A.; PRIMAVESI, O. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste. 7. Método alternativo de determinação de fibra em detergente ácido e de fibra em detergente neutro. Embrapa Pecuária Sudeste, 2006c. 27p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 60).
- WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995. 106 p.