

## Uso de computador e Internet nos estabelecimentos agropecuários brasileiros

Cássia Isabel Costa Mendes  
Antônio Márcio Buainain  
Maria do Carmo Ramos Fasiaben

### 1 Introdução

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) são responsáveis coadjuvantes pelas profundas transformações nos modelos de produção e acumulação até então vigentes e configuram o surgimento da denominada Sociedade da Informação (IBGE, 2009)<sup>1</sup>.

Os impactos revolucionários das TIC sobre a sociedade contemporânea são por demais visíveis e já assimilados no cotidiano das famílias e das instituições. No entanto, não é tão visível quando se trata da agropecuária, ainda que isto não signifique que não seja importante. Ao contrário, a aplicação das TIC na agropecuária é uma realidade, como na agricultura de precisão, nas máquinas que interagem com sinais de satélites, em sistemas de monitoramento das condições de solo.

O uso de TIC na agropecuária pode trazer como benefícios agrícolas e econômicos a melhoria da gestão da produção e da propriedade rural, a disseminação de importantes informações do setor, melhoria no planejamento, monitoramento e acompanhamento de produção integrada e o acesso aos mais recentes resultados de pesquisa na área (GELB; VOET, 2009).

Goyal e Gonzáles-Velosa (2012) complementam o rol de benefícios esperados com o uso de TIC no espaço rural indicando o papel que podem ter na:

- 1) Redução dos custos de comunicação entre os agentes (como os relacionados ao uso de celulares e ferramentas de internet).
- 2) Redução dos custos de acesso a serviços (como seguro e crédito) e informação (de mercado ou tecnológica).
- 3) Redução dos riscos relacionados a eventos climáticos, pragas e desastres naturais, viabilizados por sistemas de monitoramento e de informação acessíveis.
- 4) Ampliação de renda, qualidade e atendimento às demandas dos consumidores de produtos agrícolas.

<sup>1</sup> O intercâmbio entre agricultura e TIC fez surgir uma área denominada agroinformática, que estuda as aplicações de TIC para o ambiente rural, em níveis mundial e nacional. Para informações sobre o surgimento e evolução da agroinformática no Brasil, ver Zambalde et al. (2011).

A despeito dos benefícios esperados com o uso de TIC como um dos elementos motrizes da agricultura, o produtor rural brasileiro ainda tem acesso restrito e usa poucas tecnologias em seu empreendimento agrícola.

O último Censo Agropecuário brasileiro inseriu na categoria de eletrodomésticos utilizados na propriedade rural o acesso a computador e à internet. Embora se admita que alguns dados referentes a uso de computador e internet, relativos a 2006, estejam ultrapassados - dada a rapidez na propagação desses instrumentos -, considera-se que questões de fundo subsistem, e ainda são responsáveis pela desigualdade no acesso à tecnologia da informação ao longo do território nacional. Entre as questões, podem ser mencionadas as atinentes ao nível de instrução dos produtores, a condição do produtor em relação às terras, o grau de dinamismo das diferentes atividades econômicas, entre outras variáveis.

Há imperativa necessidade de se conhecer e entender estes dados - tanto por instituições públicas e privadas de pesquisa, extensão, ensino e fomento que atuam com TIC rural, como por usuários atuais e potenciais - para que se tenha uma noção do caminho já percorrido na busca de tentar prover as condições necessárias para acesso a computador e a internet na área rural, e estimar a distância que falta para alcance desta meta.

Este capítulo analisa os dados de acesso ao computador e à internet pelos agricultores brasileiros, segundo o Censo Agropecuário 2006, em relação ao nível de instrução, condição do produtor, direção do estabelecimento, grupos de atividade econômica e distribuição por região. O capítulo estrutura-se em quatro seções, incluindo esta introdução. Para contextualizar a relevância do tema na esfera internacional, a próxima seção relata alguns estudos sobre a adoção de TIC no campo em países da Europa e nos Estados Unidos. Em seguida, analisam-se os dados de acesso, pelos agricultores brasileiros, ao computador e à internet em seus empreendimentos agrícolas. Por último, seguem as considerações finais.

## 2 TIC em países da Europa e nos Estados Unidos

A adoção de TIC no campo nos países da Europa e nos Estados Unidos tem sido objeto dos estudos de Gelb e Voet (2009) e Gelb (2012, 2013), que abrangem o período de 1999 a 2013. Estes autores efetuaram levantamento de dados junto a especialistas em agroinformática, participantes<sup>2</sup> dos congressos bienais da *European Federation Information Technologies in Agriculture, Food and Environment* (EFITA).

Para Gelb (2012), há uma clara tendência de que a adoção da TIC na agricultura é reconhecida, pela maioria dos participantes da conferência EFITA, como um problema permanente. De 2001 até 2013, em sete eventos consecutivos, os especialistas em agroinformática reforçaram essa realidade, como demonstra a Tabela 1.

Os problemas para adoção de TIC no campo apresentam como fatores limitantes os listados na Tabela 2.

As interpretações das tendências apresentadas na Tabela 2 são: desde 1999, o custo e os aspectos de infraestrutura não foram observados como uma restrição/limitação dominante. Segundo Gelb

**Tabela 1.** Há problemas com a adoção de TIC na agricultura? (% de “SIM” nas respostas).

| Montpellier (França) 2001 | Debrecen (Hungria) 2003 | Villa Real (Portugal) 2005 | Glasgow (Escócia) 2007 | Wageningen (Países Baixos) 2009 | Praga (República Checa) 2011 | Torino (Itália) 2013 |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 72.0                      | 72.5                    | 96.7                       | 94.4                   | 90.3                            | 90.0                         | 78.9                 |

Fonte: Gelb (2012, 2013).

**Tabela 2.** Fatores limitantes do uso de TIC pelos agricultores (% de “SIM” nas respostas).

| Conferências EFITA                | Inabilidade em usar TI | Aspectos de infraestrutura | Custo | Falta de treinamento |
|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|-------|----------------------|
| 1999 - Bonn (Alemanha)            | 22,4                   | 18,9                       | 17,6  | 8,6                  |
| 2001 - Montpellier (França)       | 29,3                   | 0,0                        | 32,3  | 16,9                 |
| 2003 - Debrecen (Hungria)         | 5,9                    | 19,6                       | 39,2  | 35,3                 |
| 2005 - Villa Real (Portugal)      | 45,0                   | 35,0                       | 23,0  | 16,7                 |
| 2007 - Glasgow (Escócia)          | 12,5                   | 28,6                       | 42,2  | 17,9                 |
| 2009 - Wageningen (Países Baixos) | 45,2                   | 23,8                       | 29,0  | 58,0                 |
| 2011 - Praga (República Checa)    | <45,0                  | 0,0                        | <25,0 | >65,0                |
| 2013 - Torino (Itália)            | 56,1                   | 21,0                       | 19,3  | 54,3                 |

Fonte: Gelb (2012, 2013).

(2012, 2013), as questões de infraestrutura parecem ter sido resolvidas em grande parte no contexto mais amplo de serviços de comunicação, tanto regionais como nacionais para as realidades europeia e norte-americana.

Nos Estados Unidos, no período de 2003 a 2013, verificou-se um crescimento no uso de computadores, que chegou a 70%, em 2013, e a 65% o acesso à Internet, no mesmo ano. A utilização nos negócios agrícolas também tem aumentado ao longo deste período, que saltou de 30% para 40% (ESTADOS UNIDOS, 2013).

No entanto, como se verá mais adiante neste capítulo, no Brasil<sup>3</sup> a agricultura vive uma situação bem diversa dos países europeus e americano.

De acordo com os dados da Tabela 2, os custos representaram um baixo fator limitante. Talvez uma tendência futura seja supor que os custos das inovações em TIC serão compensados por menores custos de produção e maior eficiência de equipamentos, sistemas, comunicações e da capacidade das pessoas envolvidas com o desenvolvimento de soluções em TIC (por exemplo, a automação).

No entanto, a falta de melhoria na capacidade do agricultor em utilizar a TI é um fator limitante bem maior do que os fatores custo e infraestrutura. Complementarmente, a falta de treinamento é uma restrição crescente e influente. Gelb (2012) pondera que, dentro dos limites de precisão das respostas, estes fatores podem indicar que uma das causas refere-se ao aumento das complexidades da TIC desde 1999.

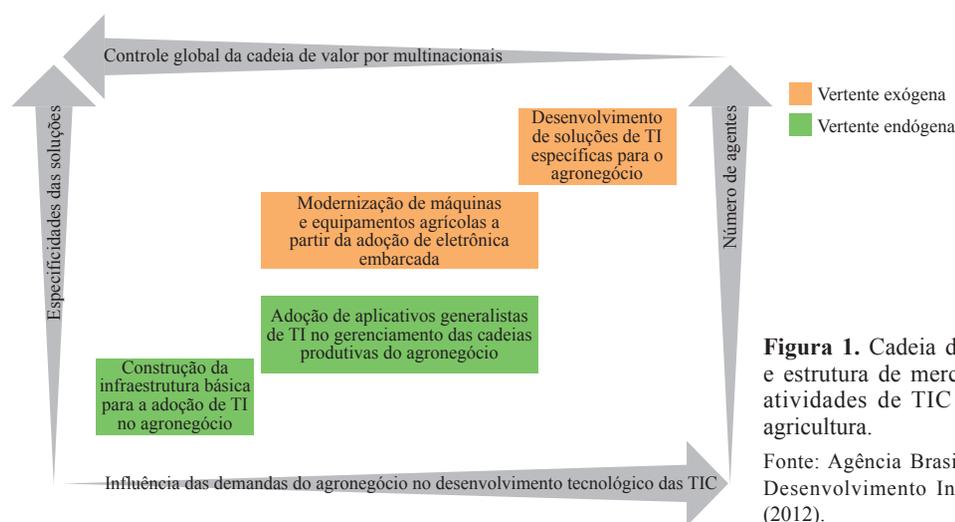
<sup>3</sup> São reconhecidas as enormes diferenças - social, econômica, estrutural e cultural - entre Brasil e Estados Unidos. A apresentação dos dados norte-americanos serve para evidenciar como o Brasil está distante de proporcionar condições básicas de infraestrutura mínima aos agricultores brasileiros, iniciando pelo acesso à internet e computador, como se discute na seção seguinte deste capítulo.

<sup>2</sup> A lista e o perfil dos especialistas em agroinformática que responderam os questionários estão em Gelb (2012, p. 10).

Para Gelb e Voet (2009), a identificação de problemas específicos de adoção em TIC pode levar a benefícios significativos para os formuladores de políticas públicas, instituições de pesquisa, extensão rural e ensino que atuam com tecnologia da informação rural.

No Brasil, a adoção de TIC na agricultura ocorre a partir de duas grandes vertentes. A primeira, denominada exógena, relaciona-se à disseminação de soluções de TIC de outros setores econômicos para o setor agrícola. Esta vertente divide-se em dois blocos: a disseminação da infraestrutura básica de TIC e a posterior adoção de soluções em TIC de gerenciamento empresarial. A segunda vertente, de caráter endógeno, diz respeito ao desenvolvimento de aplicações/soluções em TIC específicas para a agricultura. Isso se deve ao esforço de empresas em desenvolver soluções de TIC e à sofisticação de máquinas e equipamentos que requerem o uso de eletrônica embarcada.

A Figura 1 ilustra estas duas grandes forças simultâneas de expansão da TIC na agricultura nacional que, ao atuarem, constroem a cadeia de valor de TIC agrícola, de acordo com estudo da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2012).



**Figura 1.** Cadeia de valor e estrutura de mercado de atividades de TIC para a agricultura.

Fonte: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2012).

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2012), a expansão de infraestrutura em TIC pode configurar um vetor inicial de disseminação no espaço rural. Essa disseminação pode se tornar um catalisador da adoção inicial da agroinformática, mesmo por parte de propriedades de pequeno e médio porte.

Como mostra a Figura 1, a vertente endógena refere-se ao desenvolvimento de aplicações em TIC específicas para a agricultura, que pode contribuir para a sua expansão no campo. Neste sentido, a Embrapa Informática Agropecuária busca desenvolver soluções em TIC aplicadas à agricultura, como evidenciado em outros capítulos deste livro.

Os estudos corroboram a relevância de se avançar no conhecimento sobre o tema, principalmente atinente aos fatores condicionantes para uso da TIC. A infraestrutura de acesso a computadores e a internet é um dos pré-requisitos essenciais para que essa adoção ocorra. Como apresentado no início do capítulo, nos estudos de Gelb (2012, 2013) a infraestrutura não foi considerada uma restrição/limitação dominante para a realidade americana e europeia. A realidade brasileira, po-

rém, é muito diferente e reflete a indigência digital dos produtores rurais no que tange ao acesso a computador e internet, como retrata a seção seguinte.

### 3 Acesso a computador e internet na agricultura brasileira

Esta seção apresenta o retrato do acesso a instrumentos que lembram o uso de TIC - computador e internet - com base no Censo Agropecuário de 2006.

O Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006) inovou sua pesquisa ao incluir, no rol de eletrodomésticos utilizados nos estabelecimentos agropecuários, o uso de computador e de internet. No Brasil, algumas pesquisas, em áreas de menor abrangência geográfica, também buscaram levantar estes dados, como é o caso do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária (LUPA)<sup>4</sup> e da TIC Domicílios do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

Note-se que a posse do computador não pode ser interpretada, de maneira automática, como uso da TI, uma vez que o mesmo tende a ser utilizado para muitas outras funções no âmbito da família. Mas ainda que aceitássemos os computadores como uma aproximação de uso da TI, o Censo Agropecuário de 2006 confirmou a indigência mencionada anteriormente: do total de estabelecimentos agropecuários pesquisados, apenas 4,54% tinham computador e 1,87% tinham acesso à internet no Brasil, conforme mostra a Tabela 3. Ou seja, era mesmo muito baixo o índice de acesso a estes instrumentos que remetem ao uso de tecnologias da informação.

**Tabela 3.** Número de estabelecimentos agropecuários com computador e acesso à internet no Brasil, segundo dados do Censo Agropecuário 2006.

| Tipo de eletrodoméstico utilizado | Número de estabelecimentos agropecuários |            |
|-----------------------------------|--|------------|
|                                   | Unidades                                 | Percentual |
| Computador                        | 183.623                                  | 4,54       |
| Acesso à internet                 | 75.407                                   | 1,87       |

Fonte: Mendes et al. (2013).

Os dados do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006) apontam, para o estado de São Paulo, que 16,87% dos estabelecimentos tinham computador e que 9,48% deles tinham acesso à internet.

Outra fonte de informação sobre o uso de computador e internet no Brasil é a TIC Domicílios, realizada desde 2005 pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (2012). Trata-se de uma pesquisa amostral, a qual em sua edição de 2012, analisou 25 mil domicílios. Na pesquisa são considerados como 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). No presente trabalho serão tomados da TIC Domicílios os dados referentes a computador e ao uso da internet, de modo a tecer comparações de suas ocorrências nas áreas rurais e urbanas do Brasil.

<sup>4</sup> Trata-se do Censo das Unidades de Produção Agropecuária paulistas, realizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI), órgãos da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

A TIC Domicílios analisou, a partir de 2009, separadamente, os dados quanto ao uso de TIC obtidos em municípios urbanos e rurais. Cabe esclarecer que o domicílio rural nem sempre implica em uma propriedade agropecuária. A pesquisa de 2012 evidencia a disparidade envolvendo a posse de computadores em áreas urbanas e rurais, descrita na Tabela 4.

**Tabela 4.** Percentual de domicílios com computador e com internet no Brasil, segundo CGI.br para o ano de 2012.

| Tipo de eletrodoméstico utilizado | Perímetro | Sim | Não |
|-----------------------------------|-----------|-----|-----|
| Computador                        | Urbano    | 51  | 49  |
|                                   | Rural     | 16  | 84  |
| Acesso à internet                 | Urbano    | 43  | 57  |
|                                   | Rural     | 10  | 90  |

Fonte: Mendes et al. (2013).

Nas duas pesquisas fica evidente a necessidade de aumentar o acesso ao computador e à internet na área rural. Este quadro é apenas uma reprodução da conhecida marginalização pela qual foi historicamente submetido o espaço rural no Brasil, carente de investimentos em infraestrutura de desenvolvimento e na provisão de serviços sociais básicos.

### 3.1 Regiões do país

Para caracterizar o produtor rural que tem acesso a estes instrumentos de TI foram utilizados os dados desagregados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006). A Tabela 5 ilustra o número de estabelecimentos agropecuários com computador e acesso à internet segundo as regiões do País.

**Tabela 5.** Número de estabelecimentos agropecuários com computador e acesso à internet, distribuídos por região do Brasil, segundo dados do Censo Agropecuário 2006.

| Regiões      | Tipo de eletrodoméstico utilizado | Número de estabelecimentos agropecuários |            |
|--------------|-----------------------------------|--|------------|
|              |                                   | Unidades                                 | Percentual |
| Sul          | Computador                        | 83.330                                   | 9,59       |
|              | Acesso à internet                 | 29.795                                   | 3,43       |
| Sudeste      | Computador                        | 61.859                                   | 8,11       |
|              | Acesso à internet                 | 30.144                                   | 3,95       |
| Centro-Oeste | Computador                        | 12.939                                   | 5,19       |
|              | Acesso à internet                 | 5.244                                    | 2,1        |
| Norte        | Computador                        | 4.284                                    | 1,31       |
|              | Acesso à internet                 | 1.295                                    | 0,4        |
| Nordeste     | Computador                        | 21.211                                   | 1,16       |
|              | Acesso à internet                 | 8.929                                    | 0,49       |

Fonte: Mendes et al. (2013).

As regiões Sul e Sudeste são as que se destacavam, respondendo, respectivamente, por 9,59% e 8,11% com acesso a computador, e por 3,43% e 3,95% à internet, respectivamente. São também

estas duas regiões que apresentam a maior participação no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Isso confirma que as desigualdades regionais também se traduzem em desigualdade de acesso às tecnologias da informação.

Outros indicadores de modernização da agricultura também mostram esta concentração no Sul e Sudeste do país, em detrimento das demais regiões (DELGADO, 2005).

Corroboram com esta afirmação Souza Filho et al. (2011) a partir da análise de dados do Censo Agropecuário 2006. Segundo estes autores, 36% dos estabelecimentos agropecuários nacionais usavam adubação e 16% faziam aplicação de calcário e/ou outro corretivo de pH do solo. Das propriedades rurais, 69% tinham acesso à energia elétrica, facilitando o uso de técnicas mais avançadas de manejo, processamento da produção e de gestão da propriedade.

Quanto à orientação técnica, um dos meios de acesso à informação e às novas tecnologias, 22% dos estabelecimentos agropecuários mencionaram ter recebido assistência técnica ocasionalmente ou regularmente. Todavia, as diferenças entre as regiões brasileiras eram evidentes. Por exemplo, para os indicadores uso de adubação, aplicação de corretivos do pH do solo e de uso de serviços de orientação técnica, as regiões Sul (72%, 39% e 48% dos estabelecimentos rurais daquela região, respectivamente) e Sudeste (53%, 31% e 31%, respectivamente) apresentavam o maior número de estabelecimentos agropecuários com acesso a esses itens. Por outro lado, na região Nordeste, 20% dos estabelecimentos rurais utilizavam adubação, apenas 3% usavam algum corretivo do pH do solo e 8% recebiam orientação técnica (IBGE, 2006).

### 3.2 Grupo de atividade econômica

No que tange ao grupo de atividade econômica, os dados da Tabela 6 apresentam que predominava o acesso a estes instrumentos pelo produtor que trabalhava com pecuária e criação de outros animais.

Surpreende o destaque dos estabelecimentos cuja atividade principal era a pecuária no que se refere à presença de computador e acesso à internet. Isto porque na pecuária brasileira, apesar dos notáveis progressos nos indicadores de produtividade, ainda predominam os sistemas extensivos de produção.

Entretanto, na análise dos dados nacionais do Censo Agropecuário de 2006, se considerar conjuntamente as atividades ligadas à produção vegetal, e mais especificamente, aquelas passíveis de serem enquadradas como um conjunto de lavouras (somatório de lavoura temporária; horticultura e floricultura; lavoura permanente; sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal), os percentuais de uso de computador e internet se aproximam aos da pecuária, com vantagem para o conjunto de lavouras.

Este fato ocorre no caso do Brasil, das regiões sudeste e sul e do estado de São Paulo (Tabela 7). Já nos casos das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste predominam os estabelecimentos que tinham computador e que utilizavam a internet no grupo de atividade econômica pecuária e criação de outros animais.

Interessante ressaltar que a importância relativa de acesso ao computador e à internet na pecuária (Tabela 7) coincide com a maior disponibilidade de software agronegócio para a área de manejo animal, o que permitiria inferir que a indústria e estrutura de prestação de serviços estão atentas a essa demanda (MENDES et al., 2011).

**Tabela 6.** Número de estabelecimentos agropecuários com computador e acesso à internet em relação aos grupos de atividade econômica, no Brasil, segundo dados do Censo Agropecuário 2006.

| Tipo de eletrodoméstico utilizado                     | Grupos de atividade econômica                         | Número de estabelecimentos agropecuários |                         |
|---|---|--|-------------------------|
|   |   | Unidades                                 | Percentual <sup>1</sup> |
| Computador  | <b>Total</b>  | <b>183.623</b>                           | <b>4,54</b>             |
|   | Lavoura temporária                                    | 53.493                                   | 1,32                    |
|   | Horticultura e floricultura                           | 12.011                                   | 0,3                     |
|   | Lavoura permanente                                    | 26.265                                   | 0,65                    |
|   | Sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal | 305                                      | 0,01                    |
|   | Pecuária e criação de outros animais                  | 85.861                                   | 2,12                    |
|   | Produção florestal - florestas plantadas              | 3.324                                    | 0,08                    |
|   | Produção florestal - florestas nativas                | 873                                      | 0,02                    |
|   | Pesca   | 78                                       | 0                       |
|   | Aquicultura   | 1.413                                    | 0,03                    |
|   | Acesso à internet                                     | <b>Total</b>                             | <b>75.407</b>           |
| Lavoura temporária                                    |   | 21.303                                   | 0,53                    |
| Horticultura e floricultura                           |   | 5.320                                    | 0,13                    |
| Lavoura permanente                                    |   | 11.881                                   | 0,29                    |
| Sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal |   | 165                                      | 0                       |
| Pecuária e criação de outros animais                  |   | 33.967                                   | 0,84                    |
| Produção florestal - florestas plantadas              |   | 1.647                                    | 0,04                    |
| Produção florestal - florestas nativas                |   | 385                                      | 0,01                    |
| Pesca   |   | 25                                       | 0                       |
| Aquicultura   |   | 714                                      | 0,02                    |

<sup>1</sup> Percentual em relação ao total de estabelecimentos do Brasil.  
Fonte: Mendes et al. (2013).

**Tabela 7.** Percentual de estabelecimentos agropecuários com computador e internet para o Brasil, nas macrorregiões, segundo dados do Censo Agropecuário 2006.

| Tipo de eletrodoméstico utilizado | Grandes grupos de atividade econômica <sup>1</sup> | Brasil | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul  | Centro-Oeste |
|-----------------------------------|--|--------|-------|----------|---------|------|--------------|
| Computador                        | Total  | 4,54   | 1,31  | 1,16     | 8,11    | 9,59 | 5,19         |
|                                   | Lavouras   | 2,28   | 0,34  | 0,52     | 4,16    | 5,22 | 1,76         |
|                                   | Pecuária e criação de outros animais               | 2,12   | 0,91  | 0,60     | 3,76    | 4,02 | 3,34         |
|                                   | Florestas  | 0,10   | 0,04  | 0,02     | 0,13    | 0,29 | 0,05         |
|                                   | Pesca  | 0      | 0     | 0        | 0       | 0    | 0            |
|                                   | Aquicultura  | 0,03   | 0,02  | 0,02     | 0,05    | 0,06 | 0,04         |
| Acesso à internet                 | Total  | 1,87   | 0,40  | 0,49     | 3,95    | 3,43 | 2,10         |
|                                   | Lavouras   | 0,95   | 0,09  | 0,21     | 2,07    | 1,92 | 0,81         |
|                                   | Pecuária e criação de outros animais               | 0,84   | 0,29  | 0,25     | 1,77    | 1,35 | 1,24         |
|                                   | Florestas  | 0,05   | 0     | 0,01     | 0,07    | 0,14 | 0,03         |
|                                   | Pesca  | 0      | 0     | 0        | 0       | 0    | 0            |
|                                   | Aquicultura  | 0,02   | 0,01  | 0,01     | 0,03    | 0,03 | 0,02         |

<sup>1</sup> Adaptado pelos autores, onde: a) “Lavouras” correspondem à soma de lavoura temporária; horticultura e floricultura; lavoura permanente; sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal e b) “Florestas” correspondem à soma de Produção florestal - florestas plantadas e Produção florestal - florestas nativas.

Fonte: Mendes et al. (2013).

Em pesquisa realizada com 162 empresas desenvolvedoras, prevalece a oferta de software rural para a área animal (Tabela 8).

A análise da categoria “manejo animal” (Tabela 8), desagregada por áreas de aplicação, confirma oferta de software dedicado à produção animal (Tabela 9), com destaque para bovinos de corte e de leite. Não é clara a razão da relativa concentração da TIC na pecuária, uma vez que a produção agrícola apresenta indicadores de modernização mais elevados que os da pecuária. Mendes et al. (2011) esclarecem que os produtos de software voltados para a pecuária auxiliam em algumas etapas da produção animal, tais como para controle de custos de produção, balançamento de rações, controle da reprodução por meio da genética e controle sanitário, incluindo a rastreabilidade.

**Tabela 8.** Percentual de software rural ofertado, por categorias.

| Categorias                                     | Total de respostas por categoria (somando as áreas de aplicação da categoria) <sup>1</sup> | % do total de respostas em relação às 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  | 25,0  |
| <b>Total</b>                                   | <b>1143</b>  | <b>100,0</b>  |

<sup>1</sup> Permite respostas múltiplas.

Dados referentes ao total de empresas privadas ofertantes de software para o agronegócio: 162  
Fonte: Mendes et al. (2011).

**Tabela 9.** Softwares ofertados para o agronegócio, por áreas de aplicação na categoria Manejo Animal.

| Área de aplicação                       | Nº de software <sup>1</sup> | % da área de aplicação em relação ao total de software da categoria Manejo Animal |
|---|-----------------------------|---|
| Bovinos de corte                        | 53                          | 22,6  |
| Bovinos de leite                        | 45                          | 19,2  |
| Suínos                                  | 31                          | 13,2  |
| Aves                                    | 19                          | 8,1   |
| Ovinos (ovelhas)                        | 19                          | 8,1   |
| Bubalinos (criação de búfalos)          | 18                          | 7,7   |
| Caprinos (cabras)                       | 18                          | 7,7   |
| Equídeos (cavalo, burro, mula, jumento) | 15                          | 6,4   |
| Peixes                                  | 9                           | 3,8   |
| Frutos do mar (camarão, ostra, etc.)    | 6                           | 2,6   |
| Abelhas                                 | 2                           | 0,9   |
| <b>Total</b>                            | <b>235</b>                  | <b>100</b>  |

<sup>1</sup> Permite respostas múltiplas.

Dados referentes ao total de empresas privadas ofertantes de software para o agronegócio: 162

Fonte: Mendes et al. (2011).

Por outro lado, tendo como base os dados estaduais do Levantamento de Unidades de Produção Agropecuária na agricultura paulista, Francisco e Caser (2007) mostraram que no período de 2000 a 2006 a maior concentração de uso de computador e acesso à internet na agricultura paulista ocorreu em unidades produtoras de grãos, cana-de-açúcar, citros, café, ou seja, em atividades nas quais São Paulo se destaca na produção nacional.

### 3.3 Escolaridade

Algumas variáveis condicionam a incorporação da TIC e de inovações nesta área, entre as quais a disponibilidade de energia elétrica, o acesso à rede pública de comunicações e o nível de instrução do responsável pelo estabelecimento.

A Tabela 10 apresenta o nível de instrução do responsável pelo estabelecimento.

Em relação à variável nível de instrução do produtor os dados do Censo do IBGE mostraram, como era de se esperar, uma concentração no uso de computador e internet nos estabelecimentos onde as pessoas que os dirigem têm maior grau de instrução (segundo grau completo e ensino superior). Este fato se observa nas diferentes dimensões territoriais analisadas (Brasil e grandes regiões). Em relação do nível de escolaridade, ficam evidenciadas as grandes diferenças regionais quanto ao acesso a computador e internet, com Sul e Sudeste apresentando as maiores médias para todos os níveis de escolaridade, com destaque para o Estado de São Paulo, cujas médias ultrapassam as dessas duas regiões. A Região Norte foi a que apresentou a pior situação nacional, seguida pelo Nordeste. O acesso à internet, em 2006, representava uma proporção bem menor que a presença do computador no estabelecimento, chegando próximo à metade, ou mesmo menos, nas regiões Norte e Centro Oeste.

O nível de instrução integra as principais variáveis determinantes da adoção de tecnologia reportadas na literatura, dentre outras, como: tamanho da propriedade; área destinada à atividade;

**Tabela 10.** Percentual de estabelecimentos agropecuários com computador e internet segundo o nível de instrução do produtor, para o Brasil, nas macrorregiões, segundo dados do Censo Agropecuário 2006.

| Tipo de eletrodoméstico utilizado | Nível de instrução da pessoa que dirige o estabelecimento | Brasil      | Norte       | Nordeste    | Sudeste     | Sul         | Centro-Oeste |
|-----------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Computador                        | <b>Total</b>  | <b>4,54</b> | <b>1,31</b> | <b>1,16</b> | <b>8,11</b> | <b>9,59</b> | <b>5,19</b>  |
|                                   | Alfabetização de adultos                                  | 1,26        | 0,31        | 0,38        | 2,18        | 4,41        | 1,28         |
|                                   | Ensino fundamental incompleto (1º grau)                   | 3,6         | 0,78        | 0,83        | 4,53        | 6,7         | 2,66         |
|                                   | Ensino fundamental completo (1º grau)                     | 8,29        | 2,19        | 2,36        | 10,08       | 14,77       | 5,67         |
|                                   | Ensino médio ou 2º grau completo                          | 16,7        | 7,26        | 8,5         | 20,74       | 25,32       | 12,19        |
|                                   | Ensino Superior   | 32,32       | 20,16       | 26,58       | 35,92       | 39,49       | 21,07        |
|                                   | Nenhum, mas sabe ler e escrever                           | 0,95        | 0,48        | 0,49        | 1,74        | 3           | 1,46         |
|                                   | Não sabe ler e escrever                                   | 0,24        | 0,2         | 0,17        | 0,55        | 0,89        | 0,66         |
| Acesso à internet                 | <b>Total</b>  | <b>1,87</b> | <b>0,4</b>  | <b>0,49</b> | <b>3,95</b> | <b>3,43</b> | <b>2,1</b>   |
|                                   | Alfabetização de adultos                                  | 0,31        | 0,07        | 0,09        | 0,62        | 1,03        | 0,27         |
|                                   | Ensino fundamental incompleto (1º grau)                   | 1,03        | 0,18        | 0,24        | 1,59        | 1,74        | 0,82         |
|                                   | Ensino fundamental completo (1º grau)                     | 3,05        | 0,58        | 0,91        | 4,19        | 5,04        | 2            |
|                                   | Ensino médio ou 2º grau completo                          | 8,02        | 2,54        | 4,03        | 10,95       | 11,56       | 5,27         |
|                                   | Ensino Superior   | 19,78       | 8,48        | 15,73       | 23,2        | 24,29       | 10,88        |
|                                   | Nenhum, mas sabe ler e escrever                           | 0,25        | 0,08        | 0,12        | 0,54        | 0,75        | 0,38         |
|                                   | Não sabe ler e escrever                                   | 0,06        | 0,02        | 0,04        | 0,16        | 0,19        | 0,16         |

Fonte: Mendes et al. (2013).

mercado; idade; sexo (gênero); renda anual; atividade; acesso à informação; comportamento de adoção no passado; experiência; comportamento de risco financeiro; infraestrutura e regulamentação governamental (MACHADO, 2008).

A condição do produtor em relação às terras também nos ajuda a caracterizar os produtores com acesso a estes instrumentos de informática. Conforme demonstra a Tabela 11, predominava o acesso entre os proprietários da terra.

Tanto o nível de instrução como a condição do produtor em relação à terra são fatores que influenciam o acesso a computador e à internet no estabelecimento agropecuário. Estes aspectos estão inseridos num grupo mais abrangente de fatores que impactam na decisão de agricultores em adotar, não adotar ou retardar a adoção de uma tecnologia. Souza Filho et al. (2011) agrupam tais fatores segundo a natureza das variáveis envolvidas:

- 1) Condições socioeconômicas e características do produtor.
- 2) Características da produção e da propriedade rural.
- 3) Características da tecnologia.

**Tabela 11.** Número de estabelecimentos agropecuários com computador e acesso à internet no Brasil quanto à condição do produtor em relação à terra, de acordo com dados do Censo Agropecuário 2006.

| Tipo de eletrodoméstico utilizado | Condição do produtor               | Número de estabelecimentos agropecuários |             |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|-------------|
|                                   |                                    | Unidades                                 | Percentual  |
| <b>Computador</b>                 | <b>Total</b>                       | <b>183.623</b>                           | <b>4,54</b> |
|                                   | Proprietário                       | 166.559                                  | 4,12        |
|                                   | Assentado sem titulação definitiva | 1.400                                    | 0,03        |
|                                   | Arrendatário                       | 8.687                                    | 0,21        |
|                                   | Parceiro                           | 1.775                                    | 0,04        |
|                                   | Ocupante                           | 3.695                                    | 0,09        |
|                                   | Produtor sem área                  | 1.507                                    | 0,04        |
| <b>Acesso à internet</b>          | <b>Total</b>                       | <b>75.407</b>                            | <b>1,87</b> |
|                                   | Proprietário                       | 68.224                                   | 1,69        |
|                                   | Assentado sem titulação definitiva | 332                                      | 0,01        |
|                                   | Arrendatário                       | 4.537                                    | 0,11        |
|                                   | Parceiro                           | 717                                      | 0,02        |
|                                   | Ocupante                           | 1.116                                    | 0,03        |
|                                   | Produtor sem área                  | 481                                      | 0,01        |

Fonte: Mendes et al. (2013).

#### 4) fatores sistêmicos.

Souza Filho et al. (2011) detalham a análise de tais fatores. As condições socioeconômicas do produtor e de sua família referem-se às características que podem ter papel de destaque na trajetória da unidade de produção, tais como a experiência e a capacidade de obter e processar informações, a habilidade no uso de técnicas agrícolas e de métodos de gerenciamento mais sofisticados que podem contribuir para o sucesso do empreendimento.

No que concerne às características da produção, verifica-se qual é o papel que a tecnologia exerce na determinação do desempenho econômico-financeiro do estabelecimento, pois ela pode permitir elevar a produtividade do trabalho e criar elos a montante e a jusante. Quanto à característica da tecnologia, interessa apontar se ela possibilita ter como os efeitos esperados a elevação da produtividade e a economia de mão-de-obra, que correspondem às principais necessidades dos agricultores familiares.

Quanto aos fatores sistêmicos, analisam-se as condições dos segmentos da cadeia produtiva em que a exploração agrícola está inserida, bem como as instituições e organizações que lhe provêm suporte tecnológico, de informações e financeiro. A infraestrutura física (energia, telecomunicação, armazenamento), a infraestrutura de ciência e tecnologia (institutos de pesquisa, universidades) e serviços de educação básica são de fundamental importância no sentido de gerar externalidades positivas para ações de adoção de tecnologia.

## 4 Considerações finais

Embora se admita que alguns dados referentes a uso de computador e internet, relativos a 2006, estejam obsoletos – dada a velocidade de propagação desses instrumentos –, sabe-se que questões de fundo subsistem, e ainda são responsáveis pela desigualdade no acesso à tecnologia da informação ao longo do território nacional. Entre elas estão o nível de instrução dos produtores, sua condição em relação às terras, o grau de dinamismo das diferentes atividades econômicas, entre outras variáveis.

Os resultados evidenciaram a concentração da posse de computador e do uso de internet nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, bem como entre os produtores que possuíam maior nível de escolaridade. Também ressaltaram essa concentração entre os proprietários, em relação às outras condições do produtor em relação à terra.

Estes dados nos alertam que ainda há um longo caminho a percorrer para conferir condições isonômicas de acesso a computador e internet para o produtor rural brasileiro. A concentração de uso destes instrumentos nas regiões sudeste e sul do país reforçam as desigualdades regionais e a heterogeneidade da agricultura do País.

A concentração do acesso aos recursos de TIC entre os produtores com maior nível de escolaridade, principalmente no que se relaciona ao acesso à internet, reflete uma tendência apontada em alguns estudos de que, quanto maior o nível de instrução do produtor, maior sua capacidade de apropriar conhecimentos e tecnologias, o que pode contribuir para a exclusão digital das pessoas com baixo nível de instrução.

Diante deste quadro, é imprescindível ampliar o acesso do produtor rural ao computador e à internet como uma das condições para que ele possa usufruir dos benefícios do uso da tecnologia da informação aplicada ao campo, sob pena da ampliação das assimetrias entre as denominadas agricultura moderna e atrasada.

Para tanto, são relevantes ações coordenadas e integradas de fomento à adoção de tecnologias da informação pelos agricultores por diversos agentes públicos e privados – como organizações de pesquisa, ensino, extensão, bem como políticas de inclusão digital que facilitem o acesso à tecnologia da informação pelas populações mais excluídas.

O quadro é apenas uma reprodução da conhecida marginalização pela qual foi historicamente submetido o espaço rural no Brasil, carente de investimentos em infraestrutura de desenvolvimento e na provisão de serviços sociais básicos.

Dada a importância do setor agrícola, se a agricultura brasileira não tiver condições para se capacitar, absorver e utilizar inovações em geral, e tecnologias da informação, mais especificamente, isso poderá comprometer a competitividade dinâmica do setor.

## 5 Referências

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **TIC agronegócio**: oportunidades de desenvolvimento tecnológico em tecnologias de informação e comunicação para o agronegócio. [Campinas], 2012. 40 p. (Relatório de acompanhamento setorial).

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil 2011**. São Paulo, 2012.

DELGADO, G. C. A questão agrária no Brasil: 1950-2003. In: JACCOUD, L. (Org.). **Questão social e políticas sociais no Brasil contemporâneo**. Brasília, DF: IPEA, 2005. p. 51-90. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/Cap\\_2-10.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/Cap_2-10.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2014.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Farm computer usage and ownership**. Washington, D. C., 2013. 30 p. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/FarmComp/FarmComp-08-20-2013.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2014.

FRANCISCO, V. L. F. dos S.; CASER, D. V. Adoção da internet em Fazendas no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 6., 2007, São Pedro, SP. **Anais...** Campinas, 2007. p. 316-320.

GELB, E. **The EFITA Bonn – Turino Conferences (1999-2013): ICT adoption questionnaire update**. [2013]. Disponível em: <[http://www.informatique-agricole.org/gazette/Efita\\_Documents/ICT%201999%20-%202013%20Questionnaire%20summary%20with%20Ossiach%20-%20updated%20\(3\).pdf](http://www.informatique-agricole.org/gazette/Efita_Documents/ICT%201999%20-%202013%20Questionnaire%20summary%20with%20Ossiach%20-%20updated%20(3).pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

GELB, E. **The EFITA ICT adoption questionnaire: 1999-2011 priority indicators for the future**. [2012]. 11 p. Disponível em: <<http://departments.agri.huji.ac.il/economics/gelb-efita-2012.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

GELB, E.; VOET, H. **ICT adoption trends in agriculture: a summary of the EFITA ICT adoption questionnaires (1999-2009)**. [2009]. Disponível em: <<http://departments.agri.huji.ac.il/economics/voet-gelb.pdf>>. Acesso em: 6 fev. 2013.

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, 2012. 20 p. (LCSSD Occasional Paper Series on Food Prices, 68255). Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/18017/682550WP0P1247018B0Final0ICT0report.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 out. 2014.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=11>>. Acesso em: 3 abr. 2013.

IBGE. **O setor de tecnologia da informação e comunicação no Brasil 2003-2006**. Rio de Janeiro, 2009. 82 p. (Estudos e pesquisas: informação econômica, nº 11). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/stic/publicacao.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

MACHADO, J. G. de C. F. **Adoção da tecnologia da informação na pecuária de corte**. 2008. 219 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MENDES, C. I. C.; BUAINAIN, A. M.; FASIABEN, M. do C. R. Acesso ao computador e à internet na agricultura brasileira: uma análise a partir do Censo Agropecuário. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 51., Belém, PA, 2013. **Novas fronteiras da agropecuária no Brasil e na Amazônia: desafios da sustentabilidade: anais**. Belém, PA: SOBER, 2013.

MENDES, C. I. C.; OLIVEIRA, D. R. M. dos S.; SANTOS, A. R. (Ed.). **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária: Campinas, 2011. 187 p.

SOUZA FILHO, H. M. de; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. da; VINHOLIS, M. de M. B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan./abr. 2011.

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. (Ed.). **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária: Campinas, 2011. cap. 2, p. 38-72.