



Análise e melhoria do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste

Analysis and improvement of the process of economic, social, and environmental impact assessment of technologies from Embrapa Pecuária Sudeste

Alberto Carlos de Campos Bernardi^{1,2}

Armando de Andrade Rodrigues¹

Fernando Campos Mendonça¹

Oscar Tupy¹

Wladomiro Barioni Junior¹

Odo Primavesi¹

Resumo: O objetivo deste estudo foi, a partir da análise e melhoria do processo, fortalecer o processo de “Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste”. Utilizou-se uma metodologia baseada no ciclo PDCA, que possibilitou a indicação do ponto-chave (inventário das tecnologias), do fator crítico de sucesso (seleção das tecnologias adotadas), do principal problema (não avaliação das tecnologias), e das principais causas do problema. Com a 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. Verificou-se a importância da organização e disponibilização de banco de dados com informações sobre as demandas, resultados de pesquisa, e estágio de desenvolvimento de tecnologias. Os clientes internos foram sensibilizados para a necessidade do processo. Demonstrou-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. Verificaram-se várias descontinuidades no processo gerência de P&D. A Análise e Melhoria de Processos – AMP pode ser assimilada e posta em prática por instituições de pesquisa pública, e deve ser estimulada constantemente para ser assimilada e praticada.

Palavras-chave: Gestão de processos. Melhoria da qualidade. Ciclo PDCA. *Brainstorming*.

Abstract: The main objective of this study was to use the business process management methodology to strengthen the process of “Economic, social, and environmental impact assessment of technologies from Embrapa Pecuária Sudeste”. A methodology based on the PDCA cycle was used, which allowed the indication of the key point (inventory of technology), the critical success factor (selection of the adopted technologies), the main problem (non-assessment of technology), and major causes of the problem. The advantages obtained with the implementation of the BPM are: providing information to process managers and quality work since this analysis clearly defined the objective, customers, performance indicators, products, and expected results. The importance of an organized and available database that provides information on demands, research results, and the development stage of technologies was verified. Internal clients were made aware of the process importance. The process also proved a useful tool for the R&D management stages: 1) demand establishment, 2) development and implementation of projects, 3) dissemination, transfer, and innovation, and 4) impact assessment. There are several discontinuities in the management of R & D. The BPM can be assimilated and implemented by public research institutions and its use should be constantly encouraged.

Keywords: Business process management. Quality improvement. PDCA cycle. *Brainstorming*.

¹ Embrapa Pecuária Sudeste, CP 339, CEP 13560-970, São Carlos – SP, E-mail: alberto@cnpse.embrapa.br

² Bolsista do CNPq

Recebido em 28/10/2008 — Aceito em 30/3/2010

Suporte financeiro: Embrapa.

PROCI-2010.00067
BER
2010
SP-PF-2010.00067

Análise e melhoria do ...
2010 SP-PF-2010.00067



CPPSE-19502-1

1 Introdução

As organizações públicas de pesquisa e desenvolvimento, especificamente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) têm formulado suas estratégias buscando competitividade sustentável, por meio de um processo estruturado de aprendizagem organizacional que tem como referência principal o planejamento e gestão estratégica baseados em cenários (EMBRAPA, 2008a).

A Embrapa foi criada em 1973 com o objetivo de fortalecer e reestruturar o sistema de pesquisa agropecuária brasileiro. Inicialmente, os recursos foram direcionados para a criação de seus centros de pesquisa, fortalecimento de sua infraestrutura física de pesquisa (campos experimentais e laboratórios) e criação dos programas de capacitação de recursos humanos (EMBRAPA, 1998). A partir de 1988, com o objetivo de modernizar sua gerência e definir rumos e direcionamentos institucionais de médio e longo prazo como forma de acompanhamento das mudanças do ambiente externo, a Embrapa vem exercitando o planejamento estratégico por meio da elaboração e implementação de seus Planos Diretores, para a Empresa (PDE) e suas Unidades Descentralizadas (PDUs) (SENTANIN; SANTOS; JABBOUR, 2008).

A Embrapa promove a gestão baseada no princípio de qualidade e com foco no cliente. Essa gestão é estruturada por processo e tem como base a avaliação de resultados, acoplada a sistemas de recompensa (SENTANIN; SANTOS; JABBOUR, 2008). 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, equipes e organizações, com fortalecimento da comunicação (EMBRAPA, 2002a).

Esta postura está de acordo com o que foi proposto por Schoderberk, C. G., Schoderbek, P. P. e Kefalas (1980), segundo o qual uma organização é composta por múltiplos processos, e também com Gonçalves (2000a), que apresenta a organização como uma rede de processos. Assim, o conceito de processo, de acordo com Davenport (1994), é uma ordenação específica das atividades no tempo e no espaço, com começo e fim identificados. Manganelli e Klein (1995) dividem o processo em atividades que agregam valor, atividades de transferência e atividades de controle. Então o processo pode ser definido como qualquer atividade que receba uma entrada (*input*), agregue valor e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo, e faz uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos (HARRINGTON, 1993; CRUZ, 2003). Para Gonçalves (2000a), o processo não é apenas a transformação de entradas em saídas,

mas também o envolvimento de *endpoints*, *feedback* e repetibilidades.

De acordo com Johansson e McHugh (1995), uma organização é tão efetiva quanto forem os seus processos, pois eles são responsáveis pelo que será ofertado ao cliente. Por isso, a gestão por processos é atualmente empregada nas diversas áreas da administração tais como qualidade, implantação de sistemas de informação e outras (CRUZ, 2003).

Com as mudanças no ambiente político, econômico e social do país, as organizações passaram a visualizar a ciência e tecnologia como um fator determinante na busca de um diferencial competitivo em um cenário globalizado e dinâmico (SENTANIN, 2004). As organizações públicas, como a Embrapa, estão inseridas nas transformações e estão institucionalizando práticas de gestão que possibilitem ganhos de eficiência e eficácia e, assim, têm formulado suas estratégias buscando manterem-se competitivas (SENTANIN; SANTOS; JABBOUR, 2008). Para Brito (2000), especificamente nas empresas públicas de pesquisa e desenvolvimento, o principal fator que tem levado a esta reorientação estratégica é a tendência do estado reduzir progressivamente a sua participação no financiamento das atividades de pesquisa, obrigando essas empresas a buscarem novas fontes de custeio para suas pesquisas. Essas mudanças estimularam as empresas a institucionalizar práticas de gestão e definir suas estratégias de médio e longo prazo para manterem-se competitivas.

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 pesquisadores e do pessoal de suporte 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 (SENTANIN, 2004). Pois, considerar a empresa a partir de seus processos facilita a identificação de falhas e defeitos nas operações, a identificação de processos essenciais e a restauração/reestruturação dos processos para obter um desempenho efetivo, eliminando falhas e diminuindo custos, isso incluindo a redução de desperdício e de retrabalho (GONÇALVES, 2000a).

A importância dos processos nas empresas é confirmada pela constatação de que empresas industriais japonesas investem 70% de seus fundos de pesquisa e desenvolvimento em inovação de processos e têm resultados muito superiores ao de empresas americanas que investem a mesma proporção em desenvolvimento de produtos (GONÇALVES, 2000b). Nas empresas de serviços, por exemplo, o conceito de processo é de fundamental importância, uma vez que a sequência de atividades nem sempre é visível, nem pelo cliente, nem pelas pessoas que

back

95),

seus

será

ssos

dmi-

emas

mico

lizar

ante

um

04).

estão

nali-

os de

suas

tivas

Para

as de

e tem

ia do

ão no

ando

steio

aram

ção e

para

essos

eren-

ativo

ssoal

com

com

la na

total

esa a

o de

o de

ração

etivo,

ndo a

VES,

resas

resas

ndos

o de

o de

orção

VES,

olo, o

ncia,

mpre

s que

realizam essas atividades (GONÇALVES, 2000a). A importância dos processos de trabalho aumenta à medida que as empresas ficam com conteúdo cada vez mais intelectual ou nas empresas de conteúdo puramente intelectual (QUINN, 1992), afastando-se do modelo fabril, de produção manufatureira.

Seguindo estas tendências, a Embrapa tem incentivado a implantação da gestão por processos nas suas unidades (SENTANIN; SANTOS; JABBOUR, 2008). Busca-se, com isso, 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, 2002a). Paim, Caulliraux e Cardoso (2007) apresentam uma visão conceitual e prática que consolida a definição de tarefas necessárias à gestão de processos.

O atual contexto enaltece não só o desenvolvimento de conhecimento científico, mas também a preocupação com a aplicabilidade comercial e a potencialidade de inserção social destes conhecimentos, dando a eles um sentido econômico e aumentando, assim, a busca pelo desenvolvimento da sociedade (TONELLI; ZAMBALDE, 2009).

Brito (2000) afirma que a síntese dessas transformações seria o surgimento de novas formas organizacionais que passariam pela redefinição da relação existente entre o público e o privado. Nesse novo ambiente, a preocupação com a propriedade intelectual e a geração de tecnologias comercializáveis transita ao lado da articulação de parcerias com a iniciativa privada e da diversificação das fontes de financiamento de projetos. Dessa forma, está implícita a existência de uma pressão por modificação do comportamento organizacional na direção da obtenção de maior legitimidade social.

Estas mudanças podem ser percebidas na preocupação das instituições públicas de pesquisa na busca por uma conexão entre a produção de conhecimento e a sua aplicação prática. Por isso, a avaliação, pela Embrapa, dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas, transferidas e adotadas (*ex post*) é considerada a fase final, e tão importante quanto às etapas de geração de conhecimento e inovação tecnológica. Assim, há necessidade de que o processo seja compreendido e internalizado e flua normalmente para atingir os objetivos e a missão da organização.

No âmbito da Embrapa, 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., 2002, 2003, 2005; RODRIGUES; CAMPANHOLA;

KITAMURA, 2002). Dessa forma, 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, resultando em impacto social e no PIB de uma região ou do país. Além disso, também permitem verificar se o ganho econômico não é acompanhado de perdas sociais e ambientais, caso em que a tecnologia necessita ser acrescida de ações mitigadoras para, pelo menos, zerar os impactos negativos e de preferência gerar impactos positivos.

Diante do exposto, a melhoria de processos pode trazer grandes benefícios para as empresas, e também pode trazer para uma instituição pública de pesquisa, pelo aumento da qualidade de seus produtos (tecnologias) e serviços, e pela diminuição nos esforços para produzi-los e mantê-los.

O objetivo deste estudo foi, a partir da análise e melhoria de processo, fortalecer o processo de "Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste".

2 Procedimentos metodológicos

O estudo foi realizado na Embrapa Pecuária Sudeste, uma das unidades de pesquisa de produto da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localizada em São Carlos - SP, e que tem como missão.

viabilizar soluções tecnológicas para a sustentabilidade da agropecuária da região Sudeste por meio de pesquisa, de desenvolvimento e de inovação, em benefício da sociedade (EMBRAPA, 2008b).

Em seu IV Plano Diretor estabeleceu como objetivos estratégicos: a) Garantir a competitividade e a sustentabilidade da agricultura brasileira; b) Intensificar o desenvolvimento de tecnologias para o uso sustentável dos biomas e para a integração produtiva das regiões brasileiras; c) Contribuir para o avanço da fronteira do conhecimento e incorporar novas tecnologias, inclusive as emergentes.

O Modelo de Gestão Estratégica (MGE) da Embrapa tem como um de seus objetivos estratégicos o aumento da efetividade dos processos de P&D, gerenciais e administrativos (EMBRAPA, 2002b). Para auxiliar as unidades na implantação da gestão por processos, a empresa instituiu a metodologia de análise e melhoria de processo, de acordo com o apresentado por Maestro et al. (2004). O emprego dessa metodologia possibilita que a equipe envolvida tenha visão mais integrada dos processos da unidade/Organização e

da empresa. Desse modo, os pesquisadores, técnicos de difusão e os responsáveis por setores de apoio, em vez de trabalharem com listas de atribuições, passam a trabalhar com processos identificados e descritos (EMBRAPA, 2002).

Os principais instrumentos dos programas de melhoria de processos (PAIM; CAULLIRAUX; CARDOSO, 2008) são: o Controle Estatístico do Processo (CEP); os sistemas de qualidade ISO 9000 e QS 9000; o CEDAC (*Cause and Effect Diagram with the Addition of Cards*); as sete ferramentas da qualidade; o TQM (*Total Quality Management*); o CCQ (Círculos de Controle da Qualidade); o Seis Sigma; a metodologia Triz; e o PDCA (*Plan-Do-Check-Act*).

A implementação do modelo de gestão proposto tem sido alcançada pela empresa por meio de cursos de treinamento pelos seus funcionários e, também, pela obrigatoriedade de cada unidade propor a análise e melhoria de três processos anuais. E os resultados são considerados no sistema de avaliação de unidades (SENTANIN, 2004). Desse modo, a metodologia empregada por todas as unidades é a de Maestro et al. (2004).

Esta metodologia de controle e melhoria de processo é baseada no método 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. Este método permite tornarem 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.

Na etapa da análise do processo, foram identificados e priorizados os problemas e suas causas, a proposição e a priorização de soluções e o estabelecimento de um plano de ação. Para tanto, foi utilizada a técnica de *brainstorming* ou “tempestade de ideias” 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).

Foram realizadas duas consultas aos clientes internos do processo, uma anterior e outra posterior à implantação das melhorias. Estas consultas funcionaram como ferramenta de controle, e foram realizadas pela aplicação de questionários, sendo o primeiro com dez perguntas e o segundo com as mesmas dez perguntas e mais nove complementares. As perguntas (Quadros 1 e 2) eram objetivas e/ou subjetivas, e foram elaboradas para identificar necessidades, expectativas e requisitos dos clientes e medir o grau de satisfação desses com o desempenho das melhorias do processo. Os questionários eram enviados por correio eletrônico aos clientes e, quando não havia resposta dentro do prazo estipulado, os clientes eram visitados até que se obtivesse a resposta. As respostas foram tabuladas e as porcentagens calculadas em função de cada item.

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 (Quadro 3), macrodiagrama (Quadro 4) 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:

Pontos-chave: viabilizam a tomada de decisão e determinam a continuidade e a sequência das ações; não estão sob controle dos executores do processo (MAESTRO et al., 2004). Os pontos-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 conhecidas e inventariadas pelos clientes da cadeia produtiva. As tecnologias adotadas são as que resultam em inovação tecnológica, que deve se refletir em impactos econômicos, sociais e ambientais nos sistemas de produção. A avaliação desses impactos é o objetivo do processo, a ser melhorado.

Fatores críticos de sucesso: por definição, 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

Quadro 1. Questionário aplicado na primeira e segunda consulta aos clientes do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste.

<p>se do os da idade</p> <p>entes erior ultas oram endo m as tares. as e/ ficar ntes e enho eram ando o, os posta. gens</p>	<p>1. Conhece alguma tecnologia da Embrapa Pecuária Sudeste que está sendo utilizada? () Sim Qual? () Não</p> <p>2. Conhece o sistema de avaliação de impactos de tecnologias da Embrapa? () Sim () Não</p> <p>3. Acha importante avaliar o sistema de avaliação de impactos de tecnologias da Embrapa? () Sim () Não</p> <p>4. Qual é o grau de importância que você atribui ao sistema de avaliação de impactos de tecnologias da Embrapa? Por quê? () Alta () Média () Baixa () Não sei</p> <p>5. Conhece alguma tecnologia avaliada pelo sistema de avaliação de impactos? () Sim () Não</p> <p>6. Já utilizou informações geradas pelo sistema de avaliação de impactos? () Sim () Não</p> <p>7. Qual é o grau de satisfação das informações do sistema de avaliação de impactos em relação às suas expectativas? () Alta () Média () Baixa () Nenhum</p> <p>8. O sistema de avaliação de impactos apresenta problemas? () Muitos () Médio () Poucos () Não sei</p>
<p>acro- o do e dos t al,</p>	<p>9*. Priorize três problemas do sistema de avaliação de impactos na sua unidade.</p> <p>10*. Proponha três soluções para melhorar o sistema de avaliação de impactos na sua unidade.</p> <p>9**. No questionário anterior, estes foram os sete principais problemas apontados. Você poderia priorizá-los do mais importante (nota 1) ao menos importante (nota 7)? () Falta de adequação das tecnologias às demandas do sistema produtivo.</p>
<p>copo rama actos ogias leste,</p>	<p>() Falta de formação de equipe para avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais (AIESA). () Falta de conhecimento e comprometimento com a AIESA. () Ausência de base de informações sobre tecnologias () Falta de adequação e desconhecimento da metodologia de AIESA.</p>
<p>são e ções; cesso cesso ativa actos loção pelos tadas , que iais e iação a ser</p> <p>ição, s são o do icam rativo</p>	<p>() Identificação das tecnologias geradas ou adaptadas. () Estabelecimento da participação da Unidade na geração ou adaptação da tecnologia adotada.</p> <p>10**. No questionário anterior, estas foram as sete principais soluções apontadas. Você poderia priorizá-las da mais importante (nota 1) à menos importante (nota 7)? () Divulgar e esclarecer sobre o processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais (AIESA). () Formar e motivar de equipe para a AIESA. () Realizar <i>workshop</i> para levantamento das tecnologias com participação de pesquisadores, ACN e extensionistas. () Criar mecanismos gerenciais (SAAD) para estimular os pesquisadores a contribuírem com a AIESA. () Adequar a metodologia e os indicadores da AIESA, buscando indicadores baratos, fáceis de aplicação e efetivos. () Enviar os resultados aos clientes (<i>feedback</i>), criando fluxo de informações. () Estimular, na redação de novos projetos, a avaliação de impactos <i>ex ante</i>.</p>

* Pergunta referente ao questionário 1; ** Pergunta referente ao questionário 2.

Quadro 2. Segundo questionário aplicado nos clientes do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste.

11. Você participou das reuniões da Comissão de Análise e Melhoria de Processo?	() 1ª = relatório e lista de tecnologias	() 2ª = tecnologias selecionadas	() 3ª = articulação P&D e ACN
12. Você ficou satisfeito com o que foi apresentado pelo grupo de trabalho com relação às tecnologias geradas e/ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei
13. Com base nas apresentações, sua percepção sobre tecnologias geradas ou adaptadas e transferidas foi modificada? Em quê?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei
14. Na sua percepção, o que pode ser considerada tecnologia a ser transferida?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei
15. As apresentações serviram para lhe mostrar que você tem tecnologias geradas e/ou adaptadas que podem ser avaliadas?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei
16. Qual é o grau de contribuição com que as informações sobre as tecnologias geradas e/ou adaptadas poderão auxiliá-lo na elaboração de propostas de projetos?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei
17. Você acha importante a elaboração e a divulgação de uma base de tecnologias geradas e/ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei
18. Você vê alguma limitação ou dificuldade em repassar informações sobre suas tecnologias geradas e/ou adaptadas para integrar a base de tecnologias? Quais?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei
19. Você poderia apontar soluções para o problema anterior?	() Muito	() Médio	() Pouco () Não sei

no resultado final. Dependem da capacitação e da adequação da infraestrutura da unidade/organização (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; 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 avaliadores e outros. Pode ser incluído o resultado da avaliação preliminar (*ex ante*) 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.

3.1.1 Indicadores de desempenho

De acordo com Maestro et al. (2004), os indicadores de desempenho (Quadro 5) 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/organização; 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/organização. 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.

3.2 Consulta aos clientes

Após a caracterização do processo foi realizada a primeira consulta aos clientes, constituída 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,

Quadro 3. Escopo do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

Nome do processo:

Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

Objetivo:

Avaliar os impactos de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

Normas de procedimento:

1. Manual de avaliação de impactos da Embrapa.
2. Planilhas de avaliação econômica, ambiental e social.

Início do processo:

Tecnologias adotadas pelos agentes do agronegócio.

Conteúdo:

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.

Entradas:

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.

Fornecedores:

Pesquisadores, técnicos e agentes de desenvolvimento, produtores, consultores técnicos.

Saídas ou produtos:

Relatórios anuais.
Relatório final consolidado (3 anos).

Clientes:

Chefia da UD, técnicos e pesquisadores.

Término do processo:

Elaboração do relatório final consolidado e alimentação do Sistema de Informação e Apoio à Decisão Estratégica – SISPAT.

Indicadores de desempenho:

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).

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

Quadro 4. 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	Chefia da UD, técnicos e pesquisadores.

causas, a proposição e a priorização de soluções e o estabelecimento de um plano de ação, realizadas em sessões de *brainstorming* ou “tempestade de ideias” (OSBORN, 1987; BERKUN, 2004) 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/organização. 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/organização; 10) Dificuldade de integração e articulação entre área técnica, extensão rural e agentes do agronegócio; 11) A unidade/organização não prioriza o processo de avaliação; 12) Dificuldade em identificar

Quadro 5. 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/ Organização	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/Organização	Número de tecnologias geradas/Número de tecnologias adotadas
Chefia	Verificar eficácia do corpo de pesquisadores	Eficácia do PD&I da Unidade/Organização	Nº de tecnologias avaliadas/nº de pesquisadores
Chefia	Verificar eficácia da Unidade/ Organização	Eficácia da Unidade/ Organização 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

tecnologias nas publicações dos pesquisadores da unidade/organização; 13) Dificuldade em isolar uma tecnologia para avaliação, pois os produtores rurais 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.

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 Quadro 6.

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 (Quadro 6), são apresentadas as formas de implementação das soluções propostas e priorizadas.

4.1 Formas de implementação

Integração e articulação entre Área de Comunicação e Negócios – 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/organização: 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 teórico prático de cinco dias sobre análise

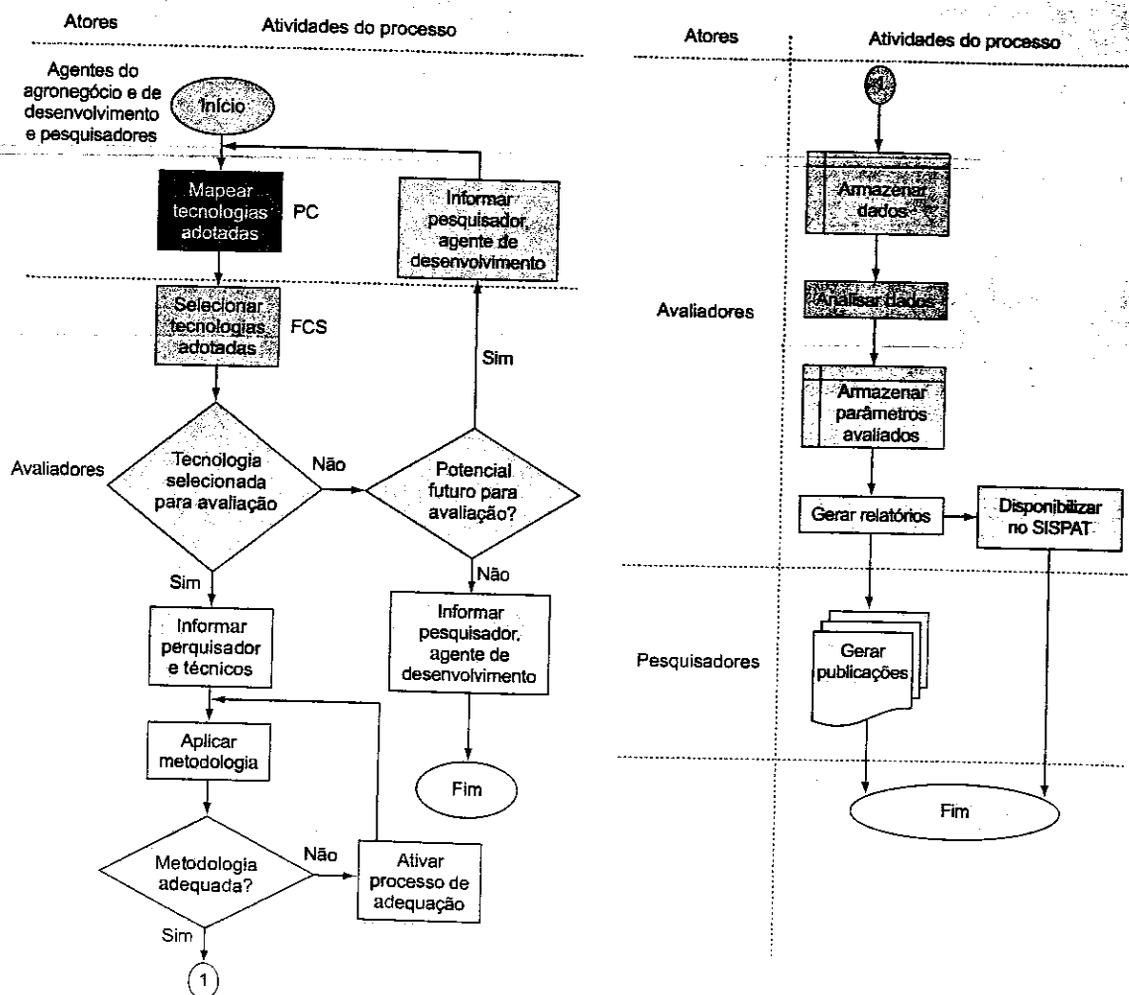


Figura 1. Fluxograma do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas. PC = ponto-chave; FCS = fator crítico de sucesso.

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/organização.

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/organização 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 ou adotadas, 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/organização. 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 internacionalização 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 a participação em atividades que atendem aos objetivos e às metas do PDU da unidade/organização indicam o grau de comprometimento voluntário dos pesquisadores com as demandas da Unidade Descentralizada - UD.

Pesquisa focada em demandas localizadas e/ou estratégicas: demandas localizadas, identificadas junto aos produtores e outros clientes da unidade/organização 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 ou adotadas. As tecnologias selecionadas tiveram seus impactos econômicos, sociais e ambientais avaliados (TUPY et al., 2006, VINHOLIS et al., 2000a, b, c).

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 de 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 o 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/050pesquisa/091tecnologias>). 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

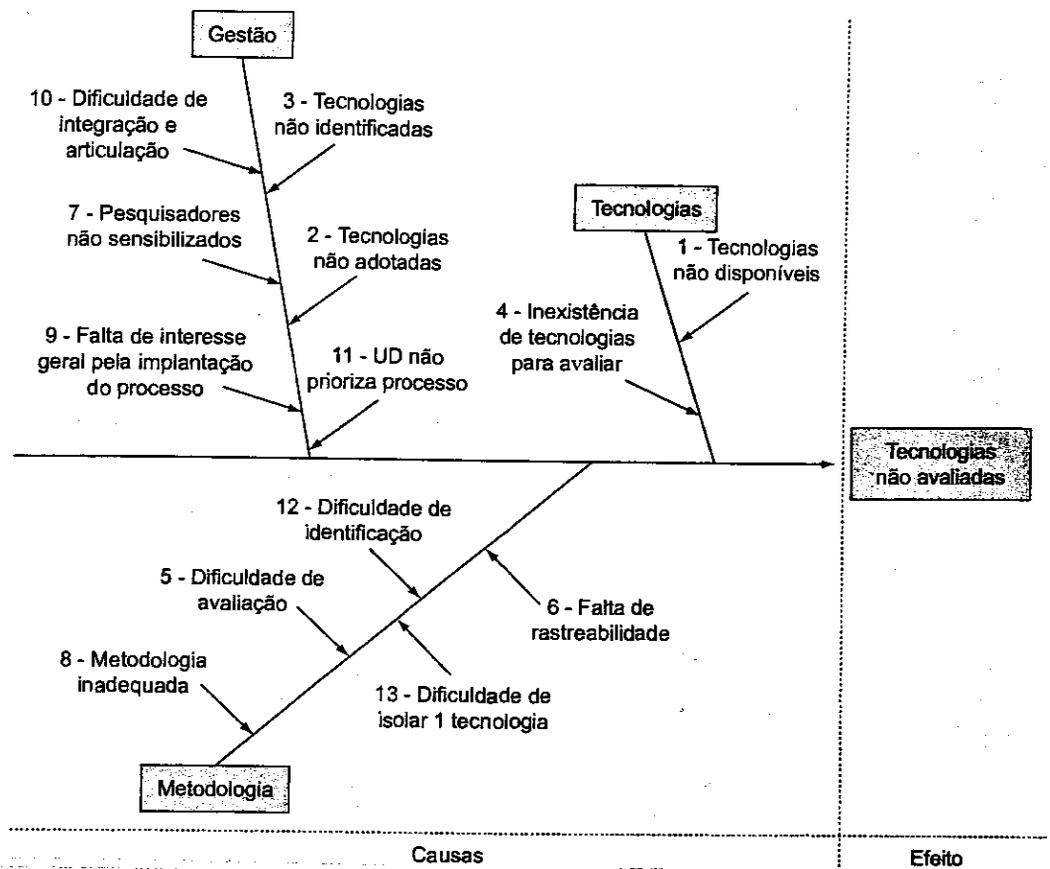


Figura 2. Diagrama de Ishikawa do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa Pecuária Sudeste, transferidas e adotadas.

(estados e regiões em que a tecnologia está sendo adotada), ecossistema de abrangência da tecnologia, 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 teve 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 (todos pesquisadores, técnicos da transferência de tecnologias e responsáveis por setores de apoio). 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 um questionário, com 19 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.

Quadro 6. Plano de melhoria SW2H para as causas prioritizadas.

Soluções	What	Who	When	Where	Why	How	How much
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/ organização	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/ organização	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/ organização	Para identificar tecnologias potenciais	Metodologia de avaliação do impacto	Sem custo adicional
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/ organização	Recuperar e organizar informações para melhorar processo de avaliação do impacto	Workshop, questionários internos, geração de sistema informatizado	R\$ 1,5 mil (estagiário, durante seis meses)
2 Identificar e documentar na elaboração do projeto e no relatório final as tecnologias geradas, potencialmente 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/ organização	Para identificar e documentar tecnologias geradas	Metodologia de avaliação de impacto da tecnologia gerada, atualização da base de dados	Sem custo adicional

Símbolos utilizados: ACN = Área de Comunicação e negócios; CPD = Chefia de pesquisa e Desenvolvimento; Chefia = chefe da unidade ou organização.

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 ação (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 (Quadro 7) e qualitativos (Quadro 8) apresentados a seguir refletem seu estágio atual.

Quadro 7. 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 Unidade Descentralizada – UD	No de tecnologias avaliadas	4	8	3/triênio

Siglas utilizadas: ACN = Área de Comunicação e negócios; CPD = Chefia de pesquisa e Desenvolvimento; Chefia = chefia da unidade ou organização.

Quadro 8. 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 Ordem de Serviço – OS	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/organição	Atendimento imediato de solicitações sobre tecnologias geradas e adotadas pela Unidade/Organização, assim como divulgação em eventos, publicações técnico-científicas

Quadro 9. 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 Avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais – 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			Atendeu	Manter fluxo	

Siglas utilizadas: ACN = Área de Comunicação e negócios; CPD = Chefia de pesquisa e Desenvolvimento; Chefia = chefe da unidade ou representante

Planejado	Executado	Indicador de desempenho quantitativo	Situação anterior à melhoria		Situação posterior à melhoria (2005)		Proposição
			Metas	Quantitativas	Pontos problemáticos		
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 pesquisadores no processo de avaliação de impacto	Aumento da equipe por meio do envolvimento dos autores das tecnologias e treinamento para formar novos membros.	Nº. membros da equipe	Poucos pesquisadores e técnicos 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 <i>intranet</i> , disponibilização de informações sobre tecnologia na <i>home-page</i> , 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	

Síglas utilizadas: ACN = Área de Comunicação e negócios; CPD = Chefia de pesquisa e Desenvolvimento; Chefia = chefe da unidade ou organização.

Quadro 10. Plano de melhoria 5W2H para o próximo ano.

Soluções	What (O que será feito?)	Who (Quem fará?)	When (Quando?)	Where (Onde?)	Why (Por quê?)	How (Como?)	How much (Quanto custa?)
1	Consolidar processo de identificação e cadastramento de tecnologias nos projetos novos aprovados	Equipe de avaliação do impacto + ACN + CTT + 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.	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 da base de dados	Sem custo adicional
3	Dar continuidade ao processo de articulação e entre P&D e ACN	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 colheita de sugestões e reuniões	Sem custo adicional
4	Organizar banco 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\$ 1,5 mil (estagiário/6 meses)
5	Consolidar processo de avaliação de impacto - AIESA (Chefia)	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	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

Síglas utilizadas: ACN = Área de Comunicação e negócios; CPD = Chefia de pesquisa e Desenvolvimento; Chefia = Chefia da unidade ou organização.

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 no Quadro 9.

6.2 Propostas de melhoria

A partir do resultado das consultas aos clientes internos e das reuniões de trabalho da equipe, nas quais foram feitos 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 é apresentado no Quadro 10 na forma de propostas de melhoria para serem implementadas ao longo do ano. Estabelecido o conjunto de propostas foi elaborado um plano de implementação (Quadro 10), utilizando-se a metodologia 5W2H (WERKEMA, 1995; MAESTRO et al., 2004).

7 Conclusões

Com a implantação das ações de melhoria do processo, 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.

Verificou-se a importância da organização e disponibilização de banco de dados com informações sobre as demandas, resultados de pesquisa, e estágio de desenvolvimento de tecnologias.

Os clientes internos foram sensibilizados para a necessidade do processo. No entanto, deve ser um processo estimulado continuamente, por se tratar de uma atividade administrativa e relacionada à gerência de P&D.

Demonstrou-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.

Verificaram-se várias discontinuidades no processo gerência de P&D, desde o levantamento de demandas, a priorização de temas e recursos de pesquisa, o

acompanhamento da evolução da pesquisa com seus resultados e os meios para difundir e transferir a tecnologia gerada, os meios para acompanhar os impactos da adoção da tecnologia.

A AMP pode ser assimilada e posta em prática por instituições de pesquisa pública, e deve ser estimulada constantemente para ser assimilada e praticada.

Referências

- ÁVILA, A. F. D. *Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa: metodologia de referência*. Brasília: Embrapa, 2001. 66 p.
- BERKUN, S. *How to run a brainstorming meeting*. Disponível em: <<http://www.scottberkun.com/essays/essay34.htm>>. Acesso em: dezembro de 2005.
- BRITO, M. J. *Mudança e cultura organizacional: a construção social de um novo modelo de gestão de P&D na Embrapa*. 2000. 261 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- CAMPOS, V. F. *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002. 278 p.
- CRUZ, T. *Sistemas, métodos & processos: administrando por meio de processos de negócios*. São Paulo: Atlas, 2003.
- DAVENPORT, T. *Reengenharia de processos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994. 408 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Secretaria de Gestão e Estratégia. III plano diretor da Embrapa: realinhamento estratégico 1999-2003*. Brasília: Embrapa, 1998.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Departamento de Organização e Desenvolvimento. Gestão por processos: manual operacional*. Brasília: Embrapa, 2002a. 258p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Secretaria de Gestão Estratégica. Modelo de gestão estratégica: descrição geral*. Brasília: Embrapa, 2002b.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Secretaria de Gestão e Estratégia. V plano diretor da Embrapa: 2008-2011-2023*. Brasília: Embrapa, 2008a.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *PECUÁRIA SUDESTE – EMBRAPA. IV Plano Diretor Embrapa Pecuária Sudeste 2008-2011*. São Carlos, 2008b. 38 p. (Documentos, 87).
- GONÇALVES, J. E. L. *As empresas são grandes coleções de processos*. RAE – *Revista de Administração de Empresas*, v. 40, n. 1, p. 6-19, 2000a.
- GONÇALVES, J. E. L. *Processo, que processo?* RAE – *Revista de Administração de Empresas*, v. 40, n. 4, p. 8-19, 2000b.
- HARRINGTON, H. J. *Aperfeiçoando processos empresariais*. São Paulo: Makron Books, 1993. 343p.

- ISHIKAWA, K. **Total quality control: estratégia e administração da qualidade**. São Paulo: IM&C Internacional, 1985. 233 p.
- JOHANSSON, H. J.; MCHUGH, P. **Processos de negócios**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Editora Gente, 1993. 241 p.
- MAESTRO, A. et al. **Metodologia de análise e melhoria de processos: AMP da Embrapa. Versão 5**. Brasília: Embrapa, SGE, 2004.
- MANGANELLI, R. L.; KLEIN, M. M. **Manual de reengenharia: um guia passo a passo para a transformação da sua empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- OSBORN, A. F. **O poder criador da mente: princípios e processos do pensamento criador e do "brainstorming"**. São Paulo: Ibrasa, 1987. 330 p.
- PAIM, R.; CAULLIRAUX, H.; CARDOSO, R. **Process Management Tasks: a conceptual and practical views**. *Business Process Management Journal*, v. 14, n. 5, p. 694-723, 2008.
- QUINN, J. B. **Intelligent enterprises**. New York: Free Press, 1992. 473 p.
- RODRIGUES, G. S. et al. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de desenvolvimento tecnológico agropecuário: avaliação da formulação de projetos. Versão 1.0**. Jaguariúna: 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. et al. **Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec-Social)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).
- RODRIGUES, G. S. et al. **Avaliação de impacto ambiental de atividades em estabelecimentos familiares do Novo Rural**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 44 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 17).
- SCHODERBEK, C. G.; SCHODERBEK, P. P.; KEFALAS, A. G. **Management systems: conceptual considerations**. Dallas: Business Publications, 1980.
- SENTANIN, O. F. **Gestão por processos em uma empresa de pesquisa e desenvolvimento: objetivo estratégico de um modelo de gestão**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2004.
- SENTANIN, O. F.; SANTOS, F. C. A.; JABBOUR, C. J. C. **Business process management in a Brazilian public research centre**. *Business Process Management Journal*, v. 14, n. 4, p. 483-496, 2008.
- TONELLI, D. F.; ZAMBALDE, A. L. **Fatores de sucesso de uma inovação no contexto universitário: um estudo de caso do setor pecuário**. *Ciência & Agrotecnologia*, v. 33, n. 4, p. 1118-1124, 2009.
- TUPY, O. et al. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste: 8 sobresemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais irrigadas no período seco**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 37 p. (Documentos, 61).
- VINHOLIS, M. M. B. et al. **Impactos econômico, social e ambiental de um abrigo individual móvel para bezerros**. *Interface Tecnológica*, v. 3, p. 73-81, 2006a.
- VINHOLIS, M. M. B. et al. **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. 43 p. (Documentos, 59).
- VINHOLIS, M. M. B. et al. **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**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006c. 27 p. (Documentos, 60).
- WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995. 106 p.