

# FATORES QUE AFETAM O USO DA INTERNET NO MEIO RURAL PAULISTA<sup>1</sup>

Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco<sup>2</sup>  
Francisco Alberto Pino<sup>3</sup>

**RESUMO:** Estimou-se um modelo logit para estudar o uso da Internet nas atividades rurais do Estado de São Paulo. Em 2003, mostra-se que 10,2% dos produtores costumavam acessar a Internet para cuidar de seus negócios e 17,0% pretendiam fazê-lo no futuro. A probabilidade de adotar essa tecnologia é maior: nas unidades de caráter empresarial que nas familiares; em unidades com maior nível tecnológico tanto na produção quanto na administração; por produtores mais jovens, com nível educacional mais alto; por produtores absenteístas, principalmente aqueles que exercem outra atividade econômica fora da unidade de produção agropecuária; por membros de cooperativas; por aqueles que pretendem aumentar suas atividades nos próximos cinco anos. Certamente, tais produtores estarão mais bem preparados para atuar numa economia globalizada num futuro próximo.

**Palavras-chave:** economia agrícola, Tecnologia da Informação (TI), Internet, modelo logit.

## FACTORS AFFECTING USE OF THE INTERNET ON FARMS, SAO PAULO STATE, BRAZIL

**ABSTRACT:** A logit model is estimated to study the use of Internet in the rural activities of the state of Sao Paulo, Brazil. It is shown that, in 2003, 10,2% of the farmers used to access the World Wide Web to manage their business and that 17,0% intended to use it in the future. This technology is more likely to be adopted: a) in enterprise farms than in family ones; b) on farms with higher technological level, both in production and administration; c) by younger farmers than by older ones; d) by farmers with higher educational levels; e) by absentee farmers, mainly by those with other economic activities outside the farm; f) by members of producers cooperatives, and g) by those who intend to increase their activities in the next five years. Certainly, these farms will be better adjusted to act in a globalized economy in the near future.

**Key-words:** agricultural economy, Information Technology (IT), world wide web; logit model.

**JEL Classification:** C35, O33, Q16.

---

<sup>1</sup>Os autores agradecem os comentários e sugestões do Dr. Mario Margarido, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola. Registrado no CCTC n. ASP-08/2004.

<sup>2</sup>Estatístico, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: veralfrancisco@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: pino@iea.sp.gov.br).

## 1 - INTRODUÇÃO

A expressão Tecnologia da Informação (abreviadamente, TI)<sup>4</sup> refere-se à tecnologia necessária para o estudo e o processamento da informação. Em particular, principalmente no contexto empresarial, ela designa os sistemas de computação aplicados, incluindo tanto *hardware* quanto *software*, bem como os sistemas de comunicação de dados (ligações em rede e telecomunicações) e procedimentos associados. Alguns autores incluem nela a Ciência da Computação, expressão usada em contexto acadêmico para designar o estudo científico e teórico dos computadores. Trata-se, portanto, de expressão de significado bem amplo, que inclui o uso de computadores para adquirir, armazenar, manipular, transformar, gerenciar, movimentar, controlar, mostrar, comutar, trocar, transmitir e receber dados.

A TI vem se tornando cada vez mais importante no desenvolvimento de negócios. Ela pode alterar não apenas o ambiente onde as empresas atuam, mas também as próprias empresas: sua estrutura organizacional, o gerenciamento dos processos redesenhados pela TI, a criação de funções para tratar de TI, bem como as estratégias e táticas operacionais da empresa (DAVENPORT e SHORT, 1990; KATO, 1998).

A competitividade do negócio agrícola, acirrada pelo processo de globalização da economia, está diretamente relacionada ao aumento de eficiência nas cadeias produtivas, nas quais a tecnologia da informação passa a desempenhar papel importante, tanto em níveis administrativos e operacionais quanto estratégicos, nos quais se deve decidir adequadamente sobre a condução das atividades de modo a maximizar o potencial do negócio e, conseqüentemente, minimizar erros de decisão. Entretanto, dentre todos os elos da cadeia, é na produção agrícola que se encontram as principais dificuldades de inserção dessa tecnologia, enquanto as maiores utilizações estão nos elos seguintes, nos quais se encontram

as grandes empresas processadoras e distribuidoras.

Uma boa revisão a respeito do impacto da TI sobre a estratégia, seus efeitos sobre as vantagens competitivas e a estrutura dos canais de distribuição, com aplicações para a indústria de alimentos, pode ser encontrada em Kato (1998). Existem poucos estudos sobre a adoção dessa tecnologia no agronegócio brasileiro; contudo, a estrutura agrária concentrada nacional é refletida na alta diversidade apresentada pelas taxas e pelo padrão de adoção da tecnologia da informação entre empresas rurais modernas e propriedades tradicionais (SILVA JUNIOR e SILVA, 2003). A questão da inclusão digital do meio rural dos países desenvolvidos junto com a exclusão nos demais países pode vir a criar distanciamento ainda maior entre as economias desses países, daí a importância de se estudar a questão em países como o Brasil (PINO, 2004).

Dentro da Tecnologia da Informação o que mais se expande é a adoção da Internet. O Brasil, apesar de apresentar ainda níveis modestos, tendo apenas 7,8% da sua população com acesso à Internet, comparados aos 69,8% ou aos 67,8% da Islândia e da Suécia, respectivamente, posiciona-se logo abaixo da média mundial, que é de 9,6% (Nua, 2003, citado por SILVA JUNIOR e SILVA, 2003).

O nível de adoção da Internet no meio rural brasileiro é inferior a 4,0% (O EFEITO, 2002), porém estão surgindo estudos com abrangência regional, ou sobre classes de produtores, ou segmentos do setor agrícola, quantificando o nível de adoção da Internet e da tecnologia de informação e apresentando o perfil do usuário. Segundo o Instituto Kleffmann, possuem computadores 32,0% dos produtores nacionais de soja, 34,0% dos de algodão, 28,0% dos de milho, sendo que, dentre esses, 19,0%, 17,0% e 17,0% utilizam a Internet, respectivamente (INTERNET, 2004). Na cafeicultura mineira da região de Guaxupé, 36,0% dos produtores entrevistados utilizavam informática em suas empresas rurais e cerca de 27,0% utilizavam Internet (FRANCISCHINI e VALE, 2003). Em pesquisa realizada nos viveiros de laranja paulistas e do triângulo mineiro, cerca de 20,4% utilizavam o computador para contabilidade no vi-

<sup>4</sup>Também chamada Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC). Em inglês, *Information Technology (IT)* ou *Information and Communication Technology (ICT)*.

veiro, gerenciamento de equipamentos, gerenciamento das características das mudas, administração geral do viveiro e suas atividades e 17,5% acessavam a Internet na atividade viveirista (BAPTISTELLA, 2004).

No Estado de São Paulo, estudos iniciados em 2000 apontam níveis de utilização mais significativos, apresentando acréscimos anuais nas taxas de utilização, com valores de 3,9% do total de produtores em 2000 passando para 6,7% em 2001 e 8,5% em 2002 (FRANCISCO e PINO, 2002; FRANCISCO, 2003).

Diante disso, torna-se importante estudar o processo de adoção e uso, não só da Internet, mas da Tecnologia de Informação de forma geral, por produtores rurais, mensurando a parcela de utilização e quantificando variáveis que possam traçar um perfil desse usuário, não só para conhecê-lo, como também, para nortear ações que visem ampliar o uso dessa ferramenta como auxílio para o produtor gerir melhor seu negócio.

O objetivo desta pesquisa foi determinar as variáveis que poderiam estar mais associadas ao fato de o proprietário ter adotado o uso da Internet em suas atividades agrícolas.

## 2 - METODOLOGIA

### 2.1 - Material

Os dados desta pesquisa foram especialmente obtidos mediante um levantamento por amostragem probabilística estratificada aplicado em junho de 2003, segundo Francisco e Pino (2000), e composto por 3.204 Unidades de Produção Agropecuária (UPAs). Como os questionários aplicados à amostra não dispunham de todas as informações sobre as características dos produtores rurais, das empresas rurais e gerenciais necessárias para inferir sobre a sua associação com a adoção do uso da Internet na atividade agropecuária, utilizaram-se alguns dados, para esses mesmos elementos da amostra, provenientes do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária (PINO et al., 1997). Como se tratava de

dados estruturais, eles não se alteraram muito com o passar de alguns anos, conforme foi verificado pelos autores, comparando com uma atualização do cadastro. Entretanto, foi dada preferência àqueles dados, porque a amostra foi sorteada a partir daquele cadastro.

### 2.2 - Hipóteses

As hipóteses básicas foram:

- H1) A participação em organizações de produtores e a assistência técnica recebida permitem que o produtor tenha contato com maior número de pessoas e técnicos especializados e, conseqüentemente, melhores chances de contato com essa tecnologia e conhecimento de seus benefícios;
- H2) Produtores com nível educacional mais elevado têm maiores chances de apresentar capacidade para adotar essas novas tecnologias;
- H3) O absenteísmo e a ocupação com outra atividade fora da unidade permitem o conhecimento dessa tecnologia em outro ambiente;
- H3) A idade, como fator sócio-psicológico, pode ser um limitante, no sentido de que os mais velhos possam ser mais resistentes a novas tecnologias;
- H5) Produtores com atuação mais empresarial em suas propriedades são mais propensos a adotar novas tecnologias, para reduzir custos, obter ganhos em competitividade e capacidade de análise, a fim de transformar a informação disponível em decisões adequadas.

### 2.3 - Modelo Logit

O modelo econométrico utilizado para testar as hipóteses levantadas foi o modelo *logit* (associado à distribuição logística), que se caracteriza pela natureza dicotômica da variável dependente, que admite os valores 0 ou 1, conforme o proprietário não utilize a Internet em sua atividade agropecuária ou a utilize.

O modelo *logit* pode ser expresso como:

$$p = \Pr[Y = 1 | \mathbf{X} = x] = \frac{e^{\beta'x}}{1 + e^{\beta'x}} = \frac{1}{1 + e^{-\beta'x}}$$

onde

$p$  é a probabilidade do produtor utilizar a Internet em suas atividades agrícolas;

$\mathbf{X}$  é o vetor de variáveis explicativas (todas dicotômicas, exceto a idade ou onde indicado), descritas a seguir:

- 1) Rendaf - exerce outra atividade com renda fora da UPA;
- 2) Assesp - recebe assistência técnica especializada;
- 3) Emprft - utiliza empregados com formação técnica (por exemplo, técnicos em agronomia ou em administração)
- 4) Asscont - recebe assistência contábil;
- 5) At5anos -
  - (0) pretende diminuir sua atividade agrícola nos próximos 5 anos;
  - (1) pretende manter sua atividade agrícola nos próximos 5 anos;
  - (2) pretende expandir sua atividade agrícola nos próximos 5 anos;
- 6) Atprlav - atividade principal é a lavoura;
- 7) Atppec - atividade principal é a pecuária;
- 8) Superior - proprietário possui nível universitário de instrução;
- 9) Idade - idade do proprietário;
- 10) Atpri - atividade principal informatizada;
- 11) Cooper - o proprietário faz parte de cooperativa de produtores;
- 12) Assoc - o proprietário faz parte de associação de produtores;
- 13) Sindica - o proprietário faz parte de sindicato de produtores;
- 14) Comtel - dispõe de comunicação telefônica na UPA;
- 15) Escriag - faz escrituração agrícola;
- 16) Compagr - utiliza computador na atividade agrícola;
- 17) Consolo - utiliza práticas de conservação de solo;
- 18) Sememel - utiliza sementes melhoradas;
- 19) Inseart - utiliza inseminação artificial;
- 20) Alimen - faz confinamento de bovinos e/ou utiliza pastejo intensivo;

- 21) Famn - existem familiares do proprietário trabalhando na UPA;
- 22) Pern - existem trabalhadores permanentes na UPA;
- 23) Temn - utiliza trabalhadores temporários;
- 24) Absent - proprietário não reside na UPA;
- 25) Enelr - dispõe de energia elétrica para uso residencial;
- 26) Enelag - dispõe de energia elétrica para uso nas atividades agrícolas;
- 27) Credrur - utiliza crédito rural;
- 28) Aduborg - utiliza adubação orgânica/verde.

Os dados das variáveis de (1) a (10) foram obtidos no levantamento amostral, enquanto as demais provêm do levantamento censitário. Para detalhes metodológicos sobre a estimação do modelo, ver Greene (1997), Aldrich e Nelson (1984), SAS® (2002).

## 2.4 - Modelo de Nolan

Uma opção metodológica para estudos sobre a adoção de TI nas atividades agropecuárias poderá ser o uso do modelo de Nolan<sup>5</sup>, que classifica as empresas quanto ao estágio de desenvolvimento no uso dos recursos de informática. Esse modelo é formulado em termos de uma teoria de estágios, cujas características são a identificação de elementos e a concepção de seu crescimento ao longo do tempo. Esse tipo de teoria "baseia-se na premissa de que os elementos de um sistema movem-se através de um padrão de estágios distintos ao longo de um período de tempo e que esses estágios podem ser descritos" (NOLAN, 1973). A classificação de Nolan é feita em dois níveis de análise (*benchmarks*): a análise da curva de crescimento de gastos com processamento de dados comparada com a taxa de crescimento das vendas da empresa; a análise da carteira de aplicativos, da organização, planejamento e controle do processamento de dados, e do conhecimento do usuário. Os pontos de inflexão da curva de crescimento em forma de S fornecem a base para a definição dos estágios (inicialmente quatro, poste-

<sup>5</sup>Proposto por Nolan (1973), posteriormente melhorado em Nolan (1979), citado por Kato (1998).

riormente estendidos para seis). Embora não se disponham de dados para classificar as UPAs segundo esses critérios, algumas considerações gerais podem ser feitas a respeito.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma breve descrição dos estágios de adoção da TI propostos por Nolan é apresentada a seguir, com algumas considerações gerais a respeito do caso de São Paulo.

**Primeiro estágio (Iniciação).** Compreende, basicamente, a aquisição do computador, que é feita quando a empresa atinge um tamanho crítico no qual alguns processos administrativos podem ser realizados mais efetivamente de forma mecanizada (por exemplo, quando uma UPA emprega tantos trabalhadores temporários, que seu controle com procedimentos manuais torna-se moroso e caro), ou quando o próprio tipo de trabalho exige esse tipo de equipamento (por exemplo, quando uma UPA passa a controlar custos com rigor técnico, ou a fazer controle de rebanhos, ou a utilizar agricultura de precisão). Neste estágio, o crescimento dos gastos com informática é igual ao crescimento das vendas e as aplicações dirigem-se para a substituição de trabalho manual. Pode-se dizer que, em Novembro de 2000, havia no Estado de São Paulo no máximo 24.983 UPAs (9,0% do total) que já estavam neste estágio ou nos subseqüentes, pois esse era o número de UPAs que possuíam computador na fazenda ou num escritório central<sup>6</sup>.

**Segundo estágio (Contágio).** Neste estágio procura-se otimizar o uso dos recursos computacionais existentes, procurando novas aplicações bem como o envolvimento de funcionários que estavam fora do processo no primeiro estágio. Os gastos com informática crescem mais do que as vendas, mas as aplicações ainda se destinam principalmente à substituição do trabalho manual. É possível que, em Novembro de 2000, houvesse no Estado de São Paulo no máximo 19.131 UPAs (7,0% do total) que já esta-

vam neste estágio, pois esse era o número de UPAs que utilizavam computador nas atividades agropecuárias<sup>7</sup>.

**Terceiro estágio (Controle).** Neste estágio iniciam-se os controles sobre os gastos com computador, mediante eliminação ou remodelação de aplicações ineficientes. Os gastos com informática passam a crescer menos do que as vendas e inicia-se o uso da tecnologia de banco de dados. Aparentemente, o uso de Internet nas UPAs ocorre neste estágio. Assim, em Novembro de 2000, havia no Estado de São Paulo 18.636 UPAs (menos de 7,0% do total) com acesso à Internet, das quais, 14.364 também tinham comunicação telefônica na própria UPA<sup>8</sup>.

**Quarto estágio (Integração).** Eliminam-se os controles desnecessários e os remanescentes são refinados. Voltam a crescer os gastos com informática em relação às vendas, como no segundo estágio, e aumenta o uso de banco de dados. A TI passa a ser orientada para os serviços e os usuários.

**Quinto estágio (Administração de dados).** O sistema de controle de projeto e o sistema de relatórios gerenciais tornam-se partes integrantes da função de gerenciamento. Os gastos com informática voltam a ser como no terceiro estágio. O uso de banco de dados corresponde a cerca de metade das aplicações.

**Sexto estágio (Maturidade).** O uso de TI atinge a maturidade e eficiência no uso de seus recursos crescem mais do que os investimentos que nela sejam feitos. O crescimento dos custos de informática volta a se igualar ao das vendas e o uso de banco de dados corresponde a mais de metade das aplicações.

Portanto, em novembro de 2000, havia 9,0% de UPAs no Estado de São Paulo que já haviam iniciado a adoção de TI, a maioria ainda nos estágios iniciais.

Antes da apresentação dos resultados do modelo econométrico, torna-se necessário um dimensionamento das variáveis no âmbito geral dos produtores para produzir parâmetros de comparação quando aplicados àqueles que utilizavam a Internet

<sup>6</sup>Conforme Francisco; Pino (2002).

<sup>7</sup>Conforme Francisco; Pino (2002).

<sup>8</sup>Conforme Francisco; Pino (2002).

em suas atividades agrícolas. Estimou-se que, em junho de 2003, em 28.372 UPAs, o proprietário tinha acesso à Internet para fins de suas atividades agropecuárias (10,2% do total das UPAs). Mesmo não tendo o empreendimento agrícola já informatizado, em 47.214 UPAs (cerca de 17,0% do total), o proprietário declarou pretender utilizar a Internet futuramente. Para efeito de comparação, segundo levantamento realizado periodicamente nos Estados Unidos, em 2003, quase metade (48,0%) das fazendas americanas acessavam a rede mundial (*world wide web*), de forma geral, sem especificar se era para uso nas suas atividades agrícolas, enquanto 30,0% utilizavam o computador no seu negócio agrícola. Entretanto, quando classificadas em tipos de acesso, em 2003, 8,0% das fazendas que utilizavam computador de forma geral compravam insumos agrícolas pela Internet<sup>9</sup>, 8,0% conduziam atividades de *marketing* agrícola pela Internet<sup>10</sup>, 6,0% acessavam relatórios do USDA/NASS pela Internet, 11,0% acessavam relatórios e serviços de outros órgãos do USDA e 11,0% acessavam outros *sites* do governo federal (NASS, 2003).

De modo geral, na maior parte dos indicadores usados na pesquisa, os percentuais de utilização foram superiores entre aqueles que utilizavam a Internet em suas atividades agrícolas, comparados aos apresentados por todos os produtores paulistas (Tabela 1).

Quanto ao modelo econométrico, o índice de acerto (ou número de casos corretos em relação ao total) ficou em 95,3%, evidenciando boa qualidade do modelo no que se refere ao grau de previsão do uso da Internet para fins na atividade agrícola através das variáveis consideradas.

Os parâmetros da maioria das variáveis do modelo apresentaram significância em nível inferior a 0,1%, enquanto os das variáveis Enelr, Enelag, Credrur, Aduborg e Alimen mostraram-se não signi-

<sup>9</sup>Inclui sementes, fertilizantes, produtos químicos, suprimentos veterinários, alimentos, maquinaria, peças de reposição, suprimentos agrícolas, equipamentos de escritórios, entre outros.

<sup>10</sup>Inclui vendas diretas de *commodities*, leilão *on-line* de safras, serviços *on-line* de consultoria de mercado, acompanhamento de preços de *commodities*, etc.

ficativos. Coeficiente positivo significa que a ocorrência da variável aumenta a probabilidade de uso da Internet, mantidas as demais condições constantes (Tabela 2).

O uso da Internet obviamente relaciona-se com as variáveis que dizem respeito diretamente ao uso da informática: a) se a atividade principal da UPA está informatizada; b) se dispõe de computador na UPA para uso nas atividades agropecuárias; e c) se dispõe de comunicação telefônica (fixa ou móvel). Embora essas variáveis pareçam redundantes, deve-se considerar que, mesmo não havendo computador ou comunicação telefônica na UPA, a Internet pode ser utilizada em outro local, por exemplo, numa cooperativa. Como esperado, a **informatização da atividade principal** é o fator mais importante para o uso de Internet nas atividades agropecuárias, sendo provável que a segunda seja decorrência natural da primeira. Ainda que, em princípio, desnecessárias, a existência de computador na UPA e a disponibilidade de comunicação telefônica, obviamente, facilitam a utilização de Internet. O impacto da mudança marginal daquela variável sobre a probabilidade é o maior, isto é, o fato de o proprietário possuir sua atividade principal informatizada, em relação àqueles que não a possuem, causa um aumento de 38 vezes na probabilidade de uso da Internet (Tabela 2).

A segunda variável mais importante é o **recebimento de assistência contábil**, indicando ser a contabilidade uma das utilizações mais importantes da informática na zona rural, além do que, somente as UPAs de caráter empresarial, ou que dele se aproximam, costumam receber esse tipo de assistência. A importância dessa utilização é reforçada pelo fato de a utilização de escrituração agrícola também se relacionar positivamente com a utilização de Internet. Convém lembrar, inclusive, que para algumas utilizações podem se obter *softwares*, gratuitos ou não, pela rede. O recebimento de assistência técnica especializada indica a procura pela eficiência no negócio e também facilita o contato com essa tecnologia, além de ser característica de unidades empresariais.

A relação do proprietário com outros setores

**Tabela 1** - Percentual Estimado de Unidades de Produção Agropecuária com cada Característica, Estado de São Paulo, 2003

Indicador	Total do Estado	Proprietários que declararam acesso à Internet para fins de atividade agropecuária
Faz parte de cooperativa de produtores	41,9	67,7
Faz parte de associação de produtores	19,9	26,9
Faz parte de sindicato de produtores	29,9	39,0
Assistência técnica		
Não utiliza	35,7	26,0
Somente assistência técnica governamental	32,9	22,2
Somente assistência técnica privada	14,9	25,0
Governamental e privada	16,1	25,5
Recebe assistência técnica especializada <sup>1</sup>	24,7	73,1
Dispõe de comunicação telefônica	16,7	31,7
Utiliza crédito rural	15,9	25,0
Faz escrituração agrícola	31,2	57,3
Recebe assistência contábil	25,8	86,7
Calcula custos e receitas	28,3	83,6
Dispõe de energia elétrica para uso residencial	72,0	76,5
Dispõe de energia elétrica para uso na atividade agrícola	45,2	53,2
Utiliza computador na atividade agropecuária	3,6	13,7
Atividade principal informatizada:		
Lavoura	4,7	16,9
Pecuária	4,2	27,8
Faz análise de solo	47,4	68,3
Faz calagem quando necessário	53,9	74,5
Faz adubação orgânica/verde quando necessário	30,9	39,7
Utiliza práticas de conservação de solo	54,9	80,1
Utiliza semente melhorada	46,9	60,0
Utiliza plasticultura	2,0	2,2
Utiliza inseminação artificial	1,8	8,1
Faz confinamento de bovinos	2,2	4,5
Utiliza pastejo intensivo	13,8	18,6
Faz mineralização	58,8	61,7
Faz vermifugação	61,6	63,4
Possui familiares que trabalham na UPA	75,9	57,4
Possui trabalhadores permanentes na UPA	41,9	67,6
Utiliza trabalhadores temporários na UPA	44,0	56,8
Possui empregados com formação técnica	5,0	30,7
Proprietário possui curso superior	12,8	63,4
Proprietário reside na UPA	29,8	12,8
Proprietário exerce outra atividade com renda fora da UPA	35,1	74,8
Investimento na atividade agrícola nos próximos 5 anos:		
Pretende diminuir/não informou	36,6	2,6
Pretende manter	49,9	57,0
Pretende expandir	13,5	40,4

<sup>1</sup>Específica para a atividade (cultura ou criação) principal da UPA.

Fonte: Elaborada a partir de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola (Projeto LUPA) e Levantamento por Amostragem de junho de 2003.

da economia, mesmo que relacionados à economia rural, aumenta a probabilidade de utilização de Internet, como se nota pelas relações positivas com o

fato de exercer atividade com renda fora da UPA, o absenteísmo e mesmo com o nível superior de instrução do proprietário. É provável que, nesses casos,

**Tabela 2** - Fatores Associados ao Uso da Internet para Fins de Atividade Agrícola, Parâmetros Estimados do Modelo *Logit*, Estado de São Paulo, 2003

Variável	Parâmetro <sup>1</sup>	Odds ratio		
		Estimativa	Intervalo de confiança (95%)	
			Inferior	Superior
Intercepto	-6,372			
Atividade principal informatizada	3,645	<b>38,28</b>	36,42	40,24
Recebe assistência contábil	1,968	<b>7,16</b>	6,79	7,55
Utiliza inseminação artificial	1,805	<b>6,08</b>	5,38	6,87
Exerce outra atividade com renda fora da UPA	1,367	<b>3,93</b>	3,74	4,12
Faz vermifugação	1,095	<b>2,99</b>	2,67	3,35
Utiliza empregados com formação técnica	1,028	<b>2,80</b>	2,61	2,99
Faz análise de solo e calagem	0,951	<b>2,59</b>	2,35	2,85
Existem trabalhadores permanentes na UPA	0,780	<b>2,18</b>	2,08	2,29
Utiliza computador na atividade agrícola	0,722	<b>2,06</b>	1,88	2,26
O proprietário faz parte de cooperativa de produtores	0,577	<b>1,78</b>	1,70	1,87
Utiliza sementes melhoradas	0,523	<b>1,69</b>	1,61	1,77
Atividade principal é a pecuária	0,389	<b>1,48</b>	1,37	1,59
Recebe assistência especializada	0,372	<b>1,45</b>	1,39	1,52
Faz escrituração agrícola	0,327	<b>1,39</b>	1,33	1,45
Proprietário não reside na UPA	0,309	<b>1,36</b>	1,28	1,45
Dispõe de comunicação telefônica na UPA	0,292	<b>1,34</b>	1,27	1,41
At5anos	0,174	<b>1,19</b>	1,14	1,24
Utiliza trabalhadores temporários	0,116	<b>1,12</b>	1,08	1,17
Proprietário possui nível universitário	0,087	<b>1,09</b>	1,04	1,15
Idade do proprietário	-0,114	0,89	0,84	0,95
Calcula custos e receitas	-0,135	0,87	0,86	0,88
Atividade principal é a lavoura	-0,140	0,87	0,80	0,94
Utiliza somente assistência técnica governamental	-0,154	0,86	0,82	0,90
O proprietário faz parte de associação de produtores	-0,264	0,77	0,73	0,81
Faz confinamento de bovinos	-0,311	0,73	0,65	0,82
Existem familiares do proprietário trabalhando na UPA	-0,315	0,73	0,70	0,77
Utiliza pastejo intensivo	-0,464	0,63	0,59	0,67
Utiliza práticas de conservação de solo	-0,611	0,54	0,50	0,59
Proprietário faz parte de sindicato de produtores	-0,623	0,54	0,51	0,56
Atividade principal é a lavoura e a pecuária	-0,661	0,52	0,47	0,57
Utiliza plasticultura	-0,989	0,37	0,32	0,44
Utiliza mineralização	-1,675	0,19	0,17	0,21

<sup>1</sup>Todas as estimativas apresentaram significância em nível inferior a 0,1%.

Fontes: Elaborada a partir de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola (Projeto LUPA) e Levantamento por Amostragem de junho de 2003.

a utilização da informática tenha começado fora da UPA, estendendo-se posteriormente a ela, com mais facilidade do que se o proprietário estivesse, até certo ponto, isolado na zona rural.

Quando o proprietário declara que a pecuária é sua atividade principal, há um aumento na probabilidade de adoção, principalmente quando utiliza

inseminação artificial, que indica alto nível tecnológico. Algumas tecnologias, como vermifugação e mineralização, não fornecem bons resultados no modelo, porque já são amplamente utilizadas, não permitindo a comparação com os tempos em que nem todos as utilizavam. Por outro lado, quando a lavoura é declarada como atividade principal, também ocor-



re aumento na probabilidade de adoção da Internet, especialmente quando se utilizam sementes melhoradas, utilizadas como indicador de alto nível tecnológico. O contraste aqui é feito com as UPAs menos especializadas e/ou de nível tecnológico mais baixo.

A existência de trabalhadores permanentes na UPA, principalmente daqueles com formação técnica em agronomia, administração e outros campos, relaciona-se positivamente com a utilização de Internet, possivelmente porque ocorre em unidades empresariais. O mesmo ocorre, embora em menor escala, com as UPAs que utilizam mão-de-obra temporária, geralmente presente em grandes unidades. Ao contrário, a presença de familiares do proprietário trabalhando na UPA está negativamente relacionada ao uso de Internet, por ser característica da agricultura familiar, que tem geralmente porte pequeno.

Fazer parte de cooperativa de produtores aumenta a probabilidade de utilizar Internet. Um dos motivos pode ser o fato de a cooperativa facilitar o acesso à tecnologia para os pequenos produtores ou mesmo o primeiro contato para médios e grandes produtores. Isso evidencia a importância das cooperativas no processo de inclusão digital do meio rural (ver PINO, 2004). O contrário ocorre quanto a fazer parte de associações ou de sindicatos de produtores, que se dedicam a outros tipos de atividade, de caráter menos econômico do que o das cooperativas.

O otimismo e o dinamismo do produtor estão positivamente correlacionados com o uso de Internet, o que pode ser percebido quando se comparam produtores que declararam pretender aumentar atividade agropecuária nos próximos cinco anos com aqueles que pretendem mantê-la e aqueles que pretendem diminuí-la (Tabela 2). A chance de um proprietário adotar a Internet em suas atividades foi 1,19 vez maior entre os que querem manter seus investimentos nos próximos cinco anos comparados àqueles que desejam diminuí-la e 1,41<sup>11</sup> vez maior

entre os que querem investir nos próximos cinco anos comparados àqueles que desejam diminuí-la.

A utilização de práticas de conservação de solo, também indicador tecnológico, relaciona-se positivamente com a adoção da Internet. Finalmente, como esperado, a idade do proprietário influencia a probabilidade de adoção dessa tecnologia, com os mais moços adotando-a mais facilmente que os mais velhos; assim, para cada ano de idade a mais do produtor a probabilidade é 0,89 vez menor (Tabela 2).

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, percebe-se que adotam mais facilmente o uso de Internet nas atividades agropecuárias as unidades:

- a) de caráter mais empresarial e maior porte, em relação às de caráter mais familiar e de menor porte;
- b) que já têm mais alto nível tecnológico, tanto na produção (inseminação artificial, sementes melhoradas, conservação de solo), quanto na administração (contabilidade, escrituração agrícola), em relação às de mais baixo nível;
- c) que têm proprietário menos idosos e/ou com nível superior, em relação aos mais velhos e/ou com níveis mais baixos de instrução;
- d) cujos proprietários que mantêm atividades, principalmente econômicas, fora da UPA;
- e) cujos proprietários fazem parte de cooperativa de produtores;
- f) cujos proprietários pretendem aumentar a atividade nos próximos cinco anos; e
- g) que já possuem facilidades de informática, como computadores e comunicação telefônica na própria UPA.

A médio e longo prazos, o uso da tecnologia de informação deverá ter impacto sensível sobre a agropecuária, primeiro sobre a administração do negócio, depois sobre as próprias técnicas de cultivo e criação. No primeiro caso, ao controlar melhor os custos e receitas e ao receber mais rapidamente dados de cotações de produtos, os produtores poderão reagir mais rapidamente ao mercado, diminuindo a

<sup>11</sup>Como essa variável possui 3 níveis (0 = diminuir os investimentos; 1 = manter os investimentos; e 2 = aumentar os investimentos), então a razão de chances entre o nível 0 e o nível 2 é calculada da seguinte forma:  $\exp(2 * 0,174)$ . Onde 0,174 é o valor estimado do parâmetro para a variável.

proverbial inelasticidade da produção agrícola. No segundo caso, o acesso mais rápido a maior quantidade de informações poderá facilitar muito a difusão e mesmo a adoção de novas tecnologias que poderão alterar o perfil da atividade. O acesso a previsões do tempo cada vez mais apuradas e adiantadas poderá, eventualmente, proporcionar ao produtor o tempo necessário para a tomada de decisão a respeito do que fazer quando houver previsão de geada, granizo, seca, enchente e ocorrências do gênero (por exemplo, adiantando ou atrasando o plantio ou a colheita, protegendo determinadas culturas, etc.).

A informação passou a ser um elemento imprescindível para a sobrevivência na nova economia mundial e os portais agropecuários estão desempenhando papel importante ao disponibilizar os mais diversos serviços e fontes de informações. Entretanto, diante do excesso de informação, que cresce a um ritmo veloz, o produtor deve saber não só filtrá-las, como também transformá-las de tal modo que resultem em decisões adequadas no momento em que são necessárias.

Para finalizar, fica a sugestão para pesquisas futuras de se levantarem dados sobre empresas a fim de se analisar os impactos da TI sobre as vantagens competitivas, a estrutura, as estratégias e as táticas empresariais.

## LITERATURA CITADA

- ALDRICH, J. H.; NELSON, F. D. **Linear probability, logit, and probit models**. London: Sage, 1984. 94p.
- BAPTISTELLA, C. S. L. **Mercado de trabalho nos viveiros de citrus no estado de São Paulo e Triângulo Mineiro (MG)**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia Humana). - Universidade de São Paulo, 2004.
- DAVENPORT, T. H.; SHORT, J. E. The new industrial engineering information technology and business process redesign. **Sloan Management Review**, v. 31, p. 11-20, Summer 1990.
- O EFEITO rede. (2002). **Revista Agrosoft**, Minas Gerais, n. 9, 2002. Disponível em: <http://www.agrosoft.com.br/>. Acesso em: 17 fev. 2003.
- FRANCISCHINI, R.; VALE, S. M. L. R. Uso de tecnologia da informação por cafeicultores da região de Guaxupé, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, SOBER, 2003. 1 CD-ROM.
- FRANCISCO, V. L. F. S. Acesso do setor rural à internet no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 5, p. 53-56, maio 2003.
- \_\_\_\_\_; PINO, F. A. Estratificação de unidades de produção agrícola para levantamentos por amostragem no estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 47, t. 1, p. 79-110, 2000.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Farm computer usage in São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 4, n. 2, p. 81-89, 2002.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 3. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997. 1075p.
- INTERNET. Chega ao campo. Disponível em: <<http://www.olhonaweb.hpg.ig.com.br/artigos/a036.htm>>. Acesso em: 08 jan. 2004.
- KATO, H. T. **Tecnologia de informação e comunicação e estratégia de canais de marketing**. 1998. 195 p. Tese (Doutorado). Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- NATIONAL AGRICULTURAL SERVICE - NASS. Agricultural Statistics Board/ U.S. Department of Agriculture. **Farm computer usage and ownership**. Disponível em: <<http://www.usda.gov/nass>>. Acesso em: 30 jul. 2003.
- NOLAN, R. L. Managing the computer resource: a stage hypothesis. **Communications of the ACM**, v. 16, n. 7, p. 399-405, July 1973.
- \_\_\_\_\_. Managing the crisis in data processing. **Harvard Business Review**, p. 115-126, Mar. / April 1979.
- PINO, F. A. **Inclusão ou exclusão digital na agricultura?** Seção Políticas Públicas. Disponível em: <[www.iea.sp.gov.br](http://www.iea.sp.gov.br)>. Acesso em: 27 jan. 2004.
- \_\_\_\_\_. et al. (Orgs.) **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo**. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 1997. 4v. 1996p.
- SAS Institute. **SAS OnlineDoc: version eight**. Disponível em: <[www.rz.tu-clausthal.de/sashtml](http://www.rz.tu-clausthal.de/sashtml)>. Acesso em: 27 mar. 2002.
- SILVA JUNIOR., A. G.; SILVA, C. A. B. Utilização da Internet no agronegócio brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, SOBER, 2003. 1 CD-ROM.

Recebido em 18/05/2004. Liberado para publicação em 02/09/2004.