

Software para agropecuária: panorama do mercado brasileiro

Martha Delphino Bambini¹, Cássia Isabel Costa Mendes²,
Maria Fernanda Moura³, Stanley Robson de Medeiros Oliveira⁴

Resumo

O artigo tem por objetivo relatar os resultados da pesquisa científica sobre o mercado brasileiro de software agropecuário, realizada pela Embrapa Informática Agropecuária e instituições parceiras, de 2008 a 2010. A metodologia utilizada contou com a realização de painéis de especialistas em agroinformática, mapeamento da oferta de software agropecuário por meio de uma pesquisa *survey*, levantamento de demandas em TIC na agropecuária junto a cooperativas agrícolas e instituições de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e identificação de oportunidades e tendências com uso da abordagem de cenários. Como resultados, apresenta-se a caracterização de 162 empresas privadas desenvolvedoras de software rural, por distribuição geográfica, porte e seus 402 produtos de software. Das 230 cooperativas rurais participantes da pesquisa, 39% utilizam algum software para

Abstract

This paper aims to report the results of scientific research on the Brazilian market for agricultural software, conducted by Embrapa Agricultural Informatics and partner institutions, from 2008 to 2010. The methodology included the realization of expert panels in Agricultural Informatics, mapping of agricultural software supply through a survey, identification of demands on ICT in agriculture with agricultural cooperatives and institutions for Technical Assistance and Rural Extension (TARE), and identification of opportunities and trends by using the scenario approach. The results showed the characterization of 162 private companies that develop software for agriculture, by geographic distribution, company size and their 402 software products. Of the 230 rural cooperatives that responded to the survey, 39% use some software for agribusiness. Their demands in software are for marketing of agri-

1 Mestre em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), analista da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas/SP.

2 Mestre em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), analista da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas/SP.

3 Doutora em Ciências, área de Computação e Matemática Computacional, pela Universidade de São Paulo. Pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas/SP.

4 Doutor em Ciência da Computação pela Universidade de Alberta (Canadá), pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas/SP.

o agronegócio. Suas demandas em software são para comercialização de produtos agrícolas, administração rural e contabilidade. Das instituições da ATER, 132 participaram da pesquisa. O estudo de cenários considerou tendências consolidadas relacionadas à crescente importância da pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) para aumentar a competitividade dos produtos do agronegócio que tende a incorporar informação, conhecimento e tecnologia aos seus produtos. Segundo as análises efetuadas, verifica-se um intenso crescimento da aplicação de tecnologia da informação ao setor agropecuário nos próximos anos, considerando as demandas prospectivas relacionadas a setores deste mercado. No entanto, ainda há que se romper com barreiras conservadoras de mercado e evoluir para a adoção de grandes sistemas integrados e baseados na *Web*, estruturados por forte oferta de serviços e inovação. Considerando a crescente velocidade da evolução e transformação das plataformas de TIC e do mercado a elas associado, estudos de monitoramento de adoção e oportunidades de aplicação de TIC na agropecuária devem ser periodicamente promovidos a fim de apoiar políticas públicas relacionadas aos setores agropecuários e de infraestrutura.

Palavras-chave: Tecnologia da informação. Software rural. Agropecuária. Embrapa.

cultural products, farm management and accounting. A number of 132 Institutions for TARE took part in the survey. The scenario study considered consolidated trends related to the increasing importance of Research, Development and Innovation (RD&I) to enhance the competitiveness of agribusiness products that tend to incorporate information, knowledge and technology to their products. According to this analysis, there is a trend of intense growth of the application of information technology to agriculture in coming years, considering prospective demands of various segments of agricultural market. However, there are still conservative barriers to break related to this market, moving towards the adoption of large integrated systems and Web-based, structured by strong service offer and innovation. Considering the increasing speed of evolution and transformation of ICT platforms and markets associated with them, studies to monitor the adoption and the implementation of ICT opportunities in agriculture should be promoted regularly in order to support public policies related to the agricultural and infrastructure sectors.

Keywords: Information technology. Rural software. Agricultural sector. Embrapa.

Introdução

A produção e a transferência de conhecimentos e tecnologias geradas pelos agentes que integram o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), têm contribuído para que o sistema produtivo agrícola brasileiro se torne mais eficiente nas quatro últimas décadas (BATALHA; SCARPELLI, 2005).

A adoção de novas tecnologias no setor agropecuário está sendo impulsionada pela evolução tecnológica em curso em vários segmentos econômicos, conforme a análise recente efetuada por Cruvinel e Assad (2011). Em consequência, a aplicação de inovações tecnológicas e gerenciais no setor agropecuário vem contribuindo para o dinamismo deste setor, fazendo com que o Brasil ocupe hoje uma posição de destaque na produção mundial de açúcar, café e suco de laranja, soja, carne

bovina, tabaco e álcool, conforme dados de Brasil (2012). Esta posição só pôde ser atingida em função do domínio tecnológico da agricultura tropical e ao uso de vantagens comparativas no segmento – tais como o solo abundante, temperatura, água – o que também envolve cada vez mais a aplicação de tecnologias da informação e comunicação no ambiente agrícola.

O desenvolvimento e a adoção de aplicações de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) foram motivados pela necessidade de aumentar a eficiência das atividades e processos desenvolvidos por organizações do setor agropecuário. Identificando tal necessidade e o potencial de aplicação destas tecnologias a diversas áreas da agropecuária, empresas atuando no setor de TIC passaram a se interessar por este mercado, considerando seu potencial de expansão (ZAMBALDE et al., 2011).

Segundo os autores, no Brasil o desenvolvimento de aplicações de TIC para agropecuária, especialmente software, foi iniciado em meados da década de 1980. Destacam-se as iniciativas de centros de pesquisa do setor, como a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), vinculada à Universidade de São Paulo (USP) e as unidades de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Na década de 1990, a chamada revolução das TIC, descrita por vários autores (ATKINSON, 2004; PEREZ, 2009), levou a um importante aumento da oferta de produtos aplicados à agropecuária, na forma de software, hardware e aplicações de telecomunicações.

Apesar do potencial de contribuição que as inovações em TIC podem ter para aumentar a eficiência de processos bem como a quantidade, a qualidade e a inserção dos produtos agropecuários no mercado, alguns aspectos vem limitando sua adoção no setor como: limitações de crédito e investimento, falta de infraestrutura de telecomunicações em áreas com baixa densidade demográfica, bem como de informação ou habilidades e competências para uso e baixo nível de escolaridade de pequenos agricultores e da agricultura familiar.

Até o início do século 21, as informações disponíveis sobre o mercado de produtos de TIC aplicados à agropecuária brasileira estavam dispersas, existindo poucos estudos consolidados sobre o tema. Ciente desta lacuna, a Embrapa Informática Agropecuária, unidade de pesquisa da Embrapa, localizada em Campinas-SP, no âmbito de sua missão de viabilizar soluções em tecnologia da informação para o agronegócio brasileiro, motivou-se a desenvolver o projeto Estudo do Mercado Brasileiro de Software para o Agronegócio (SWAgro). Os resultados detalhados desta pesquisa são descritos em Mendes et al. (2011).

Este artigo tem por objetivo apresentar e discutir os resultados desta pesquisa científica, desenvolvida de 2008 a 2010, sob a liderança da Embrapa Informática Agropecuária, em parceria com uma ampla rede de instituições descrita no item 3 deste trabalho.

O artigo estrutura-se em quatro seções, incluindo esta introdução e a conclusão. A próxima apresenta um panorama do mercado brasileiro de TIC, descrevendo produtos, campos de aplicação e indicadores de adoção. A seguinte caracteriza o mercado brasileiro de software agropecuário, incluindo limitações ao uso de software pelos produtores rurais; demandas em TIC prospectadas junto a cooperativas rurais e instituições de ATER, bem como tendências em Agrioinformática. Ao final do trabalho, são apresentadas considerações finais sobre os principais resultados obtidos na pesquisa.

Mercado de TIC no Brasil: tipos de produtos, campos de aplicação e indicadores de adoção

A partir da década de 1990, diferentes autores descrevem o surgimento de um novo paradigma tecno-econômico baseado na microeletrônica. Perez (2009) descreve uma revolução baseada em TIC, caracterizada por um conjunto de avanços inter-relacionados, criando constelações de tecnologias interdependentes como microprocessadores e semicondutores. Neste novo contexto, o desenvolvimento tecnológico é marcado por uma criação incessante de novas formas de aplicação de TIC e de novos mercados a elas associados. Estratégias de desenvolvimento de hardware e software, de implementação de estruturas de telecomunicações que apoiam a internet, se entrelaçam em trajetórias de expansão interdependentes e conectadas.

As TIC podem ser entendidas como um conjunto de componentes tecnológicos individuais, normalmente organizados em sistemas de informação baseados em computador (o que se convencionou chamar de Tecnologias de Informação ou TI), combinados aos avanços no campo das telecomunicações (que sustentam o componente Comunicação). Descreve-se, nesta seção, um panorama geral do mercado brasileiro de TIC, iniciado pela caracterização do setor e dos produtos por ele abarcados. São descritas as aplicações de TIC para o setor agropecuário, bem como as especificidades de seu processo de adoção e políticas públicas em curso no Brasil.

Caracterização do mercado de tecnologias de informação e comunicação (TIC)

Estudo desenvolvido pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (2005) divide os produtos de TIC em quatro grandes categorias: equipamentos de informática (hardware); equipamentos de telecomunicação; componentes eletrônicos e produtos de software. Nesta perspectiva, o mercado de TIC se refere ao conjunto de valores pagos por empresas, residências, órgãos públicos, instituições educacionais, entre outras, aos fornecedores dessas quatro grandes categorias de produtos de TIC.

A seguir, são detalhados os segmentos do mercado de TIC, por tipos de produto gerado:

- a) equipamentos de informática (hardware): servidores, computadores pessoais (PCs, no acrônimo em inglês), estações de trabalho, equipamentos de comunicação de dados e periféricos, tais como unidades centrais de processamento (CPUs, no acrônimo em inglês), dispositivos de armazenagem impressoras, bem como sistemas operacionais vendidos com o equipamento e equipamentos de comunicação de dados;
- b) software: programas de computador e suas customizações; sistemas e aplicativos;
- c) serviços de TI: tanto os prestados por empresa contratada como por equipe interna divididos nas categorias: consultorias, capacitações, serviços de implementação, processamento e suporte de informática. Inclui também orçamento interno para operação de estrutura de TI, atividades internas de customização de software e outras despesas internas envolvendo TI;
- d) telecomunicações: equipamentos para redes públicas e privadas e prestação de serviços, como telefonia fixa e móvel e serviços de televisão a cabo.

De acordo com estudo da ABES (2011), o setor de TIC representa 8,3% sobre o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e vem crescendo acima do dobro da expansão do PIB nos últimos anos. O mercado brasileiro de tecnologia de informação (TI) é um segmento do setor de TIC que compreende produtos de hardware, software e serviços correspondendo a 2,4 % do faturamento mundial. Em 2010, este segmento atingiu o patamar de US\$ 1.540 bilhões.

A Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS), caracterizada por Duarte (2012), é formada por empresas de natureza pública ou privada divididas em: a) indústria de Software, que atua em desenvolvimento e licenciamento de software (sob encomenda, customizável ou não); b) indústria de Serviços de TI, responsável por atividades de consultoria, suporte técnico, manutenção e outros serviços em TI. Esses serviços dividem-se em tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na internet, portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet e reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos e de comunicação.

Esta definição do escopo da IBSS foi delineada pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (Softex) com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) versão 2.0, desenvolvida sob a coordenação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por meio dos critérios da CNAE, as empresas da IBSS foram classificadas pela principal atividade, geradora da maior fonte de receita.

A pesquisa da Softex identificou 64.345 empresas atuando na IBSS, em 2009, sendo que 96% delas tinham até 19 funcionários. Verificou-se que grande parte deste contingente de empresas possui até quatro funcionários, sendo que muitas destas eram formadas por apenas um sócio, sem necessidade de uma estrutura empresarial formal para seu funcionamento. As análises efetuadas na pesquisa indicam que isto ocorre em virtude da predominância de uma forma de contratação de mão de obra fora do regime de trabalho da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), por meio do que o mercado considera “contratação de pessoa jurídica”.

Ao subtrair este contingente de microempresas com até quatro funcionários do montante inicial de 64.345 empresas se reduz a cerca de 11.000. Dessas 11 mil empresas, 79% têm entre cinco e 19 funcionários; 13% entre 20 a 49; 5% de 50 a 99 e apenas 3% com mais de cem pessoas em sua folha de pagamento.

Desta forma, com este ajuste, considerando o critério de avaliação do porte das empresas do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), para comércio e serviços, baseado na quantidade de funcionários, cerca de 92% das empresas da IBSS são micro ou pequena empresas; 5% são empresas médias e apenas 3% correspondem a empresas de grande porte.

A pesquisa classificou as empresas da IBSS pela atividade correspondente a sua maior fonte de receitas, e os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Número de empresas da IBSS com 20 ou mais pessoas ocupadas em 2009, classificadas por sua fonte principal de receitas

Atividade Principal	Qtde	
Desenvolvimento e licenciamento de software customizável	489	21,18%
Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos	410	17,76%
Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na Internet	341	14,77%
Desenvolvimento de software sob encomenda	295	12,78%
Suporte técnico, manutenção e outros serviços em TI	270	11,69%
Consultoria em TI	202	8,75%
Desenvolvimento e licenciamento de software não customizável	174	7,54%
Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação	87	3,77%
Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet	41	1,78%
Total de empresas com mais de 20 pessoas ocupadas em 2009	2.309	

Fonte: Adaptado de Duarte (2012)

Verifica-se que 54% das empresas com mais de 20 pessoas ocupadas estão classificadas em três atividades principais: desenvolvimento e licenciamento de software customizável; reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos e tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na Internet.

Em 2011, o faturamento do setor de software e serviços associados atingiu o patamar de US\$ 21,4 bilhões, representando um crescimento de 12,6% em relação a 2010. Deste total, o faturamento do segmento de software foi de US\$ 6,3 bilhões – aproximadamente 30% da receita do setor – uma elevação de 14,9% em relação ao ano anterior. Evidencia-se uma tendência de crescimento do mercado brasileiro de software e serviços entre 2004 e 2011, em geral, com taxas de dois dígitos (ASSOCIAÇÃO, 2012).

Valores semelhantes são apresentados no estudo da Softex (DUARTE, 2012) para a receita bruta e subvenções recebidas pelas empresas da IBSS, em 2009, conforme as Tabelas 2 e 3.

No caso da indústria de software, destacam-se os segmentos de software por encomenda e software de distribuição própria, somando 63% da receita. No que se refere aos serviços de TI, destacam-se as receitas de consultoria em sistemas e processos, os serviços de tratamento de dados e as atividades de suporte e manutenção de software, totalizando 74% da receita de serviços.

Tabela 2. Receita bruta e subvenções do setor de software em mil reais, por tipo de produto .

Receita bruta e subvenções ao setor de serviços de TI	
Sob encomenda	R\$ 6.113.875,00
Embarcado	R\$ 310.365,00
Customizável	
Desenvolvido no país e distribuição própria	R\$ 6.517.363,00
Desenvolvido no país e distribuído por representante	R\$ 521.622,00
Desenvolvido no exterior	R\$ 3.239.638,00
Não customizável	
Desenvolvido no país e distribuição própria	R\$ 1.659.819,00
Desenvolvido no país e distribuído por representante	R\$ 186.956,00
Desenvolvido no exterior	R\$ 1.612.972,00
Total	R\$ 20.162.610,00

Fonte: Adaptado de Duarte (2012)

Tabela 3. Receita bruta e subvenções do setor de serviços em mil reais, por tipo de serviço.

Receita bruta e subvenções do setor de serviços de TI	
Redes e integração de sistemas	R\$ 1.417.498
Gestão de serviços de TI	R\$ 837.711
Consultoria em TI	
Sistemas e Processos	R\$ 6.185.455
Segurança de sistemas de informação	R\$ 224.993
Outras consultorias	R\$ 406.055
Suporte técnico	
Suporte e manutenção de software	R\$ 3.695.278
Outros serviços de suporte	R\$ 661.917
Tratamento de dados e outros	
Tratamento de dados	R\$ 5.567.000
Hospedagem de websites e aplicações	R\$ 463.471
Portais, provedores de conteúdo e outros	R\$ 1.307.872
Total	R\$ 20.767.249,00

Fonte: Adaptado de Duarte (2012)

Apesar da tendência de crescimento do mercado de TI e em especial da indústria de software e serviços, verifica-se que o setor agropecuário é um tímido consumidor de software no Brasil, como pode ser visto na Tabela 4, com valores do mercado comprador por setor econômico.

Tabela 4. Segmentação do mercado doméstico comprador de software

Setor econômico comprador doméstico	Volume (Milhões de US dólares)	Participação percentual
Finanças	1714	26%
Serviços e Telecomunicações	1551	23%
Indústria	1316	20%
Governo	652	10%
Comércio	449	7%
Outros	421	6%
Óleo e gás	352	5%
Agroindústria	175	3%
Total	6630	

Fonte: Adaptado de Duarte (2012)

Os setores financeiro, de telecomunicações e a indústria representam quase 70% do mercado comprador de software no Brasil. A agroindústria é responsável por apenas 2,6 % das compras deste mercado.

De maneira geral, a agroindústria caracteriza-se pelas empresas que transformam processos ou produtos de origem agropecuária bem como aquelas voltadas para a distribuição destes produtos. Se no ramo industrial do setor agropecuário a adoção de software é percentualmente baixa, nos empreendimentos agrícolas (fazendas e propriedades rurais) a taxa de adoção de Tecnologias de Informação e Comunicação, de maneira geral, é ainda mais tímida.

Mendes et al. (2011) destacam que, historicamente, a introdução da TI em estabelecimentos agrícolas ocorre mais lentamente quando comparada a outros setores econômicos, em vários países do mundo. Mesmo nos países desenvolvidos, à exceção de algumas propriedades mais tecnificadas que aplicam sensores, aplicativos e robótica nas atividades de produção agrícola, de maneira geral avalia-se que a adoção de TIC na agropecuária está bastante atrasada em relação a outros setores da economia (GELB *et al.*, 2008).

TIC aplicadas ao setor agropecuário: áreas, adoção e políticas públicas

Vários estudos apontam as TIC como ferramentas potenciais para o desenvolvimento agrícola, especialmente na América Latina e Caribe (GOYAL; GONZÁLES-VELOSA, 2012). Entre os benefícios esperados estão: a redução dos custos de comunicação entre os agentes da agropecuária (especialmente

relacionados ao uso de telefones celulares e ferramentas de internet); a redução dos custos de acesso a serviços (como seguro e crédito) e informação (de mercado ou tecnológica), bem como sua contribuição para o atendimento às demandas por distribuição e controle de qualidade; incrementos de renda; redução de riscos relacionados a eventos climáticos, pragas e desastres naturais.

Inovações em tecnologias de informação aplicadas ao meio rural podem contribuir para os sistemas agrícolas a fim de aumentar a quantidade, a qualidade e a inserção dos produtos agropecuários no mercado, pelo acesso a informações sobre preços, quantidade e qualidade demandadas por parte de potenciais compradores. Sua aplicação pode contribuir para a melhoria do gerenciamento, eficiência e sustentabilidade para o uso de recursos e insumos como terra, nutrientes do solo, água, energia, trabalho e acima de tudo informação e conhecimento (BALLANTYNE et al., 2010).

No entanto, alguns aspectos vêm limitando e restringindo este processo de adoção de TIC na agropecuária como falta de crédito e investimento, de infraestrutura de telecomunicações, bem como de informação ou habilidades e competências para uso destas tecnologias como alfabetização e conhecimentos específicos. Francisco e Pino (2004) identificaram algumas variáveis associadas à adoção da internet em unidades de produção agrícola no Estado de São Paulo, mostrando que adotam mais facilmente a internet as propriedades: de caráter empresarial e de maior porte; que já possuem um nível tecnológico mais elevado tanto em atividades produtivas (adotando práticas de inseminação artificial, sementes melhoradas e conservação do solo), quanto em atividades administrativas (usando procedimentos de contabilidade e escrituração agrícola); que possuem proprietários menos idosos e com nível superior de instrução; cujos proprietários mantêm atividades, especialmente econômicas, fora da propriedade; e aquelas cujos proprietários fazem parte de cooperativas/associações de produtores. O uso de tecnologias de informação e comunicação, no âmbito da propriedade agrícola, ocorre primeiramente nas atividades de administração do negócio e depois nas técnicas de cultivo e criação.

Dados do Censo Agropecuário do Estado de São Paulo, conduzido entre os anos de 2007 e 2008, evidenciam que 5,96% das Unidades de Produção Agropecuária (UPA) do estado utilizam a internet para fins da agropecuária e 6,35% delas se utilizam de computador nas atividades da propriedade (TORRES et al., 2009).

Outra importante fonte de informação sobre o uso de TIC no Brasil são os dados da pesquisa TIC Domicílios, realizada desde 2005 pelo Comitê Gestor da Internet (CGI). A partir de 2009, a pesquisa analisou, separadamente, os dados quanto ao uso de TIC obtidos em municípios urbanos e rurais. Apesar do domicílio rural nem sempre implicar em uma propriedade agropecuária, os resultados da pesquisa são um indicativo da adoção de TIC no meio rural. A pesquisa referente a 2011 (ALMEIDA, 2012) evidencia a disparidade existente envolvendo a posse de computadores em áreas urbanas e rurais, descrita na Tabela 5.

Tabela 5. Posse de computadores em domicílios urbanos e rurais

Percentual de domicílios com computador		Sim (%)	Não (%)
Total Brasil		45	55
Perímetro	Urbano	51	49
	Rural	16	84

Fonte: Almeida (2012)

Em relação ao acesso à internet em domicílios, a Tabela 6 destaca que os percentuais em perímetro urbano e zona rural são, respectivamente, 43% e 10%, confirmando esta grande desigualdade.

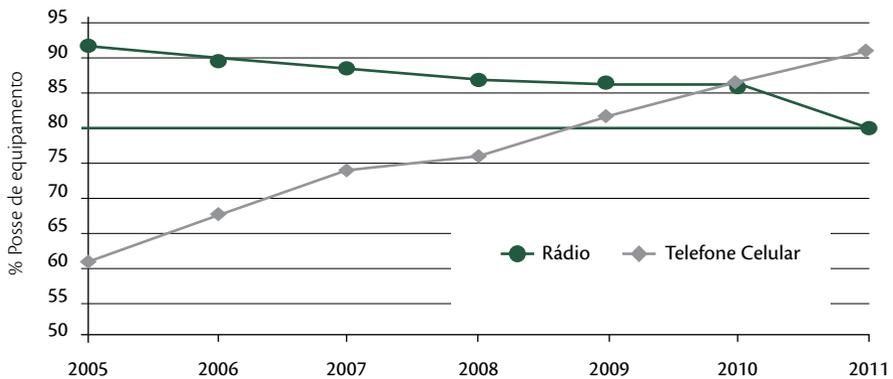
Tabela 6. Acesso à Internet em domicílios urbanos e rurais.

Percentual de domicílios com acesso à Internet		Sim (%)	Não (%)
Total Brasil		38	62
Perímetro	Urbano	43	57
	Rural	10	90

Fonte: Almeida (2012)

Segundo a pesquisa, de maneira geral, o percentual de domicílios que possui equipamentos de TIC em áreas urbanas é bastante superior aos números obtidos em áreas rurais, confirmando a tendência de maior lentidão na adoção de TIC no campo. Para os fins desta pesquisa foram considerados equipamentos de TIC: televisão, antena parabólica, televisão por assinatura, rádio, telefone fixo, telefone celular, console de jogo (videogame), computador de mesa (*desktop*), computador portátil (*notebook*), computador de mão (*palm top*).

A Figura 1 destaca que, mesmo que exista uma tendência de queda na posse de rádios no meio rural, a posse de telefones celulares ainda não cresceu a ponto de ultrapassá-la, tendo em vista as limitações de área de cobertura e infraestrutura de telecomunicações em zonas rurais.

**Figura 1.** Comparativo da posse de equipamentos de TIC em área rural entre 2005 e 2011.

Fonte: Almeida (2012)

Em função deste contexto, a antena parabólica é um item bastante presente, em tendência de ascensão. A posse de computadores de mesa e telefone fixo ainda é percentualmente baixa, sendo 42% dos domicílios urbanos e 10% dos domicílios rurais. A posse de computadores portáteis ainda é modesta, mas apresenta tendência de crescimento. E, seja em áreas urbanas ou rurais, a televisão está presente em quase todos os lares.

As questões relacionadas à infraestrutura de acesso às TIC no meio rural estão fortemente relacionadas às políticas públicas. Gelb et al. (2008) destacam que a adoção de TIC na agropecuária é um tema estratégico e deve estar considerado na definição de políticas rurais, envolvendo diretrizes como: aumento de investimentos em infraestrutura e desenvolvimento de capacidades; oferecimento de treinamentos; desenvolvimento de conteúdos adequados; compatibilidade das TIC com as necessidades dos públicos de interesse e políticas públicas visando em oferecer novos serviços aos produtores.

No Brasil, o governo vem promovendo o Programa Nacional de Telecomunicações Rurais⁵. O objetivo do programa é permitir à população localizada em áreas rurais o acesso a serviços, de interesse coletivo, de telefonia e de dados em banda larga (internet). Entre suas diretrizes está a recomendação para emprego preferencial da faixa de radiofrequência de 450MHz para uso rural; o oferecimento de banda larga gratuita em escolas públicas rurais e a universalização da telefonia rural, com disponibilização de telefones de uso público e infraestrutura para uso de telefones móveis. A faixa de 450MHz é uma solução tecnológica para a área rural e para regiões urbanas com baixa densidade populacional ao permitir cobertura de telefonia e atendimento via telefones públicos e também mobilidade, ainda que restrita.

No entanto, ainda se verifica nas áreas rurais brasileiras um cenário de falta de conexões e altos preços do acesso à internet, bem como alto custo do emprego de tecnologias de comunicação baseadas em satélites.

Considerando que até o início dos anos 2000 as informações disponíveis sobre o acesso e a adoção de TIC no meio rural estavam dispersas, existindo poucos estudos consolidados, a Embrapa Informática Agropecuária, motivou-se a desenvolver um projeto de pesquisa objetivando: a) identificar os ofertantes e a oferta de software agropecuário disponível no mercado brasileiro; b) levantar as demandas em software agropecuário junto às cooperativas rurais e às instituições de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER); c) apresentar tendências, oportunidades e demandas prospectivas para o mercado de tecnologias de informação e comunicação no meio rural, com base em estudo de cenários.

A próxima seção apresenta e discute os resultados deste projeto de pesquisa.

5 Instituído pela Portaria No 431/2009, do Ministério das Comunicações.

Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio- (SWAgro)

Oliveira et al. (2011) descrevem em detalhes os procedimentos metodológicos, baseados em uma iniciativa de pesquisa colaborativa, com a participação de uma ampla rede de instituições parceiras.

A estratégia de pesquisa baseou-se em quatro etapas: promoção de painéis de especialistas em agroinformática; mapeamento da oferta de software agropecuário (empresas e produtos); identificação de demandas de TICs por parte de cooperativas rurais e da rede pública de instituições de ATER e levantamento de oportunidades e tendências em TIC na agropecuária.

Estas etapas estão resumidas no Quadro 1.

Quadro 1. Resumo das etapas metodológicas do projeto SWAgro

Etapas metodológicas do projeto SWAgro

Painel de especialistas: foram promovidos três painéis em 2008, com a participação de 35 especialistas em agroinformática¹. Levantou-se informações sobre uso de TIC em especial em gado leiteiro, pecuária bovina, café, citricultura e cana-de-açúcar (alguns dos segmentos mais dinâmicos da economia).

Mapeamento da oferta de software agropecuário: uma pesquisa do tipo *survey* foi conduzida em 2009, envolvendo o preenchimento de formulário *on-line* por 162 empresas desenvolvedoras de software para agropecuária.

Levantamento de demandas em TIC na agropecuária: em 2009 foram encaminhados questionários para 1.519 cooperativas agrícolas (índice de resposta foi de 15,14%, com 230 respostas) e para instituições de ATER, com 132 respostas. Este questionário buscava levantar as demandas destas instituições em relação à TIC. Houve apoio da Organização das Cooperativas do Brasil (OCB), do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), no envio dos instrumentos de coleta.

Oportunidades e tendências em TIC na agropecuária: em 2010, por intermédio da abordagem metodológica de cenários desenvolvida pela Rede de Inovação em Pesquisa Agropecuária (RIPA), foram identificadas oportunidades, tendências e demandas prospectivas para o mercado de software agropecuário.

Fonte: Autoria própria.

Tendo em vista a abrangência do escopo da pesquisa a ser realizada, foi primordial estabelecer parcerias com várias instituições. Assim, uma complexa rede de instituições foi formada, envolvendo 11 unidades de pesquisa e serviços da Embrapa (parcerias intracorporação) e 14 instituições parceiras: Associação Brasileira de Agroinformática (SBIAgro), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro

(Softex), Associação TI Viçosa, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Instituto de Economia Agrícola (IEA), Laboratório de Automação Agrícola – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio (Ripa), Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp, Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Federal de Lavras (Ufla). O projeto contou ainda com o apoio da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB) e da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (Cepal).

A seguir, são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos nesta ação de pesquisa.

Limitações à adoção de software no setor agropecuário

A partir da realização dos painéis com especialistas em agroinformática e da pesquisa tipo *survey* com as empresas desenvolvedoras de software rural, foi possível efetuar uma caracterização do mercado ofertante.

Nos painéis de especialistas foi possível caracterizar algumas limitações relacionadas ao uso de software agropecuário. Mesmo com as diferenças regionais e entre cadeias da agropecuária, os resultados dos três painéis foram marcados por restrições recorrentes.

A primeira delas é o fato de uma parte significativa de agricultores familiares não conhecer os benefícios da informática e não estar preparada para utilizá-la. O produtor investe em maquinário agrícola, mas, em geral, não sabe usar um computador. Acredita-se que as novas gerações – filhos e netos dos atuais produtores – sintam-se bem mais confortáveis com o uso de tecnologias de informação, o que poderia impulsionar o seu futuro processo de adoção.

Outra limitação mencionada foi o fato de algumas soluções em TIC, especialmente software, não serem adequadas às necessidades dos produtores, sendo de difícil manuseio, interpretação ou compreensão por seus usuários, dado que existe uma grande parcela de produtores com pouca escolaridade e baixo grau de alfabetização, o que também dificulta o acesso à internet.

Foi destacado o papel fundamental das associações agrícolas e dos agentes da extensão rural neste processo de informação, persuasão e capacitação sobre a aplicação de TIC na agropecuária. No entanto, o baixo grau de associativismo e as dificuldades enfrentadas pela rede pública

de ATER (em termos de infraestrutura, investimentos e capacitação) são fatores potencialmente limitantes, que precisam ser enfrentados, talvez com políticas governamentais de incentivo e inclusão digital no meio rural.

Outra questão recorrente foi a criação de padrões de trabalho nas cadeias produtivas por institutos representativos de cada setor, o que poderia ser um estímulo à informatização das atividades agropecuária. Dessa forma, empresas desenvolvedoras de software poderiam lançar produtos com base em requisitos padronizados, barateando seus custos, facilitando e aumentando o acesso dos produtores. No entanto, esta proposta ainda está longe da situação atual nas cadeias produtivas abordadas.

Entre as oportunidades e demandas elencadas nos painéis destacam-se: a demanda por informações e serviços via *web*, principalmente por aquelas que auxiliem a tomada de decisão; tecnologia de terceira geração nas telecomunicações, a chamada 3G; e, o estímulo ao uso de TIC advindo de forças externas, como os mercados internacionais a fim de garantir a competitividade dos produtos agropecuários brasileiros.

Caracterização do mercado ofertante de software agropecuário

Entre as 162 empresas desenvolvedoras ou distribuidoras de software agropecuário, participantes da pesquisa, 97% são de micro e pequeno porte, concentradas nas Regiões Sudeste e Sul. O porte das empresas foi identificado considerando-se o número de funcionários, a partir da classificação do Sebrae⁶.

Verifica-se, assim, que em comparação com a análise de Duarte (2012), descrita anteriormente quanto ao porte da empresa, existe uma maior concentração de micro e pequenas empresas especializadas em software para o setor agropecuário – sendo 92% no mercado global de software e serviços e 97% no mercado de software agropecuário.

O estudo divide os 402 produtos de software desenvolvidos e/ou distribuídos por essas empresas em quatro categorias que abrangem as várias cadeias produtivas do agronegócio: administração/gerenciamento, manejo animal, cultivo vegetal, e controle de processo e/ou de atividades rurais. Dentro das categorias, os produtos de software foram subdivididos em áreas de aplicação considerando as características, finalidades e funções de cada software. A pesquisa admitiu uma sobreposição nas áreas de aplicação do software pois uma mesma solução pode ser aplicável para mais de uma área.

⁶ De acordo com essa classificação, uma microempresa é aquela que tem até nove ocupados, pequena empresa de 10 a 49 funcionários; média empresa, de 50 a 99 ocupados; grande empresa, 100 ou mais ocupados.

A tabela 7 apresenta a distribuição geográfica das empresas participantes.

Tabela 7. Distribuição das empresas privadas ofertantes de software para o agronegócio segundo região e unidade da federação de localização da sede (2010)

Região	Total de empresas	%	Estado	Total de empresas	%
Sudeste	94	58,0	São Paulo	54	33,3
			Minas Gerais	34	21,0
			Rio de Janeiro	3	1,8
			Espírito Santo	3	1,8
Sul	45	27,8	Paraná	23	14,2
			Rio Grande do Sul	13	8,0
			Santa Catarina	9	5,6
Centro-Oeste	15	9,3	Mato Grosso	7	4,3
			Goiás	3	1,8
			Mato Grosso do Sul	3	1,8
			Distrito Federal	2	1,2
Nordeste	7	4,3	Pernambuco	4	2,5
			Sergipe	1	0,6
			Bahia	1	0,6
			Ceará	1	0,6
Norte	1	0,6	Pará	1	0,6
Total	162	100		162	100

Fonte: Mendes et al. (2011)

Quanto à distribuição espacial, há uma concentração geográfica (85,8%) no eixo Sul-Sudeste, estando 58% das empresas localizadas na região Sudeste e 27,8% no Sul. Destacam-se os Estados de São Paulo (33,3%) e de Minas Gerais (21%), seguidos pelo Paraná (14,2%) e pelo Rio Grande do Sul (8,0%). As 162 companhias estão distribuídas em 65 municípios do Brasil, o que corresponde a uma

média de 2,49 empresas por município. Em Minas Gerais, as 34 empresas estão distribuídas em 12 municípios, perfazendo cerca de 2,8 empresas por município, pouco acima da média nacional.

Conforme dados descritos na Tabela 8, a categoria administração/gerenciamento, concentra 40,9% dos produtos de software. Isso se deve, além da demanda acentuada por tal aplicação, a um aspecto de ordem técnica. Tais produtos contam com plataformas de desenvolvimento semelhantes ao software de administração empresarial convencional (contabilidade, comercialização, gerenciamento de pessoas, entre outros) e podem ser adaptados para o setor rural. Esta concentração é coerente com os indicativos da pesquisa de Francisco e Pino (2004).

Tabela 8. Percentual de software para agropecuária, segundo as categorias propostas (2010), contemplando os dados das 162 empresas privadas ofertantes participantes.

Categorias	Total de respostas por categorias (somando as áreas de aplicação da categoria)*	% do total de respostas em relação as quatro categorias
Administração/ Gerenciamento	467	40,9
Manejo animal	235	20,6
Cultivo vegetal	155	13,6
Controle de processo e/ou de atividades rurais	286	25
Total	1143	100

Fonte: Mendes et al. (2011)

A quantidade de aplicativos dedicados à produção animal, com destaque para bovinos de corte e de leite, indica a importância dessa atividade no cenário brasileiro e é reflexo do tamanho do rebanho nacional. Essas soluções auxiliam em algumas etapas da produção animal, tais como controle de custos de produção, balanceamento de rações, controle da reprodução por meio da genética e controle sanitário, incluindo a rastreabilidade.

Na categoria cultivo vegetal, destaca-se a oferta de software para produtos mais competitivos, isto é, com maior valor ou maior volume de produção, desenvolvidos com intensa adoção de tecnologia em larga escala em grandes estabelecimentos e alguns dedicados ao mercado externo, como soja, milho e cana-de-açúcar.

Na categoria de controle de processos e/ou atividades rurais, produtos de software aplicados à rastreabilidade representam 21,3% da categoria. Essa oferta de soluções para rastreabilidade pe-

cuária (principalmente bovina) ocorre em razão do imenso rebanho do país e pelas exigências do mercado consumidor internacional. Produtos destinados a finalidades mais técnicas como rastreabilidade, agricultura de precisão e GIS/GPS representam 46% dos softwares identificados, relacionando-se, principalmente, às culturas e criações de maior valor de produção, mais tecnificadas e mais receptivas às novas tecnologias.

O estudo SW Agro também mapeou a oferta de ferramentas de software desenvolvidas por 19 unidades de pesquisa e serviços da Embrapa⁷. Foram identificados 68 produtos em diversas áreas, como: meteorologia; gestão de propriedades agrícolas e de criações; bases de conteúdo web; bases públicas de publicações; sistemas de suporte à decisão, entre outros.

Demandas em TIC para o setor agropecuário

Em relação à demanda por aplicações de TIC destinadas à agropecuária, foram pesquisadas as necessidades dos agentes da rede pública de ATER e das cooperativas agrícolas vinculadas à OCB. Entre as cooperativas, 230 participaram do levantamento de demandas, juntamente com 132 órgãos estaduais de assistência técnica e extensão rural.

Oliveira et al. (2011) apresentam uma descrição detalhada das análises relacionadas à demanda e oferta de software agropecuário no que se refere às cooperativas. Das 230 cooperativas, 39% responderam que utilizam algum software específico para o agronegócio. E, deste universo, 92 cooperativas que usam software para o agronegócio (39% das respondentes), 24 não encontram problemas referentes à utilização (26%). Por outro lado, 74% das cooperativas que se utilizam de software agropecuário relataram os seguintes problemas principais: subutilização das funcionalidades do software; falta de empregados treinados; demora de resposta da assistência técnica e complexidade do software. Em relação às necessidades prioritárias de software para uso das cooperativas, dentro da área de administração e gerenciamento foram destacadas: a inexistência de softwares voltados para: comercialização (25,27%), administração rural (23,12%) e contabilidade (18,28%).

A análise de agrupamento identificou grupos de cooperativas em estágios de maturidade tecnológica distintos. O primeiro agrupamento é caracterizado por priorizar a compra de hardware e indicar a necessidade de automação de processos administrativos, classificados em uma fase embrionária de adoção de TI. O segundo grupo caracteriza-se pela compra de software e por demandas mais avançadas, solicitando sistemas computacionais para otimizar a comercialização de produtos bem como do gerenciamento da produção via agricultura de precisão.

7 A lista com as 19 unidades da Embrapa encontra-se no Apêndice III de Mendes et al. (2011).

A área de agricultura de precisão, que demanda uma forte tecnificação de processos, é apontada como prioritária para as cooperativas e seus cooperados. Outras demandas envolvem soluções para o manejo integrado de pragas e agricultura de precisão para a cultura do algodão, a automação agropecuária e o zoneamento na cultura de milho, a rastreabilidade na criação de suínos e a fitossanidade com bovinos de corte.

No que se refere às respostas recebidas da rede ATER, em termos regionais, as unidades respondentes se dividem em: 8,99% no Norte; 13,48% no Centro-Oeste; 13,48% no Nordeste; 33,33% no Sudeste e 24,72% no Sul. Houve participação significativa de escritórios da rede ATER localizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul e São Paulo, sendo que 98% dos escritórios da CATI (SP) responderam a pesquisa.

Em virtude da baixa representatividade das respostas em nível nacional e de existir um índice muito alto de respostas do Estado de São Paulo, desproporcionalmente superior à proporção das participações das instituições de ATER dos outros estados brasileiros, optou-se por não efetuar as análises de demandas da rede ATER para o território brasileiro. Um estudo das demandas de TIC da rede ATER no Estado de São Paulo será aprofundado em estudos futuros da equipe de pesquisa.

Cenários e tendências em agroinformática

A explicitação de hipóteses quanto às tendências consolidadas em uma sociedade é um recurso metodológico particularmente relevante que auxilia na geração de cenários úteis para planejamento na medida em que delimita, em aproximações sucessivas, o espaço de restrições e possibilidades dentro dos quais são construídos, estreitando assim a opção de futuros a serem explorados (CRUVINEL; ASSAD, 2011).

Desta forma, a pesquisa SWAGRO procurou também identificar as tendências, os cenários e as oportunidades para o mercado de software agropecuário.

As principais tendências identificadas no tema foram: expansão e mudança do perfil da demanda mundial por alimentos; expansão da demanda mundial por energia renovável; maior consciência dos temas ligados ao meio ambiente e ao desenvolvimento social; aumento da demanda por fontes alternativas de insumos agroindustriais; continuada importância do agronegócio para o desenvolvimento econômico do país; elevação do nível educacional da população; e disseminação de sistemas integrados e rotacionados (integração-lavoura-pecuária-floresta-agroenergia).

As tendências consolidadas em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação envolveram: avanços na fronteira de geração de conhecimento científico-tecnológico; aumento da complexidade no mercado de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil; crescente importância da

pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) no esforço para aumentar a competitividade dos produtos do agronegócio; crescente incorporação de informação, conhecimento e tecnologia ao agronegócio; avanço na participação do setor privado em segmentos específicos da PD&I, com destacada participação do setor público em segmentos estratégicos; e disseminação de arranjos multi-institucionais e multidisciplinares envolvendo empresas e instituições públicas e privadas de PD&I, incluindo novas modalidades de gestão financeira de projetos e maior preocupação com propriedade intelectual.

Adicionalmente, a construção de cenários envolve incertezas críticas no horizonte em estudo que condicionarão o conteúdo dos cenários alternativos. Incertezas críticas referem-se às questões futuras com alto grau de incerteza e elevado impacto em relação à confirmação de um ou outro cenário. Exemplos são: os fatores do contexto internacional e os fatores relacionados ao ambiente nacional de inovação no Brasil.

O levantamento de cenários e tendências em agroinformática desenvolvido pela pesquisa SWA-gro aponta que, para que o Brasil possa atingir a competitividade e o desenvolvimento sustentável que vem almejando, alguns processos necessitam ser estruturados buscando uma articulação sistêmica de suas competências, abordagem regional ou territorial e a gestão estratégica e continuada de uma agenda de oportunidades.

Assad e Cruvinel (2011) descreveram demandas prospectivas associadas aos seguintes setores da agropecuária: processos e produtos de origem vegetal e animal; aquicultura; agroenergia; mudanças climáticas e uso sustentável de recursos renováveis; sanidade agropecuária; segurança alimentar; tecnologias avançadas (automação, biotecnologia, nanotecnologia, sistemas de informação, transformação agroindustrial); zoneamento, monitoramento territorial e recuperação de áreas degradadas.

Assim, a formulação de uma agenda de oportunidades para o mercado brasileiro de software agropecuário deve considerar aspectos como a competência de recursos humanos qualificados a fim de garantir a credibilidade, a confiabilidade e a seriedade dos processos de gestão envolvidos tanto por parte dos usuários como por parte dos desenvolvedores de conhecimento e tecnologia da informação com base fundamentada em gestão do conhecimento e governança corporativa compartilhada.

Segundo Cruvinel e Assad (2011), os cenários são amplamente favoráveis e aliados às oportunidades de mercado crescente, o setor de tecnologia da informação no agronegócio tende a crescer muito nos próximos anos. É preciso, entretanto, romper barreiras conservadoras de mercado baseadas em pequenos sistemas com forte apelo de mercado e evoluir para grandes sistemas integrados e baseados na *Web*, com forte apelo de serviços e inovação. Somente assim será possível

alcançar rapidamente o nível tecnológico exigido pelo setor científico e promover avanços importantes e necessários na moderna transferência de tecnologia para o setor rural, a qual dependerá cada vez mais da tecnologia da informação.

Considerações finais

No que se refere à adoção de TIC no meio rural, a pesquisa realizada no projeto SWA Agro delimitou algumas características do mercado de software agropecuário.

A primeira delas refere-se aos usuários atuais e potenciais. Os pequenos produtores enfrentam várias limitações sociais em relação à adoção de TIC, desde o baixo nível educacional e despreparo de usuários, passando pelas econômicas com a falta de recursos e escala, ausência de incentivos, e finalmente, técnicas, devidas à falta de treinamento, suporte e manutenção, ou mesmo de infraestrutura de telecomunicações, estradas e energia. As grandes e médias organizações utilizam a TI de forma intensiva e demandam por inovação, em uma velocidade acima da qual o mercado ofertante pode responder. Os setores de governo relacionados ao ensino, pesquisa e extensão não se encontram totalmente habilitados para a difusão de informações e uso da TIC no meio rural.

O mapeamento das empresas privadas atuando no segmento bem como a caracterização dos produtos de software ofertados foi um dos principais objetivos do projeto. A pesquisa identificou uma multiplicidade de produtos destinados a um mesmo fim e, ao mesmo tempo, a existência de lacunas em várias áreas de aplicação. Além disso, ressalta-se a dificuldade dos produtores em adotar a oferta existente, por não serem adequadas às suas necessidades dos produtores, sendo de difícil manuseio, interpretação ou compreensão, considerando-se que existe uma grande parcela de agricultores com pouca escolaridade.

Infere-se disto que as empresas desenvolvedoras de software agropecuário conhecem pouco as reais necessidades dos usuários – os produtores agrícolas – em relação aos tipos de aplicações a serem desenvolvidas e necessidades básicas de treinamento e infraestrutura. Sugere-se que a promoção de iniciativas de mapeamento estruturado de necessidades de software pelas empresas desenvolvedoras ou distribuidoras de forma a atender de maneira mais efetiva aos diferentes segmentos e nichos de mercado; em lugar de disputarem o mesmo mercado com produtos similares, que, além de tudo, não atendem completamente às necessidades de seus clientes.

Alguns obstáculos enfrentados por empresas desenvolvedoras são: a falta de mão de obra qualificada, o relativo desconhecimento sobre o mercado e o acesso a fontes de financiamento, problemas de escala de negócio e de concorrência. A falta de informação sobre programas de

crédito para micro e pequenas empresas faz com que muitas destas empresas não apliquem recursos em inovação, o que poderia garantir seu fortalecimento e aumentar sua competitividade, considerando a concorrência da oferta das grandes empresas do setor.

No que se refere às políticas públicas, verifica-se a necessidade de promoção de políticas governamentais visando à modernização do campo aliadas à disseminação de tecnologias da informação na agropecuária, o que já foi iniciado com o Programa de Telecomunicações Rurais, envolvendo infraestrutura. Políticas associadas poderiam promover melhores práticas de gestão; maior tecnificação das propriedades rurais; acesso a financiamento; uso eficiente de recursos bem como atividades educativas e de disseminação de conhecimentos técnicos que possam auxiliar tanto a produção como a gestão do estabelecimento rural.

As cooperativas agrícolas e a rede de instituições de ATER podem se tornar importantes veículos para a disseminação de novas tecnologias como as TIC, e para proporcionar conteúdo informativo para pequenos produtores. Neste sentido, sugere-se a condução de estudos futuros visando monitorar o nível de adoção de TIC por estas instituições, identificando a infraestrutura atualmente disponível e suas demandas específicas.

No que concerne aos grandes produtores, esses já utilizam mais intensamente inovações agrícolas e apresentam demandas mais sofisticadas e tecnificadas. A fim de atendê-los por meio de iniciativas de PD&I, faz-se necessário efetuar ações de prospecção tecnológica e investir em pesquisa e desenvolvimento.

Considerando a crescente velocidade da evolução e transformação das plataformas de TIC e do mercado a elas associado, torna-se imprescindível promover estudos periódicos para monitoramento de adoção e oportunidades de aplicação de TIC na agropecuária visando apoiar a condução de políticas públicas de fomento relacionadas ao setor agropecuário e de infraestrutura.

Referências

- ALMEIDA, V.A.F. (Coord.) **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil: TIC domicílios e TIC Empresas 2011**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI. BR), 2012. 604 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE – ABES. **PORTAL.2012**. Disponível em: <http://www.abessoftware.com.br/dados-do-setor/dados-2011> Acesso em: 09 out.2012.
- ATKINSON, R.D. **The past and Future of America's Economy**. UK: Edward Elgar, 2004. p.92-140.

- BALLANTYNE, P.; MARU, A.; PORCARI, E.M. Information and communication technologies – opportunities to mobilize agricultural science for development. **Crop Science**, v. 50, march-april 2010.
- BATALHA, M.O.; SCARPELLI, M. Gestão do agronegócio: aspectos conceituais. In: BATALHA, M.O. **Gestão do agronegócio: textos selecionados**. São Carlos, SP: UFSCAR, 2005.
- BRASIL. SECRETARIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS DO AGRONEGÓCIO - AGROSTAT. **Estatísticas do comércio exterior do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>. Acesso em: 29 dez. 2012.
- CRUVINEL, P.E.; ASSAD, E.D. Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio: cenários, prospecção e oportunidades. In: MENDES, C.I.C.; OLIVEIRA, D.R.M.S.; SANTOS, A.R. (org.). **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. p. 131-146.
- DUARTE, V. Caracterização da IBSS. **Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva. n.2. / Observatório SOFTEX**. Campinas: Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro: 2012, [s.n.]
- EMBRAPA INFORMÁTICA Agropecuária. Disponível em: <http://www.cnptia.embrapa.br> Acesso em: 24 fev. 2013.
- FRANCISCO, V.L.F. dos S.; PINO, F.A. Fatores que afetam o uso da internet no meio rural paulista. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, jul./dez. 2004. p. 27-36.
- GELB, E.; MARU, A.; BRODGEN, J.; DODSWORTH, E.; SAMII, R.; PESCE, V. **Adoption of ICT enabled information systems for agricultural development and rural viability**. 2008. Disponível em: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/258775/Workshop_Summary_final.pdf> Acesso em: 27. nov. 2009.
- GOYAL, A.; GONZÁLES-VELOSA, C. **Improving agricultural productivity and market efficiency in Latin America and the Caribbean: How ICTs can make a difference?** Washington, D.C.:World Bank LAC. Mar 2012. 20p. (LCSSD Occasional Paper Series on Food Prices).
- MENDES, C.I.C.; OLIVEIRA, D.R.M.S.; SANTOS, A.R. (org.). **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. 184 p.
- MERCADO Brasileiro de software: panorama e tendências 2010. São Paulo: Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES), 2011. 26p. Disponível em: <http://www.abes.org.br/UserFiles/Image/PDFs/Mercado_BR2010.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2012.
- ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS -OCDE. **Perspectivas da tecnologia da informação. As tecnologias da comunicação e da informação e a economia da informação**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005. 494 p.
- OLIVEIRA, D.R.M. dos S.; MENDES, C.I.C.; DUARTE, V.C.; CRUZ, A.C.; ACOSTA, A.V.T.C. Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio: metodologia e ações preparatórias. In: MENDES,

C.I.C.; OLIVEIRA, D.R.M. dos S.; SANTOS, A.R. dos. (Org.). **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011, v. 1, p. 19-37.

OLIVEIRA, S.R. de M.; MOURA, M.F.S.; SANTOS, A.R.; MORETTI, C.J.P.; SANTOS, T.R. Relacionamento entre a oferta e a demanda em software para o agronegócio. In: MENDES, C.I.C.; OLIVEIRA, D.R.M. dos S.; SANTOS, A.R. dos. (Org.). **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011, v. 1, p. 105-130.

PEREZ, C. **Technological revolutions and techno-economic paradigms**. 2009. Disponível em: <http://www.carlotaperez.org/papers/TOC_TUTWorkingPaper.html> Acesso em: 18 mar.2012.

TORRES, A.J.; PINO, F. A.; FRANCISCO, V.L.F.S.; ÂNGELO, J.A.; MACIEL, E.L.F.; DRUGOWICH, M.I.; INTERLICHE, P.H.; PIEDADE, J.A.; SOUSA, A.C.; LORENA NETO, B.; CASER, D.V. (Org.) **Projeto LUPA 2007/08: Censo agropecuário do estado de São Paulo**. São Paulo, IEA, CATI, SAA, 2009. 381p.

ZAMBALDE, A.L.; SCHNEIDER, H.; LOPES, M.A.; PAGLIS, C.M., BAMBINI, M.D. Tecnologia da informação no agronegócio. In: MENDES, C.I.C.; OLIVEIRA, D.R.M. dos S.; SANTOS, A.R. dos. (Org.). **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. 1ed. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011, v. 1, pp. 39-72.