

# Avaliação de Impacto das Tecnologias da Embrapa: uma medida de desempenho institucional

Miguel Sardenha Francisco<sup>1</sup>  
Junia Rodrigues de Alencar<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é apresentar o enfoque multidimensional de avaliação de impactos da pesquisa agrícola utilizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) como medida de desempenho institucional, a fim de prestar contas à sociedade dos retornos econômico, social, ambiental e avanço do conhecimento, oriundos dos recursos públicos utilizados nesta atividade. Os resultados destes impactos são publicados anualmente no Balanço Social da empresa, que também se disponibiliza na web.

**Palavras-chave:** retornos econômicos, capital social, pesquisa agropecuária, avaliação de desempenho.

---

<sup>1</sup> Estudante de Gestão do Agronegócio da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (FCA/Unicamp), estagiário da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP.

<sup>2</sup> Economista, doutora em Economia e Empresa, pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP.

## **Introdução**

Como principal organização de pesquisa agropecuária do Brasil, a Embrapa teve e continua tendo um papel fundamental no desenvolvimento da agricultura, fomentando ganhos expressivos na produção e na produtividade, ajudando o País a se destacar mundialmente como potência do agronegócio. Desta forma, é fundamental identificar os benefícios gerados pelas diversas tecnologias disponibilizadas à sociedade, onde, todos os anos, se realizam avaliações de impactos para algumas tecnologias, identificando e quantificando os ganhos que a sociedade recebe devido à pesquisa. Estas avaliações, também, fornecem subsídios para ações que visem minimizar desequilíbrios sociais, riscos ambientais e econômicos, consolidando indicadores para captação de recursos externos. O método de avaliação de impactos multidimensional se baseia em 4 dimensões: 1) a dimensão econômica, que leva em consideração aumento da produção e produtividade na agricultura e geração de emprego ocasionada pela tecnologia; 2) impactos ambientais, onde se avaliam a eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental; 3) dimensão de impactos sociais, onde se avaliam o emprego no ambiente da unidade produtiva, renda, saúde, gestão e administração por parte do produtor; 4) a dimensão em que se avaliam os impactos sobre o conhecimento, a capacitação e relacionamento político-institucional.

O objetivo deste trabalho é apresentar o método de avaliação de impactos da pesquisa agrícola utilizado pela Embrapa e alguns resultados ilustrativos

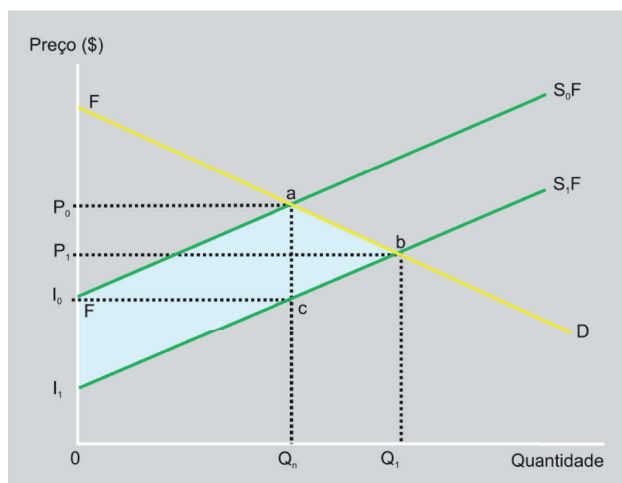
## **Materiais e Métodos**

### **Impacto Econômico**

Para avaliação dos impactos econômicos, utiliza-se o método do excedente econômico, que estima o benefício econômico da tecnologia que é gerado pela sua adoção, comparando a uma situação anterior, que pode ser um aumento de produtividade, redução de custo, agregação de valor ou expansão de novas áreas. Para fins de ilustração esse cálculo do excedente está representado na Figura 1, onde o excedente seria a área IO11ab, representando os ganhos eventuais da adoção de uma inovação tecnológica. Esta

estimativa utiliza os coeficientes de elasticidade de preço, da oferta e da demanda do produto avaliado, a taxa de deslocamento da curva de oferta resultante da adoção de inovações e os preços e as quantidades oferecidas (AVILA et al., 2008).

Estes impactos econômicos consideram, por exemplo, aumento de produtividade na agricultura, como novas cultivares; agregação de valor, como tecnologia de processamento; redução de custos, como manejo integrado de pragas e controle biológico; expansão da produção em novas áreas, a exemplo da introdução de uva e soja no Nordeste. Também mensura-se a geração de emprego ocasionada pela tecnologia.



**Figura 1.** Excedente econômico gerado pela adoção de inovações tecnológicas (Deslocamento da curva de oferta). FD: Curva da demanda;  $I_0S_0F$ : Curva de oferta no momento 0;  $I_1S_1F$ : Curva de oferta no momento 1.

Fonte: Avila et al. (2008).

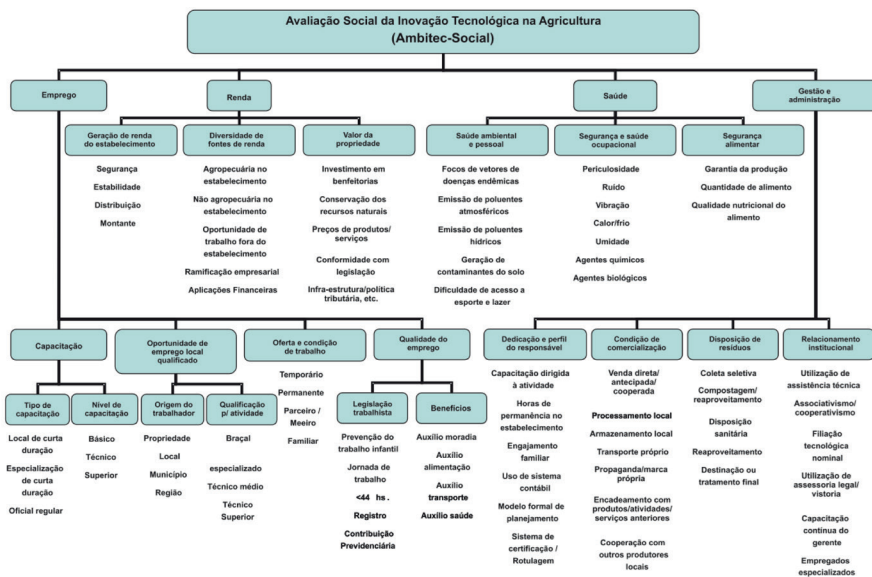
## Aspecto Social

Para a avaliação dos impactos sociais se utiliza o Sistema de Avaliação de Impacto Social de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (Ambitec-Social) que consiste de três etapas: a primeira referente ao processo de levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia, que considera seu

alcance (abrangência e influência), a delimitação geográfica e o universo de adotantes da tecnologia, definindo-se assim uma amostra.

Na segunda etapa são aplicados os questionários em entrevistas individuais com os adotantes selecionados, seguida da inserção dos dados coletados em planilhas eletrônicas, que integram 14 indicadores da contribuição de uma dada inovação tecnológica agropecuária para o bem-estar social, no âmbito de um estabelecimento rural. Esses indicadores são agrupados em quatro aspectos: a) emprego; b) renda; c) saúde; d) gestão e administração, conforme Figura 2.

Na terceira etapa se analisam e interpretam esses índices, de maneira a gerar comentários que são inseridos no relatório de impactos.



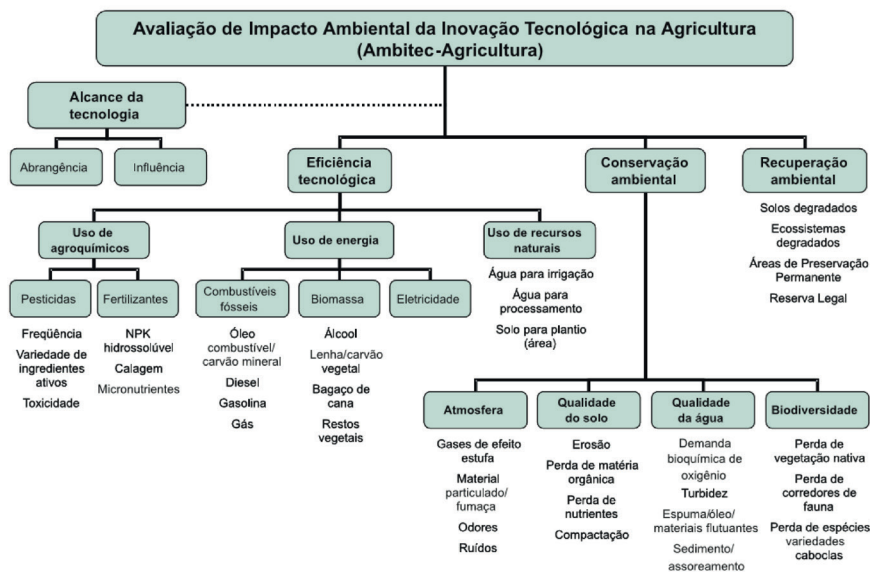
**Figura 2.** Diagrama para avaliação de impacto social de inovação tecnológica na agricultura, com aspectos, indicadores e componentes do Ambitec-Social.

Fonte: Avila et al. (2008).

## Impactos ambientais

No caso da Embrapa, aplica-se o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (Ambitec-Agro), que tem uma estrutura hierárquica simples que parte da escala de campo de cultivo ou unidade produtiva agropecuária e se estende até os sistemas ecológicos do entorno, sendo composto por planilhas eletrônicas construídas para permitir a consideração de quatro aspectos na produção agrícola: alcance, eficiência, conservação e recuperação ambiental. Esses aspectos são expressos por oito indicadores e 37 componentes, conforme Figura 3, organizados em matrizes de ponderação automáticas que consistem de módulos integrados com indicadores de desempenho ambiental, sendo estes: Ambitec-Agricultura, que avalia os setores produtivos da agricultura; Ambitec-Produção Animal avalia a produção animal e o Ambitec-Agroindústria, que avalia o desempenho da agroindústria nacional.

Em Avila et al. (2008) podem ser vistos os diagramas referente ao Ambitec-Produção Animal e ao Ambitec-Agroindústria com seu conjunto de indicadores.



**Figura 3.** Diagrama para avaliação de impactos ambientais de inovação tecnológica na agricultura, com aspectos, indicadores e componentes do Ambitec-Ambiental-Agricultura.

## Impactos sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional

Na avaliação destes impactos se utiliza uma adaptação do método ESAC<sup>3</sup> desenvolvido pelo Laboratório de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) como parte do projeto “Políticas Públicas para a Inovação Tecnológica na Agricultura do Estado de São Paulo” (FURTADO, 2003). São também utilizadas planilhas eletrônicas que são alimentadas com dados coletados em entrevistas individuais, onde os adotantes das tecnologias são abordados com base nos impactos que a tecnologia ocasiona no conhecimento, na capacitação e nas mudanças político-institucionais (Figura 4).



**Figura 4.** Estrutura de impactos das dimensões conhecimento, capacitação e político-institucional.

## Resultados e Discussão

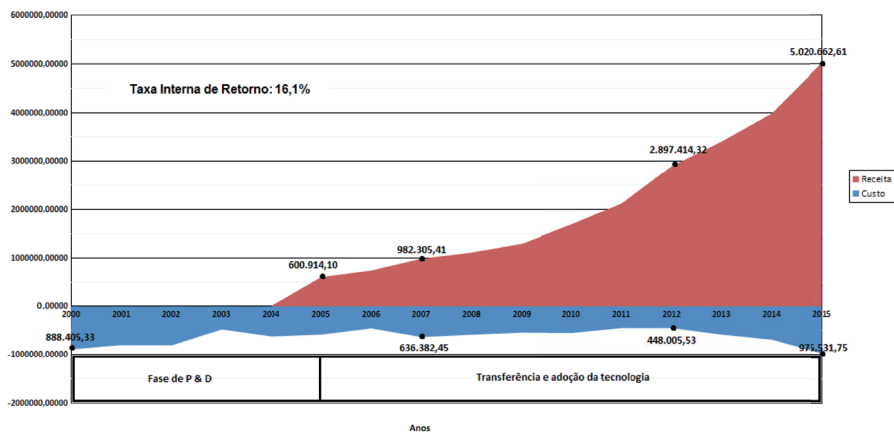
As avaliações de impactos demonstram os retornos gerados pelas tecnologias da Embrapa, levando-se como base vários aspectos que realmente afetam a agricultura brasileira. Esses resultados estão disponibilizados no Balanço Social da Embrapa, publicado anualmente, e disponibilizado na web desde 2001. Nesses balanços são demonstrados os benefícios gerados pela empresa por indicadores econômicos, onde, dentre eles, podemos citar

<sup>3</sup> ESAC: Econômico, Social, Ambiental e Capacitação.

como exemplo o lucro social para os anos de 2013, 2014 e 2015 que foram de R\$ 20,75 bilhões, R\$ 23,69 bilhões e R\$ 26,87 bilhões, respectivamente, significando um avanço, uma vez que esse indicador se supera em relação ao ano anterior.

Outro indicador que mostra a importância dos investimentos em pesquisa na Embrapa para a sociedade brasileira é a relação lucro social/receita líquida, que novamente para os anos de 2013, 2014 e 2015 constatam que para cada real investido na pesquisa se obtém um retorno de R\$9,07; R\$8,53 e R\$9,23, respectivamente, referente à avaliação de aproximadamente 120 tecnologias geradas pelos seus centros de pesquisa (BALANÇO SOCIAL, 2013, 2014, 2015).

Um estudo de caso é da avaliação de impacto econômico do serviço web (tecnologia) Agência Embrapa de Informação Tecnológica (Ageitec), feito pela Embrapa Informática Agropecuária, onde se levantaram todos os gastos com P & D e inovação, desde a fase da geração da tecnologia e os benefícios gerados a partir da sua adoção, conforme Figura 5. Na Figura 5 visualiza-se que, mesmo depois da fase de P & D a tecnologia ainda gera custos para a empresa, mas a partir do momento que ela é disponibilizada ao público ela passa a gerar benefícios, tanto para a empresa como para a sociedade, com uma taxa interna de retorno (TIR) de 16,1% para o período 2000/2015.



**Figura 5.** Benefícios Líquidos da Pesquisa em relação ao tempo – Ageitec de 2000 a 2015.

## Considerações Finais

Em um ambiente onde as políticas públicas têm que se basear em fatos comprovados, as avaliações de impactos realizadas pela Embrapa são de extrema importância, pois é por meio desses resultados que se justificam os recursos alocados à pesquisa voltada para a agricultura. Outra importante função da avaliação de impacto é referente à medida de desempenho institucional da empresa, que consegue analisar seus resultados de maneira tangível, fomentando assim uma melhor formulação das estratégias e planejamento para o futuro da empresa, garantindo a sua sustentabilidade como importante instituição de pesquisa agrícola para o desenvolvimento do País.

## Referências

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. R.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias da Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008. 189 p.

BALANÇO SOCIAL. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria de Comunicação, 2013-2015.

FURTADO, A. T. **Políticas públicas para a inovação tecnológica na agricultura do estado de São Paulo**: métodos para avaliação de impactos de pesquisa: dimensão capacitação. Campinas: Geopi, Unicamp, 2003.