

# **Análise da Distribuição Territorial das Tecnologias Desenvolvidas e Avaliadas pela Embrapa**

Marques, Daniela Vieira, Analista, Embrapa  
Vedovoto, Graciela Luzia, Analista, Embrapa  
Souza, Mirian Oliveira de, Pesquisadora, Embrapa  
Avila, Antonio Flavio Dias, Pesquisador, Embrapa

## **Introdução**

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, fundada em 1973 realiza e divulga seu Balanço Social desde 1998 (ano base de avaliação 1997), sendo um dos seus instrumentos para apresentar a sociedade uma amostra do que foi pensado, desenvolvido e produzido em termos de novas tecnologias legitimando os investimentos feitos em pesquisa nessa instituição.

O Balanço Social da Embrapa, referente ao ano de 2006 e divulgado em abril de 2007, apresenta uma relevante contribuição da empresa para o desenvolvimento em diversos setores da sociedade brasileira ligados ao campo, benefícios estes econômicos, sociais e ambientais através da divulgação das suas tecnologias produzidas pelas Unidades Descentralizadas – UD's da Embrapa, servindo de base para esta publicação.

A averiguação dos benefícios sociais e ambientais têm sido revelados através da avaliação dos impactos gerados pelas tecnologias no campo. Tais resultados são obtidos a partir do uso da metodologia de avaliação intitulada AMBITEC (Sistema de Avaliação de Impacto de Inovações Tecnológicas Agropecuárias). Essa metodologia foi desenvolvida pela Embrapa Meio Ambiente para suprir a necessidade de conhecimento dos impactos dos produtos desenvolvidos na empresa. Já os impactos econômicos são avaliados por meio da metodologia do excedente econômico.

Dessa forma criou-se planilhas de aplicação (MS-Excel®) para medição de impactos social e ambiental que somados aos impactos econômicos proporcionam uma visão geral do que ocorre com a tecnologia gerada e aplicada ao meio rural, podendo, dessa maneira estimar quais benefícios a Embrapa está retornando a sociedade em contrapartida aos investimentos feitos pela própria sociedade, através do governo federal.

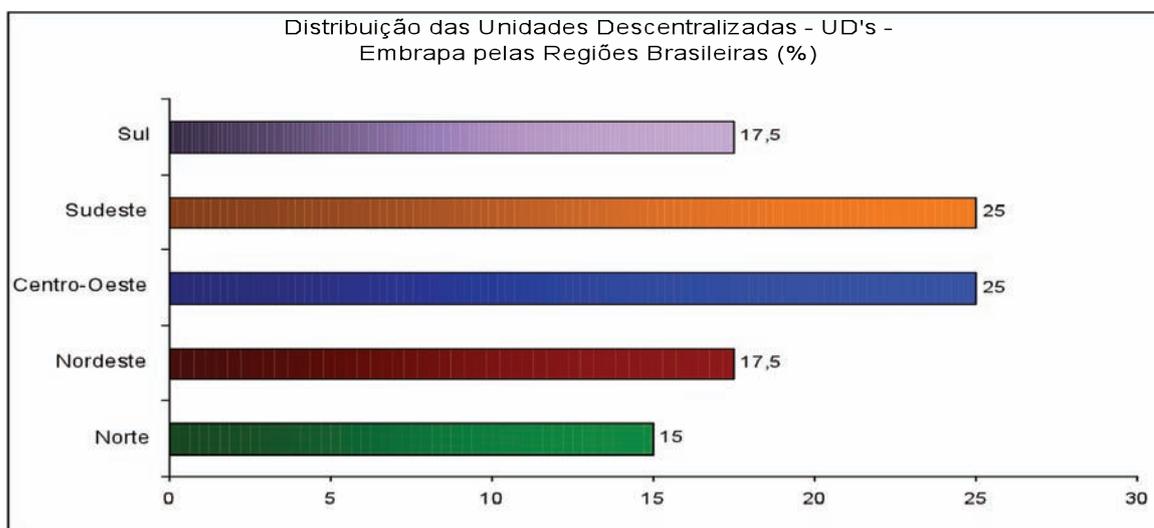
A divulgação desses dados, através de uma publicação anual vem atender o propósito de aproximar ciência, tecnologia e sociedade, demonstrando o que tem sido feito para o desenvolvimento de tecnologias voltadas ao campo. E segundo Guimarães, “ciência e tecnologia são atividades essenciais em qualquer país moderno por serem dimensões importantes da vida econômica e cultural. Portanto, é altamente desejável que sejam distribuídas pelo território da maneira mais equilibrada possível”. (2002: p. 44)

O Brasil com seu tamanho continental, apresenta uma grande diversidade de regiões sócio-econômico-ambientais-culturais e desse modo o retorno dos benefícios gerados apresentam uma ampla e complexa gama de distribuição pelo território brasileiro. O alcance de cada uma das tecnologias avaliadas pela Embrapa para as regiões brasileiras mostram respostas diferenciadas e é isso que será apresentado a seguir: a discussão dos impactos das tecnologias nas regiões brasileiras por meio da área de abrangência citada nos relatórios de Impacto Sócio-Econômico-Ambiental confeccionados pelas UD's.

## 1 – Distribuição das tecnologias-Embrapa pelo território brasileiro

### 1.1 – A pesquisa na Embrapa: as Unidades Descentralizadas – UD's

A Embrapa conta com uma rede de 40 Unidades Descentralizadas – UD's e mais a sede que é a Unidade Central – UC, para o desenvolvimento e transferência de tecnologias, que são os produtos gerados em cada um desses centros. A configuração da rede de unidades da Embrapa ocorre de acordo com os produtos gerados e divide-se em: unidades de pesquisa de produtos, unidades de pesquisa agroflorestal ou agropecuária das ecorregiões, unidades de serviço e unidades de pesquisa de temas básicos. Essas unidades estão distribuídas pelo território nacional, abrangendo todas as regiões brasileiras, conforme pode ser observado no Gráfico 01.



**Gráfico 01:** Distribuição das UD's pelas regiões brasileiras

As regiões onde mais encontramos UD's no Brasil são as regiões Sudeste e Centro-Oeste com 25% das unidades da Embrapa existentes no país (10 unidades cada), seguidas pelas regiões Sul e Nordeste, com 17,5%, (7 unidades cada) e 6 unidades na região Norte (15%).

A distribuição das UD's pelas regiões brasileiras busca aproximar e interagir a pesquisa agropecuária com as particularidades locais e desenvolver tanto trabalhos de cunho local, regional e nacional. Por isso, várias são as pesquisas que mesmo criadas para

uma área específica podem ser transpostas para diversas regiões. Tal flexibilidade amplia a área de abrangência da tecnologia e também multiplica todos os benefícios gerados por esses produtos, que é o intuito da Embrapa.

Para a composição do Balanço Social da Embrapa no ano de 2007 foi utilizada uma amostra de tecnologias produzidas e enviadas pelas UD's no ano de 2006. Nesse ano, 37 UD's enviaram um total de 125 tecnologias para análise dos impactos econômicos, sociais e ambientais gerados, uma média de 3,3 tecnologias por UD.

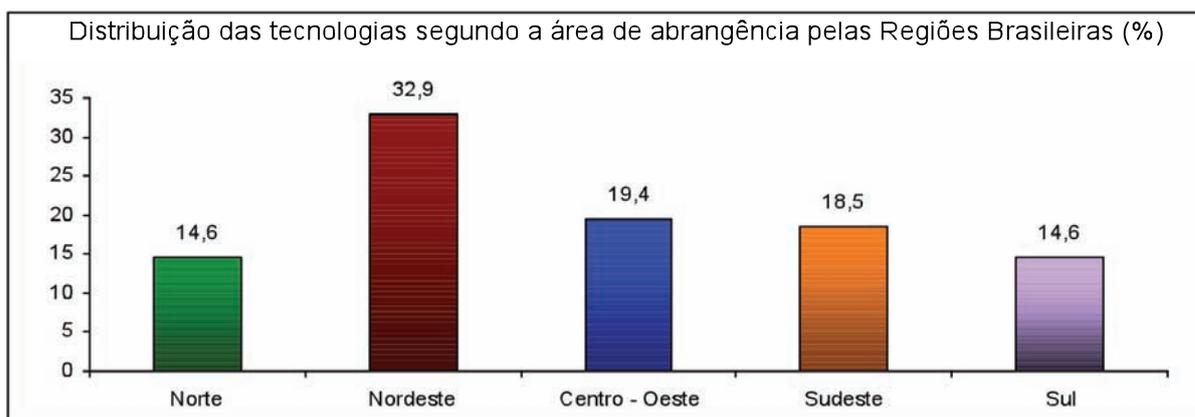
Essa é uma boa média, visto que o recomendado pela empresa é o envio de 3 tecnologias (mínimo) por centro de pesquisa para uma análise amostral do que está sendo desenvolvido em cada unidade descentralizada, com vistas a apresentar para a sociedade uma parcela do que tem sido desenvolvido e transferido pela empresa e seus parceiros em todo o país.

Para a verificação dos impactos gerados pelas tecnologias produzidas pela Embrapa no decorrer do ano é aplicado pela própria UD a metodologia de avaliação de impacto utilizada na empresa, denominada Ambitec-Social e Ambitec-Agro, respectivamente. A utilização dessa metodologia envolve, segundo Irias, 2004 (et all), três etapas: a primeira é o levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia; a segunda, a aplicação de questionários aos adotantes da tecnologia; e na terceira etapa, a análise, interpretação e indicação de alternativas de manejo da tecnologia.

Desse modo, no decorrer do ano de 2006 foram coletados dados para a análise dos impactos das tecnologias. No caso das entrevistas, estas são realizadas tanto com o produtor patronal (comerciais, médias e grandes propriedades) quanto com o produtor familiar (pequeno produtor) donde são estimados os benefícios econômicos, sociais e ambientais que efetivamente retornaram para a sociedade.

### *1.2 – Considerações sobre a área de abrangência das tecnologias-Embrapa*

As tecnologias desenvolvidas pelas UD's possuem, além de uma aplicação pontual, uma área de abrangência que pode se refletir no estado, na região geoeconômica e até no país inteiro. Como pode ser visto no Gráfico 02, a Região Nordeste é a que recebe mais indicações de abrangência das tecnologias desenvolvidas e avaliadas pela Embrapa no ano de 2006.



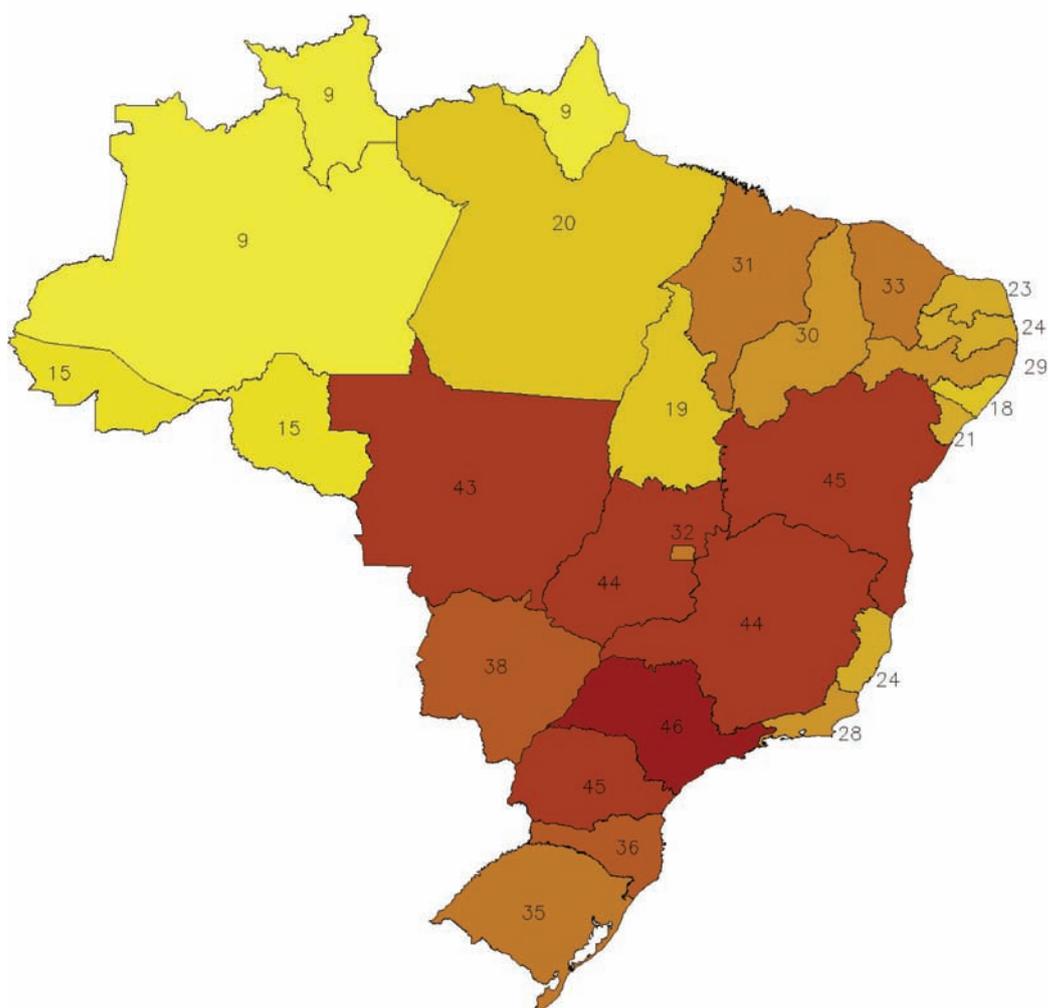
**Gráfico 02:** Distribuição das tecnologias segundo a área de abrangência pelas Regiões Brasileiras (%)

Enquanto há uma concentração na Região Nordeste (32,9%), as regiões Norte e Sul recebem menos da metade das ações das tecnologias – Embrapa analisadas nesse ano, cerca de 14,6%.

Essas diferenças na distribuição das tecnologias pelas regiões brasileiras se deve a fatores como a maiores desigualdades sociais encontrada na Região Nordeste, também a necessidade de levar maior desenvolvimento para a região, dentre outros. Dessa forma as pesquisas na Embrapa também visam dar suporte ao desenvolvimento da região levando soluções e/ou alternativas para o meio rural para expandir a produção em áreas antes consideradas impróprias ao cultivo devido a inexistência de tecnologia apropriada, incrementar a produtividade da produção, agregar maior valor a produção ou mesmo reduzir os custos de produção, tornando-a mais viável para o produtor, seja pequeno, médio ou grande.

Além das diferenças inter-regionais que acarretam essas desigualdades nas distribuições das tecnologias, existem também disparidades dentro de uma mesma região. É possível verificar duas situações contraditórias quanto a distribuição das tecnologias: primeira, pode ocorrer uma equidade na distribuição das áreas de abrangências da tecnologias; segunda pode haver uma maior disparidade na oferta de tecnologia entre um estado e outro, ou seja, uma concentração tecnológica em uma determinada região do país.

Ao observar a Figura 01, pode-se constatar que as maiores disparidades quanto a distribuição das tecnologias segundo a sua área de abrangência estão entre os estados da Região Nordeste, onde temos como destaque a Bahia (45 indicações de área de abrangência) com mais indicações de abrangência das tecnologias-Embrapa.



**Figura 01:** Distribuição das Tecnologias-Embrapa avaliadas e recomendadas por Estado (%)

Na Região Sul o destaque é o Estado do Paraná (45 indicações de área de abrangência). Já na Região Norte ocorre uma leve diferença entre os três primeiros estados mais citados na área de abrangência das tecnologias que são: Pará (20), Tocantins (19) e Rondônia (15). Já a Região Sudeste conta com dois estados como destaque: São Paulo (46) e Minas Gerais (45). A Região Centro-Oeste apresenta uma melhor distribuição na área de abrangência das tecnologias avaliadas no ano de 2006 não se destacando nenhum estado em particular.

Observa-se dessa forma uma preocupação das unidades da Embrapa em promover uma descentralização dos resultados de suas pesquisas. Há uma boa distribuição das iniciativas das tecnologias, buscando não só desenvolver estudos que se aplicam a uma região ou realidade únicos, mas sim uma busca em criar tecnologias que se adaptam a várias regiões do país. A participação das UD's nessa distribuição das tecnologias pelo território brasileiro é fundamental, pois elas possuem as condições necessárias para identificar tanto as características locais quanto regionais e nacionais e para tal busca estabelecer parcerias com outras UD's e outras instituições de pesquisa para compartilhar informações acerca das complexidades da pesquisa nacional.

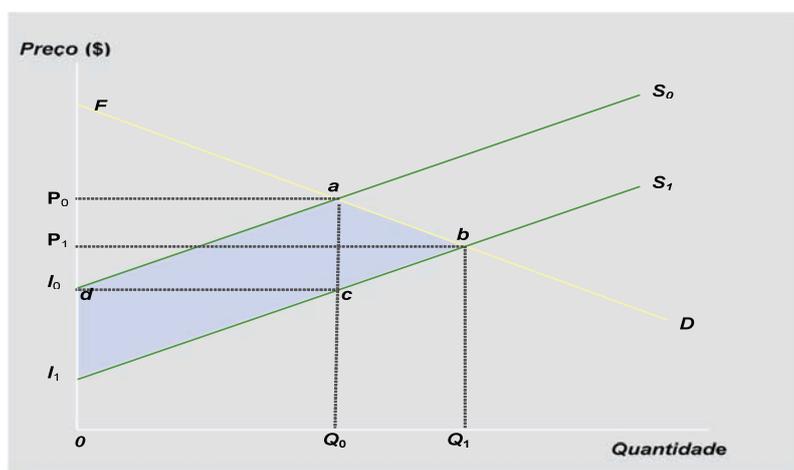
## 2 – Avaliação dos Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais

### 2.1 – Distribuição dos impactos econômicos no território brasileiro

Na avaliação dos impactos econômicos<sup>1</sup> das tecnologias Embrapa são levantados dados sobre os benefícios econômicos gerados pelo produto desenvolvido pela UD. Cada tipo de unidade (com exceção das unidades de temas básicos que não têm a obrigação de levantar tais dados) aplica a tabela da plataforma MS-Excel<sup>®</sup> desenvolvida para apurar o impacto econômico de acordo com suas características próprias, dentre as tabelas possíveis disponibilizadas na plataforma citada.

A metodologia utilizada formalmente pela Embrapa na avaliação dos impactos econômicos é o método do excedente econômico que tem se demonstrado adequado para avaliar as tecnologias por permitir uma mensuração mais clara do excedente econômico e não exigir longas séries anuais de dados, sem prejuízo para os resultados (MAGALHÃES, et al. 2004). Além disto, é amplamente aceito e recomendado pela literatura especializada.

A metodologia do excedente econômico permite que se estime o benefício econômico gerado pela adoção de inovações tecnológicas, comparativamente a uma situação anterior em que a oferta do produto era dependente da tecnologia tradicional. O cálculo da produção excedente é ilustrado na Figura 2, representado pela área em azul. A estimativa utiliza os coeficientes de elasticidade: preço da oferta e da demanda do produto avaliado, a taxa de deslocamento da curva de oferta resultante da adoção de inovações tecnológicas, e os preços e as quantidades oferecidas (AVILA, 2001).



Fonte: AVILA (2001, op.cit)

**Figura 2:** Excedente econômico gerado pela adoção de inovações tecnológicas.

Há diferentes tipos de impactos econômicos que podem ser gerados pela adoção de tecnologias, quais sejam: a) incrementos de produtividade, gerados pela adoção de novas cultivares, por exemplo; b) redução de custos de produção obtidos por tecnologias relacionadas, por exemplo, ao controle biológico de pragas, onde se poupa insumos

<sup>1</sup> Para avaliação dos impactos econômicos é utilizada a teoria do excedente econômico que consta no texto: *Avaliação dos Impactos de Tecnologias Geradas pela Embrapa: Metodologia de Referência* (Antonio Flavio Dias Ávila, Geraldo Stachetti Rodrigues e Graciela Luzia Vedovoto, 2006a)

químicos, ou as técnicas de colheita e armazenamento de produtos; c) expansão da produção em novas áreas, promovida pelo uso de tecnologias que possibilitam a produção em áreas consideradas impróprias ao cultivo por deficiências das tecnologias em uso; d) e agregação de valor, proporcionada pela adoção de tecnologias de processamento.

De posse dos ganhos por hectare devido à adoção da tecnologia e após considerar fatores como preço do produto e custos adicionais, os ganhos são multiplicados pela área de adoção da tecnologia. A comparação da área de adoção entre os anos indica se a tecnologia está aumentando ou reduzindo sua participação no mercado ou sendo substituída por outras (AVILA, et al,2006b).

A avaliação dos impactos econômicos permite que os pesquisadores da empresa possam acompanhar mais efetivamente a trajetória de adoção das tecnologias desenvolvidas pelas equipes de trabalho nas UD's. A partir desse acompanhamento foi possível perceber, com mais clareza, os locais onde as tecnologias eram adotadas, se adoção vinha aumentando ou até mesmo se a tecnologia em questão estava sendo substituída por outra alternativa tecnológica, isto porque a série de informações utilizadas nas análises não se restringe ao ano base de avaliação. Por outro lado, como as análises são realizadas anualmente, fatores como preço, rendimento, e custo são anualmente atualizados para que as estimativas de impacto econômico sejam as mais realistas possível.

No ano base de 2006, segundo o Balanço Social apresentado em 2007, as tecnologias avaliadas geraram um benefício econômico de aproximadamente: R\$ 8.975.476.151,00 (oito bilhões, novecentos e setenta e cinco milhões, quatrocentos e setenta e seis mil, cento e cinquenta e um reais), distribuídos pelos quatro tipos de impacto existentes.

A verificação dos benefícios gerados se faz por meio da análise dos Relatórios de Avaliação de Impacto das UD's, que no ano de 2006 somaram 125 tecnologias analisadas. A distribuição dessas tecnologias, levando em consideração os quatro diferentes tipos de benefícios econômicos, ficaram da seguinte forma: 10 tecnologias tiveram como resultado de impacto econômico a Expansão da Produção para novas áreas alcançando uma área de abrangência de 3,9% do território nacional.

O impacto econômico Agregação de Valor foi citado por 26 tecnologias que atuaram em 20,1% do país, bem próxima da abrangência do impacto Redução de Custos que alcançou 17,8% do país com 20 tecnologias.

O impacto que mais se destacou tanto na área de abrangência, quanto no número de tecnologias foi o Incremento de Produtividade que alcançou 58,2% do território nacional através de 55 tecnologias avaliadas, conforme o Gráfico 03. As demais tecnologias (14) não apresentam impacto dessa ordem ou não informaram o impacto econômico resultante da tecnologia.

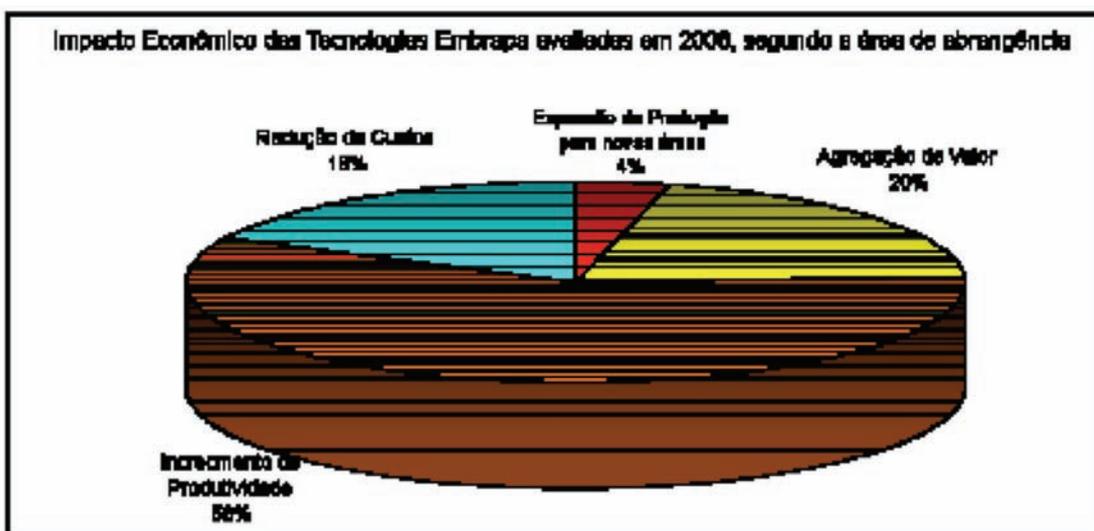


Gráfico 03: Impacto Econômico segundo a área de abrangência (%)

### 2.1.1 – Redução de Custos

Na redução de custo de produção, são comparados os custos de geração para produzir uma determinada tecnologia em relação a outra alternativa tecnológica encontrada no mercado.

Nas ações ligadas a Redução de Custos (20 tecnologias e 17,8% de abrangência), as tecnologias criadas estão presentes em todos os estados da federação, conforme a Figura 03. Nesse tipo de impacto econômico, o estado que se destaca é a Bahia (11 tecnologias), seguidos por Minas Gerais (10 tecnologias) e São Paulo (10 tecnologias). Novamente os estados que menos são abrangidos pelas tecnologias são os do Norte, onde o maior destaque é Tocantins (6 tecnologias).

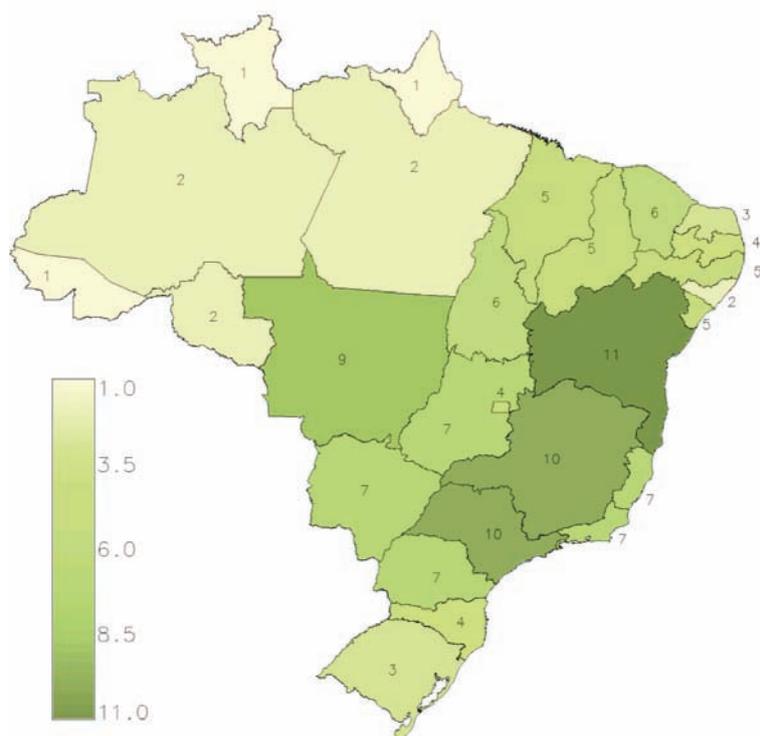
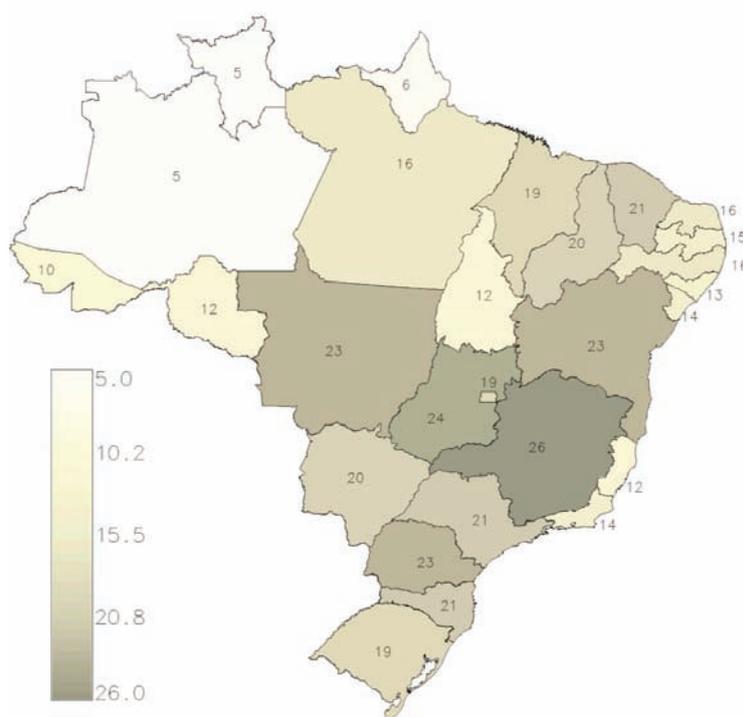


Figura 03: Distribuição de Tecnologias-Embrapa que obtiveram como impacto econômico a Redução de Custos.

### 2.1.2 – Incremento de Produtividade

No caso de tecnologias que geram incremento de produtividade, compara-se o rendimento da tecnologia em avaliação com o rendimento de outras tecnologias alternativas encontradas no mercado.

O Incremento de Produtividade, de acordo com a Figura 04, é o impacto mais registrado pelas UD's ao analisarem suas pesquisas (55 tecnologias e 58,2% de área de alcance). Neste caso, observou-se uma uniformidade de atuação, pois esse impacto atinge todas as regiões e estados brasileiros. Na região Sul, destaca-se o estado do Paraná (23 tecnologias), no Sudeste o destaque é Minas Gerais (26 tecnologias), na região Centro-Oeste, Goiás (24 tecnologias), no Nordeste, a Bahia (23 tecnologias) e no Norte, o estado do Pará (16 tecnologias).

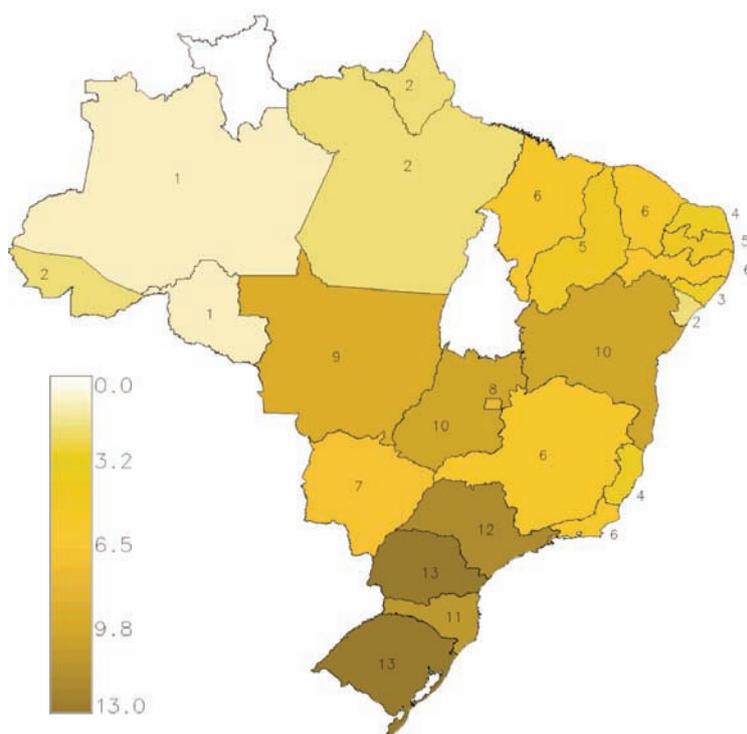


**Figura 04:** Distribuição de Tecnologias-Embrapa que obtiveram como impacto econômico o Incremento de Produtividade.

### 2.1.3 – Agregação de Valor

O impacto econômico agregação de valor é conseguido a partir da comparação entre as diferenças de renda do produtor antes e depois da adoção da tecnologia.

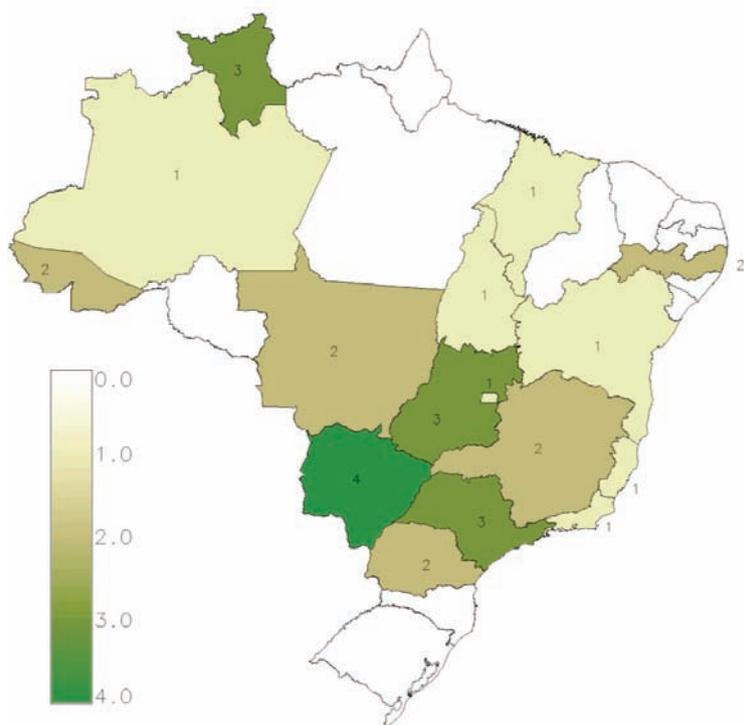
A Figura 05 mostra que na Agregação de Valor (26 tecnologias e 20,1% de alcance sobre o território nacional), as tecnologias abrangem quase todo o país, tendo como destaque a Região Sul com os seus três estados (Paraná – 13 tecnologias, Rio Grande do Sul – 13 tecnologias e Santa Catarina – 11 tecnologias) e pouco destaque na Região Norte do país, onde 2 estados (Roraima e Tocantins) não foram citados como área de abrangência e os demais apareceram com citações entre 1 (Amazonas e Rondônia) e 2 (Acre, Amapá e Pará) tecnologias.



**Figura 05:** Distribuição de Tecnologias-Embrapa que obtiveram como impacto econômico a Agregação de Valor.

#### 2.1.4 – Expansão da Produção para novas áreas

No caso da expansão da produção em novas áreas, utiliza-se a comparação entre as diferenças de renda do produtor na área pesquisada. Conforme pode ser observado na Figura 06, ocorreram algumas concentrações na distribuição dos impactos das tecnologias voltadas a expansão para novas áreas.



**Figura 06:** Distribuição de Tecnologias-Embrapa que obtiveram como impacto econômico a Expansão da Produção para novas áreas.

Do total de tecnologias avaliadas com esse tipo de impacto (10 tecnologias e 3,9% de abrangência), a distribuição da área de abrangência ficou da seguinte forma: houve uma concentração nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, com destaque para os estados de Mato Grosso Sul (4 tecnologias), Goiás (3 tecnologias), São Paulo (3 tecnologias). Já na Região Norte o destaque é o estado de Roraima (3 tecnologias) e depois Acre (2 tecnologias) e no Nordeste, Pernambuco com 2 tecnologias. É normal o fato de existirem várias ocorrências de estados sem nenhuma citação de abrangência de tecnologia, pois há poucas tecnologias com esse tipo de impacto econômico devido aos requisitos necessários, como já citado anteriormente.

O desenvolvimento de um dos tipos de impactos apresentados aqui, geram benefícios econômicos que retornam à sociedade como um todo, pois são tecnologias que podem ser adotadas em várias partes do país, dependendo das suas especificidades. As 125 tecnologias avaliadas representam apenas uma amostra do potencial que se pode gerar de benefícios para a sociedade brasileira através de produtos que reduzem custos, levam a um aumento de produtividade, associam maior valor e também alcançam novas áreas transportando produtos diferentes a lugares que não possuíam tal vocação agropecuária.

## *2.2 – Distribuição dos impactos sociais no território brasileiro*

A avaliação de uma tecnologia precisa levar em consideração não só os benefícios econômicos que um produto pode gerar, mas também o retorno social e ambiental da mesma. Esse retorno à sociedade é importante em vista da gama de impactos que uma tecnologia pode oferecer, ao ser gerada e aplicada, e a mensuração desse dado ajuda a conhecer o real impacto da tecnologia, positivo ou negativo.

A avaliação dos impactos sociais da pesquisa da Embrapa utiliza abordagens tanto quantitativas quanto qualitativas e envolve mais de uma centena de tecnologias. Do ponto de vista quantitativo, os estudos buscam estimar, anualmente, o número de empregos gerados pelas tecnologias da empresa. Do ponto de vista qualitativo, as tecnologias são avaliadas com o uso do Sistema Ambitec-Social, desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente.

Em 2006, com o uso da metodologia de abordagem quantitativa em uma amostra de 27 tecnologias estimou-se que o número de empregos adicionais gerados foi de aproximadamente 112,5 mil. Neste processo de avaliação estimam-se os impactos gerados no mercado de trabalho, devido à adoção de tecnologias, nos vários segmentos da cadeia produtiva do produto analisado. Considerou-se apenas os empregos adicionais, ou seja, os novos postos de trabalho que não teriam sido criados caso os produtores estivessem adotando outras alternativas tecnológicas que não aquelas propostas pelos centros de pesquisa da Embrapa.

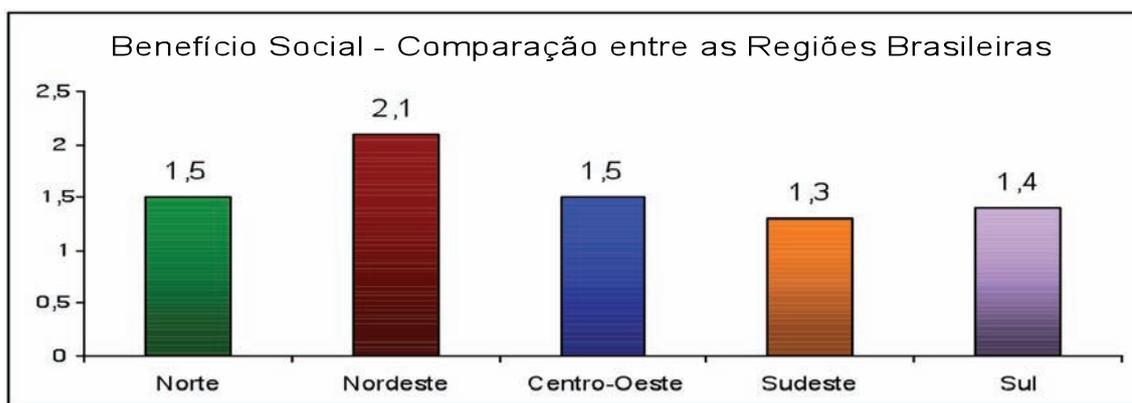
Do mesmo modo como ocorre na avaliação de impactos econômicos, os empregos são estimados baseando-se em informações externas as UD's: pesquisa por meio de visitas

de campo, contatos com técnicos da extensão rural (pública ou privada), e/ou técnicos da própria Embrapa que atuam na área de transferência de tecnologia não vinculados ao processo de geração.

A metodologia Ambitec-Social<sup>2</sup> vem de encontro a necessidade de avaliar quantitativamente os impactos dos produtos gerados pelos centros de pesquisa. Segundo Rodrigues (et all), a metodologia “consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas que integram quatorze indicadores da contribuição de uma dada inovação tecnológica agropecuária para o bem estar social, no âmbito de um estabelecimento rural. Quatro aspectos essenciais de avaliação são considerados: a) emprego; b) renda; c) saúde e d) gestão e administração”. (2004, p.01).

A aplicação da metodologia Ambitec-Social além de apresentar os resultados das pesquisas a sociedade e ao próprio adotante da tecnologia mostra também às instituições de P&D agropecuários e aos produtores rurais as “melhores opções de práticas, formas de manejo e tecnologias voltadas ao desenvolvimento sustentável de atividades rurais.” (RODRIGUES et all: 2004, p.02)

Tendo em vista o propósito, de levantar efetivamente os impactos e os benefícios sociais resultantes dos produtos da pesquisa agropecuária, é que se faz essa análise dos relatórios referentes as tecnologias avaliadas no ano de 2006 e apresentadas em 2007. Após análise das tecnologias citadas, considerando que para a obtenção dos resultados, consulta-se uma amostra de usuários de cada tecnologia, é feita uma média do benefício social resultante e uma separação por região brasileira para se saber qual o impacto das tecnologias em cada parte do país. Dessa forma tem-se o Gráfico 04 que mostra a média do Benefício Social para o ano de 2006.



**Gráfico 04:** Benefício Social – Comparação entre as Regiões Brasileiras

A produção de tecnologias no Brasil e seus impactos sociais em 2006 geraram um benefício social relevante e com equidade entre as regiões brasileiras. O destaque no gráfico acima cabe a Região Nordeste que obteve um benefício médio de 2,1, as demais

<sup>2</sup> “Os índices de benefício social gerados pela metodologia Ambitec-Social, variam de -15 a +15, dependendo da escala de ocorrência do impacto (pontual, local, ou entorno). Quaisquer números acima de zero expressam melhorias para a qualidade de vida dos adotantes das tecnologias Embrapa e para a sociedade de uma maneira gera.” (Balanço Social, 2007: p. 19)

regiões alcançaram benefícios que variaram entre 1,3 (Sudeste) a 1,5 (Norte e Centro-Oeste, e a Região Sul ficou com 1,4).

A geração de benefícios sociais com índices positivos demonstra uma interferência também positiva no processo de produção na cadeia produtiva, bem como, modificações em diferentes aspectos da organização social, nos grupos envolvidos, nas normas. (QUIRINO E MACEDO, 2000)

### 2.3 – Distribuição dos impactos ambientais no território brasileiro

A preocupação com as questões ambientais são recorrentes na nossa sociedade pois são vários os tipos de pressões sofridas para que haja uma maior responsabilidade com o meio natural, principalmente quando nos referimos a agropecuária. Apesar das leis exigirem um constante cuidado com o meio ambiente, outras questões surgem para pressionar em busca desse cuidado, como fatores econômicos, éticos, sociais, etc. (IRIAS et all: 2004) “Nesse contexto emerge, como extremamente importante, o manejo dos impactos ambientais das atividades antrópicas.” (IRIAS et all: 2004, p.24)

Para verificação do manejo dos impactos ambientais com vistas a um ambiente mais saudável, temos a aplicação, pelas UD's, da metodologia de avaliação de impactos para averiguar os resultados de uma determinada tecnologia, produto de suas pesquisas, se há ou não benefício para o meio ambiente.

Dessa forma, a metodologia de avaliação do impacto ambiental utilizada é a do Ambitec-Agro<sup>3</sup>, desenvolvida pela Embrapa Meio Ambiente, que “propõe-se a avaliar impactos da inovação tecnológica no agronegócio da dimensão ecológica para os segmentos: agropecuária (Ambitec-Agricultura), produção animal (Ambitec-Produção Animal) e agroindústria (Ambitec-Agroindústria)” (IRIAS et all: 2004, p.25)

Segundo IRIAS et all (2004), para cada segmento são considerados determinados aspectos que conferem particularidades a análise do impacto da tecnologia dentro de um dos seguimentos mencionados acima. Em cada um dos segmentos do Ambitec-Ambiental há uma gama de indicadores que ajudam a compor a matriz de análise do impacto adequada a situação de emprego da tecnologia.

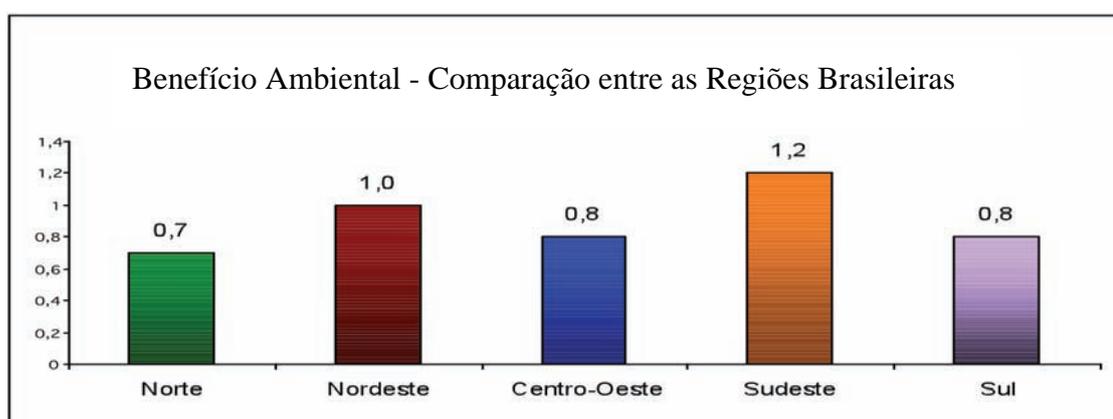
**Quadro 01:** Indicadores de impacto para o Ambitec Ambiental

<b>Tipo de Ambitec</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Produção Animal</b>	<b>Agroindústria</b>
<b>Aspectos analisados</b>	Alcance Eficiência Conservação Ambiental Recuperação Ambiental	Alcance Eficiência Conservação Ambiental Recuperação Ambiental Qualidade do Produto Bem Estar e Saúde do animal	Alcance Eficiência Conservação Ambiental Qualidade do Produto Capital Social

<sup>3</sup> “Os índices de benefício social gerados pela metodologia Ambitec-Social, variam de -15 a +15, dependendo da escala de ocorrência do impacto (pontual, local, ou entorno). Quaisquer números acima de zero expressam melhorias para a qualidade de vida dos adotantes das tecnologias Embrapa e para a sociedade de uma maneira gera.” (Balanço Social, 2007: p. 19)

Observando o Quadro 01, tem-se uma idéia de como são construídas as planilhas do Ambitec que permitem às UD's, por meio de relatórios, apresentarem as principais tecnologias desenvolvidas pelo centro de pesquisa. Tendo em vista tal propósito, de levantar efetivamente os impactos e os benefícios ambientais resultantes dos produtos da pesquisa agropecuária, é que se faz essa análise dos relatórios referentes as tecnologias avaliadas no ano de 2006 e apresentadas em 2007.

Após análise das tecnologias citadas, considerando que para a obtenção dos resultados, consulta-se uma amostra de usuários de cada tecnologia, é retirada a média do benefício ambiental que resulta no Índice de Impacto Ambiental. De acordo com o gráfico abaixo, é possível avaliar como está a distribuição dos benefícios ambientais pelas regiões brasileiras de acordo com a área de abrangência das tecnologias avaliadas para esse ano.



**Gráfico 05:** Benefício Ambiental – Comparação entre as Regiões Brasileiras

O Benefício Ambiental apurado a partir do gráfico acima, mostra uma paridade entre as regiões brasileiras, que apresentam um índice de impacto ambiental positivo variando entre 0,7 e 1,2. A região com menor índice é a Região Norte (0,7) e a com melhor, a Região Sudeste (1,2).

Apesar do indicador positivo referente ao Índice de Impacto Ambiental é sempre necessário uma maior preocupação com as questões ambientais devido aos processos de desmatamentos para inserções de novas áreas ao processo produtivo, ao assoreamento e poluição dos rios para a melhoria desses processos, dentre outras ações que precisam ser melhor manejadas na implementação de uma nova tecnologia agropecuária.

### **Considerações Finais**

A Embrapa com a preocupação de gerar tecnologias agropecuárias busca atender ao meio rural como um todo e, ao mesmo tempo, associar isso a um desenvolvimento mais sustentável e, normalmente, tem alcançado bons resultados.

A participação de instituições públicas, como a Embrapa, é necessária no desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao campo, pois segundo Sousa (et all, 2006)

ainda é o Estado quem promove as principais ações em P&D, apesar de já ocorrer participações da iniciativa privada, mas é o Estado ainda que tem que se preocupar com os interesses gerais da sociedade, inclusive dos excluídos.

No caso das distribuições das tecnologias geradas e avaliadas pela Embrapa em 2006 nota-se uma boa distribuição das pesquisas, uma vez que é possível encontrar tecnologias sendo desenvolvidas em todas as regiões e em todos os 27 estados da federação.

Isso é um avanço, na medida em que as disparidades, as desigualdades e a exclusão entre as regiões são imensas. Por isso, a descentralização da pesquisa agropecuária através das UD's é uma maneira de levar e, mais, de incitar o desenvolvimento de tecnologias em todos os cantos do país valorizando o produto local e regional.

### **Referências Bibliográficas**

AVILA, F. D., RODRIGUES, G. S. e VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos Impactos de Tecnologias Geradas pela Embrapa: Metodologia de Referência**. Brasília: Embrapa, 2006a.

AVILA. A. F.D., **Avaliação dos Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais da Pesquisa da Embrapa: Metodologia de Referência**. Embrapa. Secretaria de Administração Estratégica. Brasília, 2001. 132 p.

AVILA, A. F.D., MAGALHÃES, M. C., VEDOVOTO, G. L., IRIAS, L. J. M., RODRIGUES, G. R., Impactos econômicos, sociais e ambientais dos investimentos da Embrapa. **Revista de Economia Política**. 2006b ( no prelo).

BALANÇO SOCIAL da Pesquisa Agropecuária Brasileira. 21 ed. Embrapa, 2007.

GUIMARÃES, R. Pesquisa no Brasil: a reforma tardia. **São Paulo em Perspectiva**, 16(4). São Paulo: 2002, p. 41-47.

IRIAS, L. J. M. et all. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária – aplicação do sistema Ambitec. **Agricultura São Paulo**, v. 51, n. 1. São Paulo: jan/jun. 2004, p. 23-39.

MAGALHÃES, M.C. ; IRIAS, L.J.M. ; RODIGHIERI, H.R. ; VEDOVOTO, G.L. ; WANDER, A.E. . Sistema de avaliação dos impactos econômicos e ambientais da Embrapa - Estudos de caso. In: **XLII Congresso da SOBER: Dinâmicas Setoriais E Desenvolvimento Regional**, 2004, Cuiabá. Anais do XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural - Artigos Completos (CD-ROM). Cuiabá: SOBER, 2004.

QUIRINO, T. R. e MACEDO, M. M. C. Impacto Social de tecnologia agropecuária: construção de uma metodologia para o caso da Embrapa. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 17, n. 1. Brasília: jan/abr. 2000, p. 123-127.

RODRIGUES, G. S. et all. **Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec-Social)**. Brasília: 2004, p. 01-27. (mimeo)

SOUSA, I. S. F. (editor técnico) **Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária**. Brasília: Embrapa, 2006.