

Avaliação dos impactos do uso do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo)¹

Junia Rodrigues de Alencar²
Luciana Alvim Santos Romani³
Tiago Panhan Merlo⁴
Silvio Roberto Medeiros Evangelista⁵
Adriano Franzoni Otavian⁶

Resumo – Como a agricultura é altamente influenciada pelas condições climáticas e meteorológicas, o conhecimento dessas condições é fundamental para o setor. Desenvolvido em 2002 e disponibilizado em 2003 na Web, o Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo) oferece gratuitamente informações agrometeorológicas de elevado interesse para a agricultura. Foram utilizados recursos públicos no desenvolvimento do sistema, sendo, portanto, direito da sociedade conhecer os retornos. Foram analisados os benefícios oriundos da redução de custos e do incremento de produtividade na agricultura e na mão de obra pela adoção do sistema. Considerando os dados de custos e benefícios, no período de 2002 a 2014 a taxa interna de retorno foi de 38,2%; a relação benefício/custo, de 2,61; e o valor presente líquido, de R\$ 8.663.859,17. Verificaram-se também benefícios não monetários: segurança alimentar, capacitação, capacidade produtiva do solo e uso de recursos naturais, geração e intercâmbio de novos conhecimentos, melhoria na captação de recursos e no relacionamento político-institucional, entre outros. Com esses resultados favoráveis, comprovam-se a importância do Agritempo e os retornos dos recursos públicos na pesquisa agrícola.

Palavras-chave: agricultura, boletins agrometeorológicos, mudanças climáticas, zoneamento agrícola.

Evaluation of impacts of using Agrometeorological Monitoring System - Agritempo

Abstract – Such as Agriculture is highly influenced by climate and weather conditions, the knowledge of these conditions is fundamental for this sector. Considering mitigate then, was developed in 2002 and published in 2003, by web, the Agrometeorological Monitoring System - Agritempo,

¹ Original recebido em 15/6/2015 e aprovado em 30/7/2015.

² Doutora em Economia e Empresa, pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP. E-mail: junia.alencar@embrapa.br

³ Doutora em Ciência da Computação, pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP. E-mail: luciana.romani@embrapa.br

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola, bolsista da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP. E-mail: tiago.panhan@gmail.com

⁵ Doutor em Engenharia Elétrica, analista da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP. E-mail: silvio.evangelista@embrapa.br

⁶ Engenheiro da Computação, analista da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP. E-mail: adriano.otavian@embrapa.br

granting free access to agrometeorological data of great interest for agriculture. However, public funds were used in developing the system needing to society know their returns. Aiming to know these impacts were analyzed the benefits from cost reduction and increased productivity in agriculture and labor to adopt the System. Considering the data of costs and benefits in the period from 2002 to 2014, it was found an IRR of 38.2%, the BC of 2.61 and the NPV of R\$ 8,663,859.17. It was possible to verify non-monetary benefits, such as: food safety, training, soil productivity and use of natural resources, generation and exchange of new knowledge, training of technical staff and external people, improvements in attracting new resources and political-institutional relationships. These favorable results prove the importance of Agritempo and the returns of resources in agricultural research.

Keywords: agriculture, agrometeorological reports, climate change, agricultural zoning.

Introdução

A agricultura é um dos setores da economia mais influenciados pelas condições climáticas e meteorológicas, desde a semeadura até a colheita, e diversas atividades agrícolas são promovidas em função do clima. As principais variáveis meteorológicas que afetam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade de uma cultura são chuva, temperatura do ar, radiação solar, fotoperíodo, umidades do ar e do solo e velocidade e direção do vento. Com isso, o conhecimento antecipado dessas variáveis é fundamental para a agricultura.

Várias instituições no Brasil possuem um conjunto de estações meteorológicas que em geral cobrem uma só região do País. Apenas o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (Cptec) dispõem de cobertura nacional. Para obter um diagnóstico de todo o Brasil é importante reunir o maior número possível de estações com séries longas de dados (ROMANI, 2012), mas as estações meteorológicas se concentram na Faixa Leste do Território Nacional e, por isso, há escassez de dados do interior do País.

A descentralização de informações e a problemática da disposição das estações em território nacional motivou, em 2002, o desenvolvimento do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico

(Agritempo), que mobilizou uma rede colaborativa de aproximadamente 40 instituições e envolveu intercâmbio de dados meteorológicos, ações de pesquisa em agrometeorologia, geração de tecnologias como módulos e funcionalidades do sistema e disponibilização de publicações e estudos científicos (BAMBINI, 2011).

Ainda segundo Bambini (2011), a disponibilidade de uma base de dados meteorológicos e agrometeorológicos consistente é um dos principais pré-requisitos para o estudo e gerenciamento de processos agrícolas e florestais. A construção desse tipo de base envolve coleta de dados, transmissão a um centro de armazenamento, processamento, atividades de controle de qualidade, armazenamento dos produtos gerados, interface de acesso e gerenciamento dos dados.

Dessa forma, o Agritempo foi publicado na Internet⁷, em 2003, com o intuito de ser o primeiro sistema de monitoramento meteorológico e climatológico capaz de permitir o acesso a informações agrometeorológicas de elevado interesse para a agricultura: boletins e mapas sobre estiagem agrícola, precipitação acumulada, tratamentos fitossanitários, necessidade de irrigação e condições de manejo do solo e de aplicação de defensivos agrícolas, por exemplo.

Os principais beneficiados dessa tecnologia são extensionistas, docentes, estudantes, produtores rurais, representantes da agroindús-

⁷ www.agritempo.gov.br

tria, pesquisadores, tomadores de decisões dos setores público e privado e bancos que financiam atividades agrícolas.

A principal inovação de processo oferecida pelo Agritempo refere-se à automação de tarefas, permitida pelo uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em que todo o processo de recebimento de dados, sua incorporação na base e a construção de mapas ocorrem automaticamente, realizados pelo sistema sem intervenção humana. Isso proporciona maior rapidez e precisão, além de oferecer maior qualidade à própria base de dados, já que o sistema efetua automaticamente testes nas variáveis coletadas.

Dessa maneira, com a inserção de dados facilitada, o sistema organiza e administra um conjunto de mais de 1.400 estações meteorológicas mecânicas ou automáticas (VICENTE; RODRIGUES, 2014). Algumas estações do Agritempo possuem séries históricas de 30 a 100 anos (BARADEL; ROMANI, 2007). Também é organizada uma base de dados de pelo menos 10 anos de imagens de satélites que podem ser usadas para auxiliar pesquisas em agrometeorologia (ROMANI, 2012).

Em 2014, o Agritempo ganhou sua segunda versão (Agritempo v. 2.0) – a modificação da interface do website gerou melhor interação entre o usuário e o sistema. Além disso, o Agritempo também é o sistema oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para planejamento, implantação e monitoramento do Zoneamento Agrícola de Risco Climático – é possível acessá-lo, com link direto, no site do Mapa na parte de políticas agrícolas (BRASIL, 2014).

No entanto, Alencar et al. (2004) salientam que em muitos países os recursos disponíveis para a pesquisa no setor público são cada vez mais escassos e os centros de decisão necessitam de mais e melhores informações sobre os resultados finais da pesquisa para avaliarem os usos alternativos para os fundos públicos. Por um lado, os responsáveis pela política científica têm que destinar recursos para a pesquisa por meio de programas e projetos, que envolvem

pessoas e lugares, para resolver problemas. Por outro, a opinião pública e os órgãos de controle estão cada vez mais interessados nos retornos dos investimentos.

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar os impactos – econômicos, sociais, ambientais, político-institucionais, de capacitação e de conhecimento – derivados dos gastos e benefícios com pesquisa, desenvolvimento e transferências de tecnologias gerados pelo Agritempo no período de 2002 a 2014.

Metodologia

Metodologia de avaliação dos impactos econômicos

A metodologia de avaliação na dimensão econômica é baseada no método do excedente econômico, incluindo as melhorias operacionais decorrentes da experiência acumulada pela Embrapa no processo de avaliação de tecnologias desde 2001 (AVILA et al., 2008). Tais melhorias buscaram basicamente o maior rigor nas estimativas feitas, ou seja, minimizar distorções.

Estimativa dos custos e análises de rentabilidade do Agritempo

Os custos das tecnologias foram calculados conforme metodologia definida no manual da avaliação de impactos (AVILA et al., 2008). Foi realizado amplo levantamento de informações de palestras e cursos, com indicação de horas de treinamento de técnicos envolvidos, pôsteres e matérias produzidas e adquiridas. Dados históricos da folha de pagamentos e do quadro de empregados foram obtidos por consulta ao Sistema Integrado de Recursos Humanos (SIRH) e ao Setor de Gestão Orçamentária e Financeira (SOF), que repassou informações do Sistema Integrado de Administração Financeira (Siafi) da Embrapa.

Os valores de gastos de empregados nos agrupamentos de pesquisadores, analistas e assistentes foram levantados no SIRH, por ano, impressos, digitados em planilha, e serviram de

referência para os custos com pessoal no desenvolvimento e transferência da tecnologia. Depois de definida a dedicação do grupo à tecnologia, foi calculada o total da força de trabalho da Embrapa Informática Agropecuária alocado no projeto, o rateio da depreciação do capital e do custeio geral da Unidade, além do cálculo de custos da hora de trabalho para posterior cômputo dos custos com transferência de tecnologia.

O custeio de pesquisa foi calculado por amplo levantamento dos projetos de pesquisa voltados ao desenvolvimento da tecnologia. Toda a base inclui informações de projetos do Sistema Embrapa de Gestão (SEG) e de repasses realizados pelo Mapa, resgatando-se informações de orçamentos de planos de ação liderados por pesquisadores da Embrapa Informática Agropecuária.

Para o cálculo da depreciação de capital, foram considerados os custos de pessoal, pesquisa, administração e transferência de tecnologia e levada em conta a vida útil da tecnologia de dez anos.

Aos gastos com infraestrutura, foram atribuídos custos de administração, enquanto os custos com transferência tecnológica foram aferidos por meio de valores repassados pelo SOF acerca de gastos com viagens da equipe de TT e elaboração de material de comunicação e divulgação.

Estimativa dos benefícios e análises de rentabilidade do Agritempo

Para o cálculo dos impactos econômicos gerados pelo Agritempo, foram considerados dois tipos de benefício: incremento de produtividade e redução de custos. Os cálculos acerca dos benefícios econômicos foram realizados para o período 2007–2014. Antes dele, não existia ferramenta de contabilização de acessos, variável útil ao cálculo do impacto econômico. Além disso, para 2013 e 2014, os dados não foram contabilizados, mas estimados: atribuiu-se

crescimento de 10% do número de acessos em relação ao ano anterior.

Assim, foram aferidas duas metodologias de cálculo que, somadas, resultam no valor total anual dos benefícios decorrentes do incremento de produtividade gerado pelo Agritempo.

A primeira diz respeito ao incremento de produtividade decorrente da redução de tempo na geração de mapas *ex-ante* à adoção do Agritempo. Para isso, o uso da redução de tempo foi atribuído aos técnicos envolvidos com a geração de informações pelo sistema. Dessa forma, os usuários diretos usados na análise foram: técnicos do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), do Mapa, da Defesa Civil, do Tribunal de Contas da União (TCU) e do Instituto de Tecnologia de Pernambuco (Itep).

O Mapa e o MDA geravam mapas de temperatura e precipitação para indicar perdas de produção, auxiliando assim o zoneamento agrícola. Já o Itep, como a Defesa Civil e o TCU, utilizava os mesmos mapas para prevenção de acidentes, indicando possíveis períodos de chuva forte. Com a adoção do Agritempo, o tempo de geração dos mapas e informações foi reduzido drasticamente.

Para efeito de cálculo, somente foram considerados os técnicos do Mapa, MDA e TCU (informação verbal)⁸ do Sistema de Zoneamento Agrícola e Risco Climático (SiszarC), que utilizam o Agritempo para economizar tempo – 15 empregados nos diversos locais de trabalho consultados. Também por essa orientação, foram considerados os técnicos que utilizam a Central de Informação de Risco Agrícola (Cira). Essa ferramenta, usando dados meteorológicos do Agritempo, serve de base para o monitoramento e o cruzamento das informações de zoneamento agrícola, operações do Proagro, do Registro de Operações de Crédito Rural (Recor) e operações de seguro rural privado. Com as informações da Cira são desenvolvidos, por exemplo, mapas com comunicados de perdas e número de

⁸ Informações fornecidas por Raissa Papa, Sistema de Zoneamento Agrícola e Risco Climático (SiszarC) do Mapa, pela Internet e por telefone, em out./nov. 2014.

contratos no Proagro e Prêmio do Seguro Rural (PSR) por cultura e município. Anteriormente, cada acesso para desenvolvimento de trabalhos a partir da Cira consumia cerca de três horas de trabalho do técnico, mas isso foi reduzido para meia hora. Além disso, como foi estimado que a Cira é acessada três vezes por semana, houve redução de 7,5 horas semanais, que os técnicos podem usar em outras atividades.

Assim, foram pesquisados por meio de tabelas salariais da Secretaria Geral da União os salários de todos os envolvidos com a Cira – TCU, MDA e Mapa. Considerando que o técnico trabalha 160 horas por mês (40 horas semanais), chega-se a um valor salarial por hora trabalhada (R\$/hora). O resultado é a multiplicação destes fatores: tempo por semana (7,5 horas), salário por hora, número de semanas no mês (4) e número de salários no ano (13).

A segunda metodologia para calcular os benefícios decorrentes do incremento de produtividade da mão de obra foi relacionada à economia de tempo dos pesquisadores da Embrapa na busca por informação graças à centralização/organização das informações no Agritempo.

Assim, foi considerada a redução de tempo com acesso a dados para pesquisa. Para o cálculo foram considerados somente pesquisadores da Embrapa em busca de informação. Não foram levados em conta extensionistas, pesquisadores de outras instituições e universidades, estudantes, empresas de consultoria, bancos que trabalham com crédito rural nem outros possíveis interessados em informações agrometeorológicas.

Assim, do número total de acessos anuais ao Agritempo em 2007–2014 (BAMBINI, 2014) considerou-se que 10% foram realizados por pesquisadores e que 5% destes economizaram tempo em suas atividades por causa da centralização/organização das informações no sistema. O número de pesquisadores encontrado foi multiplicado pelo salário médio por hora de um pesquisador, de acordo com dados do Departamento de Gestão de Pessoas (DGP/Embrapa), considerando as tabelas salariais de

dezembro de cada ano, com os devidos ajustes, e pelo tempo economizado (foram consideradas duas horas por mês). O valor encontrado foi então multiplicado por 13 (salários) para se obter o valor anual.

Para os benefícios da redução de custo, também foram utilizadas duas metodologias. A primeira leva em consideração a redução de custos com a correta tomada de decisão na irrigação; a segunda, na fertilização com NPK solúvel.

No primeiro caso, a redução foi aferida levando-se em consideração o uso da água nas culturas de uva e manga na região de Petrolina, PE, e Juazeiro, BA, pois nessas localidades, e para essas culturas, o zoneamento agrícola permite tal prática agrícola.

Para calcular o valor economizado com água, foram considerados dez eventos ao longo do ano em todas as plantações (ou seja, por causa da correta tomada de decisão, dez vezes por ano não ocorreu desperdício – não se irrigou a quantia diária necessária pelo fato de que a precipitação iria suprir tal necessidade).

Para a uva, o consumo de água anual por hectare obedeceu ao estudo de Araújo e Araújo (2006); para a manga, ao estudo similar de Araújo et al. (2005). Nos mesmos trabalhos são apresentados os valores de 1.000 m³ de água para uva em 2006 e para manga em 2005. Para os demais anos, esse valor foi inflacionado ou deflacionado conforme o IGP-DI (PORTAL DE FINANÇAS, 2015), e o valor usado para o cálculo foi o valor médio.

Então, multiplica-se a quantidade de água diária por hectare (quantidade de água anual para as culturas de uva e manga dividida por 365 dias) pelo valor de 1.000 m³ de água (R\$) e pela área colhida (ha) de uva e manga em 2007–2014 (IBGE, 2007–2014) em Petrolina e Juazeiro. Como a série histórica oficial divulgada apresenta dados só até 2013, para 2014 foi considerada a mesma área do ano anterior.

Nesse caso, foi usado o número total de acessos ao Agritempo durante o período de análise. No entanto, para 2013 e 2014, como não

existiam dados, foram considerados os valores do ano anterior acrescidos de 10%. Considerou-se que 1% dos acessos foram feitos por produtores que estariam interessados em aplicar fertilizante ao solo e que, destes, 1% tomaram a decisão correta usando o sistema e, como resultado, não fizeram fertilização em dias com precipitação, o que causaria lixiviação e desperdício de produto.

O valor final é a multiplicação do número desses produtores por 10 kg/ha de NPK solúvel (INDIGROW, 2014), ao preço de R\$ 6,00/kg (como o valor é instável, pois depende da marca e das quantidades de N, P e K, foi utilizado um valor próximo ao dos sites de venda). Assim, o valor de 1 kg de NPK foi multiplicado pela quantidade necessária para adubar um hectare, e o resultado foi multiplicado pelo número de produtores que tomaram a decisão de utilizar as informações fornecidas pelo Agritempo. Levando em consideração que tal evento ocorra uma vez por mês, o número final foi multiplicado por 12.

Assim, a redução de custos total é a soma da redução de custos pela economia de água com a redução de custos pela correta tomada de decisão na aplicação de fertilizantes NPK.

Dessa maneira, o benefício econômico total pode ser encontrado pela soma do valor total da redução de custos com o valor do incremento de produtividade total, atribuídos à adoção da tecnologia.

Para essa avaliação, foram feitas também análises de rentabilidades dos investimentos via valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e relação benefício/custo (B/C) para o Agritempo, de onde se obtém os impactos econômicos da tecnologia.

Metodologia de avaliação dos impactos sociais e ambientais

Para a avaliação dos impactos sociais e ambientais, foram usados os sistemas Ambitec-Social e Ambitec-Agro (RODRIGUES, 2008).

O Ambitec-Social é um conjunto de planilhas eletrônicas que integram 14 indicadores

da contribuição de dada inovação tecnológica agropecuária para o bem-estar social, no âmbito de um estabelecimento rural, contidos em quatro aspectos de contribuição: emprego, renda, saúde e gestão e administração.

Já o Ambitec-Agro possui 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 da produção agrícola: alcance, eficiência, conservação e recuperação ambiental. Esses aspectos são expressos por oito indicadores e 37 componentes (RODRIGUES et al., 2000).

A metodologia Ambitec foi adaptada para mensurar os impactos sociais referentes a produtos de gestão do conhecimento baseados em tecnologia de informação e comunicação (TIC). Para aferir os coeficientes de impacto para os indicadores apresentados pelos sistemas Ambitec-Agro e Ambitec-Social, os entrevistados foram divididos em dois grupos: tipo 1, composto por pesquisadores envolvidos diretamente com o desenvolvimento e/ou uso do Agritempo para pesquisa (três entrevistados); e tipo 2, composto por usuários finais (dois entrevistados). Para encontrar os coeficientes para os indicadores, foi gerada uma média ponderada, com base nas entrevistas.

Metodologia de avaliação de impactos sobre conhecimento, capacitação e político-institucional

Para o cálculo dos coeficientes de impacto para cada item, por meio de entrevista, foi utilizada, para manter a coerência com o método Ambitec, a seguinte escala: muito negativo (-3) – redução de mais de 75%; negativo (-1) – redução de mais de 25% e até 75%; sem mudança (0) – sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos de até 25%; positivo (1) – aumento de mais de 25% e até 75%; muito positivo (3) – aumento de mais de 75% (AVILA et al., 2008).

Depois de extrair os valores dos coeficientes para cada entrevistado, foi calculada a

média aritmética simples para se chegar ao valor final de cada indicador de impacto para os três índices analisados (conhecimento, capacitação e político-institucional). Cada índice é composto por sete indicadores.

Como adendo aos impactos sobre conhecimento, foi realizado levantamento acerca das publicações técnico-científicas no âmbito do Agritempo.

Resultados e discussão

Impactos econômicos

Custos de geração e transferência da tecnologia

A Tabela 1 mostra os custos de geração, manutenção e transferência da tecnologia do Agritempo de 2002 a 2014. O maior custo é o de pessoal, cujo auge é de R\$ 718.584,48, em 2014. O aumento do custo de transferência de tecnologia, de 2013 para 2014, pode ser explica-

do pelo desenvolvimento e publicação da nova versão do sistema, em 2014.

Benefícios gerados pela tecnologia no incremento de produtividade e na redução de custos

A Tabela 2 mostra o incremento de produtividade para os técnicos que obtiveram redução do tempo de trabalho e o usaram para desempenhar outras atividades.

A Tabela 3 mostra o incremento de produtividade para os pesquisadores que obtiveram redução do tempo de busca de informações decorrente da centralização das informações no Agritempo.

A Tabela 4 mostra o valor total do incremento de produtividade.

A Tabela 5 mostra os valores usados no cálculo da redução de custos com água e a redução de custos anual em 2007–2014.

A Tabela 6 mostra os valores usados no cálculo da redução de custos com a aplicação

Tabela 1. Custos de geração, manutenção e transferência da tecnologia do Agritempo de 2002 a 2014.

Ano	Custo de pessoal (R\$)	Custeio de pesquisa (R\$)	Depreciação de capital (R\$)	Custos de administração (R\$)	Custos de transferência tecnológica (R\$)	Total (R\$)
2002	329.836,80	90.140,10	46.962,18	49.475,52	169,42	516.584,02
2003	388.987,20	150.233,50	59.773,82	58.348,08	169,42	657.512,02
2004	441.412,80	60.093,40	56.818,94	66.211,92	471,26	625.008,32
2005	329.536,32	0,00	38.552,57	49.430,45	6.558,92	424.078,26
2006	214.103,04	424.189,50	67.522,27	32.115,46	4.814,71	742.744,98
2007	226.200,00	116.762,00	38.014,14	33.930,00	3.249,43	418.155,57
2008	193.907,52	192.513,81	41.901,35	29.086,13	3.506,08	460.914,90
2009	220.442,88	263.376,34	52.279,55	33.066,43	5.909,80	575.075,00
2010	276.227,52	247.576,41	56.878,51	41.434,13	3.547,00	625.663,56
2011	406.610,40	305.000,00	77.822,91	60.991,56	5.627,12	856.051,99
2012	401.834,88	468.009,47	93.251,96	60.275,23	2.400,00	1.025.771,54
2013	609.715,68	0,00	71.010,35	91.457,35	8.930,42	781.113,80
2014	718.584,48	90.500,00	93.258,97	107.787,67	15.717,50	1.025.848,62

Tabela 2. Incremento de produtividade decorrente da economia de tempo – usuários do Agritempo.

Ano	Salário dos empregados (R\$)	Salário total médio por hora (R\$)	Tempo reduzido por semana (h)	Incremento de produtividade (R\$)
2007	99.483,45	621,77	7,50	242.490,92
2008	105.678,35	660,49	7,50	257.590,99
2009	125.004,43	781,28	7,50	304.698,29
2010	133.543,94	834,65	7,50	325.513,35
2011	149.114,51	931,97	7,50	363.466,61
2012	154.179,01	963,62	7,50	375.811,32
2013	172.107,52	1.075,67	7,50	419.512,07
2014	188.058,35	1.175,36	7,50	458.392,22

Tabela 3. Incremento de produtividade decorrente da economia de tempo – pesquisadores.

Ano	Número total de acessos	Acessos por pesquisadores (%)	Pesquisadores que economizaram tempo (%)	Salário médio de pesquisador (R\$)	Tempo economizado por semana (h)	Incremento de produtividade (R\$)
2007	490.898,00	0,10	0,05	5.372,60	2,00	2.142.886,57
2008	471.073,00	0,10	0,05	5.796,95	2,00	2.218.764,13
2009	392.259,00	0,10	0,05	6.955,86	2,00	2.216.905,18
2010	380.536,00	0,10	0,05	7.762,02	2,00	2.399.904,03
2011	334.034,00	0,10	0,05	8.127,41	2,00	2.205.800,41
2012	214.415,00	0,10	0,05	8.687,88	2,00	1.513.534,58
2013	235.856,50	0,10	0,05	10.082,23	2,00	1.932.092,08
2014	259.442,15	0,10	0,05	10.807,96	2,00	2.278.282,81

Tabela 4. Incremento de produtividade total (usuários + pesquisadores).

Ano	Incremento de produtividade – usuários (R\$)	Incremento de produtividade – pesquisadores (R\$)	Incremento de produtividade – Total (R\$)
2007	242.490,92	2.142.886,57	2.385.377,48
2008	257.590,99	2.218.764,13	2.476.355,12
2009	304.698,29	2.216.905,18	2.521.603,47
2010	325.513,35	2.399.904,03	2.725.417,38
2011	363.466,61	2.205.800,41	2.569.267,02
2012	375.811,32	1.513.534,58	1.889.345,90
2013	419.512,07	1.932.092,08	2.351.604,15
2014	458.392,22	2.278.282,81	2.736.675,02

Tabela 5. Redução de custos – água para irrigação.

Ano	Volume de água (1.000 m³/ha)	Volume de água diária (1.000 m³/ha/dia)	Custo da água (R\$/1.000 m³)	Total de hectares colhidos	Redução de custos (R\$)
2007	17,50	0,04795	34,89	22.730,00	380.208,54
2008	27,00	0,07397	37,64	23.009,00	640.709,10
2009	28,00	0,07671	41,07	22.806,00	718.555,54
2010	29,00	0,07945	40,48	23.665,00	761.157,02
2011	31,00	0,08493	45,06	22.785,00	871.963,43
2012	23,50	0,06438	47,32	22.206,00	676.498,35
2013	31,00	0,08493	51,16	21.878,00	950.543,85
2014	30,00	0,08219	53,98	21.878,00	970.730,34

Tabela 6. Redução de custos – fertilizantes (NPK solúvel).

Ano	Total de acessos	Acessos por produtores (1%)	Produtores que tomaram decisão corretamente (1%)	NPK solúvel (kg/ha)	Preço (R\$/kg)	Preço (R\$/ha)	Redução de custos (R\$)
2007	490.898,00	4.908,98	49,09	10,00	6,00	60,00	35.344,66
2008	471.073,00	4.710,73	47,11	10,00	6,00	60,00	33.917,26
2009	392.259,00	3.922,59	39,23	10,00	6,00	60,00	28.242,65
2010	380.536,00	3.805,36	38,05	10,00	6,00	60,00	27.398,59
2011	334.034,00	3.340,34	33,40	10,00	6,00	60,00	24.050,45
2012	214.415,00	2.144,15	21,44	10,00	6,00	60,00	15.437,88
2013	235.856,50	2.358,57	23,59	10,00	6,00	60,00	16.981,67
2014	259.442,15	2.594,42	25,94	10,00	6,00	60,00	18.679,83

de fertilizante NPK e a redução de custos anual em 2007–2014.

O valor total da redução de custos decorrente do sistema é mostrado na Tabela 7.

A redução de custos de 2011 para 2012 é atribuída à estabilização do sistema, com a estagnação de seu desenvolvimento, sem lançamento de ferramentas novas.

A Tabela 8 mostra os valores totais dos benefícios econômicos do Agritempo.

Embora o Agritempo seja um sistema em constante desenvolvimento, a causa da diminuição do número de acessos – fator fundamental

Tabela 7. Redução de custos total.

Ano	Redução de custos – irrigação (R\$)	Redução de custos – fertilizantes (R\$)	Redução de custos total (R\$)
2007	380.208,54	35.344,66	415.553,19
2008	640.709,10	33.917,26	674.626,35
2009	718.555,54	28.242,65	746.798,19
2010	761.157,02	27.398,59	788.555,61
2011	871.963,43	24.050,45	896.013,88
2012	676.498,35	15.437,88	691.936,23
2013	950.543,85	16.981,67	967.525,52
2014	970.730,34	18.679,83	989.410,17

para a queda do impacto econômico – de 2010 a 2012 foi a falta de alterações ou de criação de novas funcionalidades, cenário que está mudando com a nova versão do sistema.

Tabela 8. Benefício econômico total do Agritempo.

Ano	Redução de custos (R\$)	Incremento de produtividade (R\$)	Impacto econômico – total (R\$)
2007	415.553,19	2.385.377,48	2.800.930,67
2008	674.626,35	2.476.355,12	3.150.981,47
2009	746.798,19	2.521.603,47	3.268.401,66
2010	788.555,61	2.725.417,38	3.513.972,99
2011	896.013,88	2.569.267,02	3.465.280,90
2012	691.936,23	1.889.345,90	2.581.282,13
2013	967.525,52	2.351.604,15	3.319.129,67
2014	989.410,17	2.736.675,02	3.726.085,19

Análise de rentabilidade pela adoção da tecnologia

A partir da aferição dos benefícios econômicos e da estimativa dos custos, são calculados os impactos econômicos da tecnologia para o período 2002–2014. A TIR foi de 38,2%, a relação B/C foi de 2,61 – mostrando que cada R\$ 1,00 gasto produziu retorno de R\$ 2,61 – e o VPL foi de R\$ 8.663.859,17, com taxa de desconto de 6% a.a. Com esses resultados altamente favoráveis, prova-se, mais uma vez, a importância de se investir em pesquisa e, principalmente, na importância do sistema Agritempo.

Impactos sociais e ambientais

A Tabela 9 mostra os valores encontrados para os indicadores de impactos sociais pertencentes aos aspectos emprego, renda, saúde e gestão e administração. Além disso, a tabela

Tabela 9. Indicadores de impactos sociais.

Indicador	Se aplica (sim/não)	Média tipo 1	Média tipo 2	Média geral
Capacitação	Sim	7,93	5,00	6,76
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	2,07	5,60	3,48
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	2,43	5,50	3,66
Qualidade do emprego	Sim	0,67	0,50	0,60
Geração de renda do estabelecimento	Sim	2,50	4,40	3,26
Diversidade de fonte de renda	Sim	1,83	2,50	2,10
Valor da propriedade	Sim	6,93	2,90	5,32
Saúde ambiental e pessoal	Sim	1,73	0,30	1,16
Segurança e saúde ocupacional	Sim	3,33	1,60	2,64
Segurança alimentar	Sim	14,20	8,00	11,72
Dedicação e perfil do responsável	Sim	1,77	0,50	1,26
Condição de comercialização	Sim	2,30	1,80	2,10
Reciclagem de resíduos	Sim	2,67	0,00	1,60
Relacionamento institucional	Sim	3,33	1,65	2,66
Impacto geral	Sim	3,55	2,23	3,02

Tipo 1: grupo composto por pesquisadores envolvidos diretamente com o desenvolvimento e uso do Agritempo para pesquisa – 3 entrevistados; tipo 2: usuários finais (graduandos em engenharia agrícola e usuários do Mapa) – 2 entrevistados; a média geral é ponderada [(nº entrevistados tipo 1 X média tipo 1) + (nº entrevistados tipo 2 X média tipo 2)]/total de entrevistados.

apresenta a média do índice de impacto social conforme descrita por Avila et al. (2008).

Do aspecto emprego, o indicador mais evidente é o da capacitação, 6,76. Para aqueles que utilizam informação do Agritempo, a possível capacitação é o aprendizado em cursos técnicos relacionados à meteorologia. Quanto à oportunidade de emprego local qualificado, cujo índice também foi expressivo, 3,48, existe a necessidade de valorizar a origem local do trabalhador. O indicador oferta de emprego e condição do trabalhador, 3,66, também é expressivo, já que com o nível de emprego exigido mais alto é de se esperar maiores salários.

Para o aspecto renda, o indicador mais significativo se refere ao valor da propriedade, 5,32. Espera-se que com o uso do Agritempo, as tomadas de decisão levem ao melhor uso dos recursos naturais da propriedade. O indicador de geração de renda no estabelecimento, 3,26, também é alto, estando diretamente ligado à aplicabilidade do sistema nas tomadas de decisão no meio rural. Além disso, o Agritempo é utilizado no monitoramento do zoneamento agrícola para garantir menores perdas de produção em baixas probabilidades, levando em consideração diversos fatores e estipulando datas corretas de plantio. Com relação ao indicador vinculado à diversidade da fonte de renda, acredita-se que o Agritempo atinja indiretamente a produção agrícola.

Acredita-se na importância dos quesitos periculosidade, agentes químicos e agentes biológicos para gerar impactos, mas o indicador segurança e saúde ocupacional não é alto: 2,64. Quanto à segurança alimentar, todos os entrevistados enxergam grande importância do Agritempo nesse indicador, 11,72, destacando sua participação na qualidade nutricional e na garantia da produção e da produtividade.

O aspecto gestão e administração foi o que apresentou os menores índices de impacto para os indicadores sociais. Com relação ao indicador dedicação e perfil do responsável, 1,26, sabe-se que o Agritempo, sendo fonte de tomada de decisão, gera a necessidade de entender as infor-

mações passadas, o que aumenta a necessidade gerencial sobre os meios de produção no campo. No que se refere à condição de comercialização, 2,10, o Agritempo interfere positivamente sobre a segurança alimentar, agregando maior valor nutricional ao produto agrícola e dando a ele melhores condições de comercialização. A reciclagem de resíduos, 1,60, mostra o fato de o Agritempo pouco se relacionar com a forma de reciclagem de resíduos, sendo mais útil durante a produção e a aplicação de insumos agrícolas. Já o relacionamento institucional, 2,66, deve-se à necessidade de a capacitação institucional do estabelecimento se vincular com o ambiente externo.

A média geral para o impacto social comprova a importância do Agritempo para a sociedade.

A Tabela 10 mostra os valores encontrados para os indicadores de impactos ambientais pertencentes aos aspectos eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental e apresenta a média do índice de impacto ambiental, de acordo com metodologia descrita por Avila et al. (2008).

Para o aspecto eficiência tecnológica, o indicador de uso de recursos naturais, 8,10, mostra redução do uso dos recursos naturais. Quanto ao uso de agroquímicos, o Agritempo, de certa forma, auxilia principalmente nas funcionalidades que representam o manejo fitossanitário. Com relação ao uso de energia, três entrevistados sequer incluíram coeficientes para esse indicador.

Todos os indicadores de impacto para o aspecto conservação ambiental foram positivos. O relacionado à produtividade do solo, 8,00, destaca-se pelo fato de o sistema auxiliar no aumento das informações necessárias aos processos de produção agrícola. Com relação à atmosfera, 2,02, o controle da aplicação de agroquímicos reduz o uso de máquinas agrícolas e conseqüentemente os tipos de poluente. Para a água, 1,90, o indicador está diretamente ligado à redução da quantidade irrigada, principalmente com a decisão de não irrigar em dias de precipitação. Quanto à biodiversidade, 2,24, com a

Tabela 10. Indicadores de impactos ambientais.

Indicador	Se aplica (sim/não)	Média tipo 1	Média tipo 2	Média geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos ou materiais	Sim	5,00	1,25	3,50
Uso de energia	Sim	0,27	0,00	0,16
Uso de recursos naturais	Sim	8,17	8,00	8,10
Atmosfera	Sim	1,23	3,20	2,02
Capacidade produtiva do Solo	Sim	10,00	5,00	8,00
Água	Sim	1,50	2,50	1,90
Biodiversidade	Sim	3,73	0,00	2,24
Recuperação ambiental	Sim	3,67	-2,50	1,20
Impacto geral	Sim	4,19	2,18	3,39

Tipo 1: grupo composto por pesquisadores envolvidos diretamente com o desenvolvimento e uso do Agritempo para pesquisa – 3 entrevistados; tipo 2: usuários finais (graduandos em engenharia agrícola e usuários do Mapa) – 2 entrevistados; a média geral é ponderada [(n° entrevistados tipo 1 X média tipo 1) + (n° entrevistados tipo 2 X média tipo 2)]/total de entrevistados.

redução de maquinários e conseqüentemente de recursos naturais, menos poluentes são liberados para a atmosfera, o que colabora com o desenvolvimento da biodiversidade local.

A conscientização da recuperação ambiental, único indicador do aspecto recuperação ambiental, é também um impacto gerado pela ferramenta: 1,20. Nessa linha de raciocínio, a título de exemplo, é possível resgatar duas questões bastante relevantes e inter-relacionadas: o aquecimento global e o uso crescente de combustíveis.

O índice de impacto ambiental geral, 3,39, também evidencia o papel positivo do Agritempo diante das questões ambientais.

Impactos sobre conhecimento, capacitação e político-institucional

A Tabela 11 mostra os valores atribuídos pelos entrevistados para cada indicador de impacto sobre o conhecimento. A tabela mostra também a média do índice de impacto conforme metodologia descrita por Avila et al. (2008).

Os valores 2,20 na Tabela 11 podem ser atribuídos à geração intensa de conhecimentos ligados à evolução das características climáticas de uma região – em se tratando de dados gerados para todo o território nacional, fica evidente o intercâmbio de conhecimento.

Tabela 11. Indicadores de impactos sobre o conhecimento.

Indicador	Se aplica (sim/não)	Entrevistados					Média
		1	2	3	4	5	
Nível de geração de novos conhecimentos	Sim	1	3	1	3	3	2,20
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	Sim	1	1	1	1	3	1,40
Nível de intercâmbio de conhecimento	Sim	3	1	1	3	3	2,20
Diversidade dos conhecimentos assimilados	Sim	1	1	1	3	3	1,80
Patentes protegidas	Sim	0	0	0	0	0	0,00
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	Sim	0	1	1	3	3	1,60
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia	Sim	0	1	1	3	3	1,60

Os conhecimentos adquiridos via Agritempo podem ser de diversas áreas, mas todas convergem para a evolução climática da região de análise no auxílio de tomadas de decisão no campo. Por isso, seu indicador foi relevante: 1,80. Para o indicador de patentes protegidas, nenhum dos entrevistados se manifestou, pois não podiam avaliar indicadores que não conheciam. Os indicadores relacionados a artigos técnico-científicos e teses desenvolvidas a partir da tecnologia estão diretamente ligados à pesquisa realizada para tornar o sistema ferramenta útil à produção do meio rural.

Para se ter uma ideia da importância do Agritempo na geração de conhecimento, no período de análise foram emitidos 1.578 boletins de monitoramento para o zoneamento agrícola, 38 softwares, 33 fôlderes, 18 artigos em anais de congresso, 16 resumos em anais de congresso e 16 artigos de divulgação na mídia, entre outros (ALENCAR et al., 2015).

A Tabela 12 mostra os valores atribuídos pelos entrevistados a cada indicador de impacto sobre a capacitação, seguindo as metodologias de Avila et al. (2008) e de Furtado (2003).

O indicador mais relevante foi o da capacitação da equipe técnica: 2,20. É a boa capacitação da equipe que vai receber os dados extraídos do sistema e a partir disso verificar a necessidade de alteração do sistema de produção. Ainda nessa linha de raciocínio, a capacitação de pessoas externas também está presente.

Desde seu início, em 2002, muitas parcerias foram formalizadas no Agritempo, fato comprovado pelo alto coeficiente de impacto encontrado. O coeficiente de 1,80 para os demais indicadores também é alto: capacidade de se relacionar com o ambiente externo, de compartilhar equipamentos e instalações – evidente no uso de dados de cerca de 1.400 estações meteorológicas –, de trocar informações e dados codificados – por meio da centralização da base de dados, isso se tornou possível – e capacidade de socializar o conhecimento gerado, tornando-o disponível, de forma gratuita, para toda a população.

A Tabela 13 mostra os valores atribuídos para cada indicador de impacto político-institucional e a média do índice de impacto.

O valor de 2,60 para a capacidade de captar recursos ficou evidente no item que apresentou os custos do sistema, como a parceria do Cepagri e do Mapa.

Conclusões

Os resultados apresentados evidenciam a importância dos investimentos públicos em ciência e tecnologia, pois mostram retornos econômicos positivos para a sociedade. Os gastos públicos do desenvolvimento do Agritempo trouxeram benefícios para a sociedade de forma sustentável. Houve diminuição dos riscos ocasionados pelas mudanças climáticas e meteorológicas aos tomadores de decisão dos setores

Tabela 12. Indicadores de impactos sobre a capacitação.

Indicador	Se aplica (sim/não)	Entrevistados					Média
		1	2	3	4	5	
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	Sim	3	1	1	1	3	1,80
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	Sim	3	0	1	3	3	2,00
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	Sim	1	1	1	3	3	1,80
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	Sim	3	1	3	1	1	1,80
Capacidade de trocar informações e dados codificados	Sim	1	1	3	1	3	1,80
Capacitação da equipe técnica	Sim	1	1	3	3	3	2,20
Capacitação de pessoas externas	Sim	0	1	3	3	3	2,00

Tabela 13. Impactos político-institucionais.

Indicador	Se aplica (sim/não)	Entrevistados					Média
		1	2	3	4	5	
Mudanças organizacionais e no marco institucional	Sim	1	1	3	1	0	1,20
Mudanças na orientação de políticas públicas	Sim	3	1	3	1	3	2,20
Relações de cooperação público-privada	Sim	1	1	3	3	3	2,20
Melhora da imagem da instituição	Sim	3	1	1	3	3	2,20
Capacidade de captar recursos	Sim	3	1	3	3	3	2,60
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	Sim	1	1	1	3	3	1,80
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	Sim	1	1	3	3	1	1,80

público e privado, tanto na definição de critérios para políticas públicas quanto para a segurança alimentar e retornos dos investimentos.

Os resultados apresentaram também externalidades favoráveis aos impactos sociais, ambientais, político-institucionais, capacitação e avanço do conhecimento, transformando assim vantagens comparativas em competitivas para o País.

Os impactos econômicos dos custos e receitas do desenvolvimento do sistema, em 2002–2014, são bastante positivos: taxa interna de retorno (TIR) de 38,2%, relação benefício/custo de 2,61 e valor presente líquido de R\$ 8.663.859,17, com taxa de desconto de 6% a.a.

Os benefícios não monetários decorrentes do uso do Agritempo também foram analisados por ter importância similar aos monetários, considerando a sustentabilidade do empreendimento no médio e longo prazos.

Para os impactos sociais, os de maior interesse ligados ao sistema foram a capacitação e a segurança alimentar. Relacionados aos impactos ambientais, os indicadores que mais se destacaram foram a capacidade produtiva do solo e uso de recursos naturais, visto que o sistema pode diminuir os impactos degradadores tanto do solo quanto da atmosfera.

Quanto aos impactos para a capacitação e conhecimento, os indicadores que mais demonstraram vinculação com o Agritempo se

relacionam à geração e intercâmbio de novos conhecimentos e à capacitação de equipes técnicas. Para o indicador político-institucional, o item de maior importância foi o da capacidade de captação de novos recursos, que possibilitou a ampliação de parcerias e mudanças de orientação de políticas públicas, principalmente as que dizem respeito ao uso do sistema pelo Mapa para monitorar o zoneamento agrícola.

Espera-se, com a expansão cada vez maior das tecnologias da informação e comunicação no meio rural, que o Agritempo seja mais usado para auxiliar na tomada de decisão no campo e contribuir, assim, com políticas públicas do setor agrário, principalmente no que se refere aos riscos da agricultura.

Referências

- ALENCAR, J. R. de; HERRUZO, C.; HOEFELICH, V. A.; OLIVEIRA, E. B. de. Impactos econômicos da pesquisa e desenvolvimento de um sistema informatizado para manejo florestal de *Pinus* spp. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 21, p. 425-446, 2004.
- ALENCAR, J. R. de; ROMANI, L. A. S.; MERLO, T. P.; EVANGELISTA, S. R. M.; OTAVIAN, A. F. **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa**: Sistema de Monitoramento Agrometeorológico: Agritempo. 2015. 44 p. Disponível em: <http://bs.sede.embrapa.br/2014/relatorios/informaticaagropecuaria_2014_agritempo.pdf>. Acesso em 20 jan. 2015.
- ARAÚJO, E. P.; ARAÚJO, J. L. P. Análise do custo de produção e rentabilidade do cultivo da uva fina de mesa

produzida na região do Submédio São Francisco. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Empreendedorismo e sustentabilidade nos sistemas produtivos**: anais. Bauru: UNESP, Faculdade de Engenharia, 2006. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/159511/1/OPB1382.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

ARAÚJO, J. L. P.; ARAÚJO, E. P.; BRITO, W. S. F. **Análise do custo de produção e rentabilidade da mangueira explorada na região do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. 8 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunidade técnico, 123).

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias da Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p.

BAMBINI, M. D. **Análise_Logs_fapesp2**: planilha eletrônica. 2014. Comunicação pessoal por e-mail.

BAMBINI, M. D. **Inovação tecnológica e organizacional em agrometeorologia**: estudo da dinâmica da rede mobilizada pelo sistema AgriTempo. 2011. 217 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BARADEL, R. R.; ROMANI, L. A. S. **AgriTempo**: manual do usuário. Campinas, 2007. 42 p. (Embrapa Informática Agropecuária. Documentos, 73).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapas e tabelas**. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola/mapas-tabelas>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

FURTADO, A. T. **Políticas públicas para inovação tecnológica na agricultura do Estado de São Paulo**:

métodos para avaliação de impactos de e priorização da pesquisa. Campinas: GEOPI: Unicamp, 2003.

IBGE. **Produção agrícola municipal**: culturas temporárias e permanentes: 2007-2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44>. Acesso em: 20 jan. 2015.

INDIGROW. **NPK Inputs**. 2014. Disponível em: <<http://www.indigrow.com/npk-inputs>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

PORTAL DE FINANÇAS. **Inflação registrada pelo IGP-DI/FGV 2015 a 2016**. 2015. Disponível em: <http://www.portaldefinancas.com/igp_di_fgv.htm>. Acesso em: 20 jan. 2015.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas agropecuárias. In: AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias da Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 85-102.

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de desenvolvimento tecnológico agropecuário II**: avaliação da formulação de projetos - versão 1.0. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de pesquisa, 10).

ROMANI, L. A. S. **AgriTempo**: aperfeiçoamento e evolução. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária: Cepagri, 2012. 24 slides.

VICENTE, M.; RODRIGUES, N. **Delegação de pesquisadores visita Embrapa**. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2383373/delegacao-de-pesquisadores-visita-embrapa>>. Acesso em: 20 jan. 2015.