



Pesquisa Agropecuária Tropical

ISSN: 1517-6398

pat@agro.ufg.br

Escola de Agronomia e Engenharia de  
Alimentos  
Brasil

Sales Arruda, Caroline; Milagres Teixeira, Sônia  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA PRODUÇÃO DE SOJA E SEU IMPACTO SOBRE O  
TRABALHO NA REGIÃO SUL DE GOIÁS  
Pesquisa Agropecuária Tropical, vol. 40, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 257-265  
Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos  
Goiânia, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=253019612005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA PRODUÇÃO DE SOJA E SEU IMPACTO SOBRE O TRABALHO NA REGIÃO SUL DE GOIÁS<sup>1</sup>

Caroline Sales Arruda<sup>2</sup>, Sônia Milagres Teixeira<sup>2</sup>

### ABSTRACT

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN SOYBEAN  
PRODUCTION AND ITS IMPACT ON LABOR IN THE  
SOUTH OF GOIÁS STATE, BRAZIL

The expansion of soy production in the Goiás State has caused changes in its agricultural productive structure. However, besides bringing economical progress, the adoption of the technology imposed by capital resulted in changes in the social relations of production and labor. The study has focused on the analysis of social costs, specifically referring to labor, applied to technological development in agriculture, on the South of Goiás State, Brazil. So, factorial analysis was used, making it possible to identify the municipalities that use technology in the most and least intensive way. The study reveals that the municipalities with higher indexes of technology use are Rio Verde, Jataí, Catalão, Morrinhos, and Piracanjuba, due to an increasing process of migration from rural properties to cities, decreasing of workplaces on farming and loss of life quality to farmers and their families.

KEY-WORDS: Factorial analysis; agriculture modernization; technology.

### RESUMO

A expansão da soja, no Estado de Goiás, provocou mudanças na estrutura produtiva agrícola. Se, por um lado, possibilitou avanço econômico, por outro, a adoção de tecnologias impostas pelo capital resultou em mudanças nas relações sociais de produção e trabalho. O estudo teve como foco principal a análise de custos sociais, especificamente no que se refere ao trabalho a que o desenvolvimento tecnológico na agricultura da mesorregião Sul Goiano se submete. Para tanto, foi utilizada a análise fatorial, que possibilitou identificar os municípios mais e menos intensivos no uso de tecnologias. O estudo revela que os municípios que mais se destacam, com alto índice de utilização de tecnologias, são Rio Verde, Jataí, Catalão, Morrinhos e Piracanjuba, devido a um crescente processo de migração da população do campo para as cidades, diminuição de postos de trabalho na agropecuária e perda na qualidade de vida das famílias de proprietários de terra.

PALAVRAS-CHAVE: Análise fatorial; modernização da agricultura; tecnologia.

### INTRODUÇÃO

Como área de fronteira, onde já existia a pecuária extensiva, o Estado de Goiás foi sendo ocupado, nos anos 1970, com o cultivo do arroz e, logo depois, da soja, que se consolidou como propulsora da fronteira agrícola e ainda o é, nos Estados do Tocantins, Maranhão, Piauí e oeste da Bahia (Collussi 2009). A partir daí, o objetivo do Estado era atender à demanda interna e, principalmente, externa, pelo aumento de produção.

A partir de 1973, o Estado foi incorporando tecnologias para o meio rural (Thomé e Castro et al. 2007), com o auxílio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que tem como missão viabilizar soluções para o desenvolvimento

sustentável do espaço rural brasileiro, pela geração e transferência de tecnologias. Assim, praticamente ocupado com a cultura da soja, certamente foi palco para o estágio de modernização em que o País se encontrava. Segundo Silva (1999), o cultivo da soja, em larga escala e completamente mecanizada, passou a ser a prática de produção dominante e o Estado, então, passou a ser ocupado pela agricultura moderna, em substituição à pecuária extensiva e agricultura camponesa.

Na década de 1990, a desregulamentação dos mercados, a queda na oferta de crédito rural, a abertura comercial e a introdução do Plano Real e do controle da inflação causaram euforia na economia. Passou-se a investir, ainda mais, em pesquisa, mecanização e uso de fertilizantes e agroquímicos,

1. Trabalho recebido em jul./2009 e aceito para publicação em ago./2010 (nº registro: PAT 6770/ DOI: 10.5216/pat.v40i3.6770).

2. Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Setor de Desenvolvimento Rural, Goiânia, GO, Brasil. E-mails: [arruda2406@yahoo.com.br](mailto:arruda2406@yahoo.com.br), [soniamilagres@agro.ufg.br](mailto:soniamilagres@agro.ufg.br).

que resolviam, em grande parte, as barreiras oriundas das especificidades da agricultura e contribuíam para um potencial aumento da produção e produtividade do trabalho, sobretudo na produção de soja e milho. A disponibilidade de capital, recursos técnicos e tecnologia e o apoio na construção de infraestrutura, pelo Estado brasileiro, tornaram a região do Cerrado o “celeiro agrícola do país” (Mendonça & Thomaz Jr. 2004).

A expansão da soja, no Estado de Goiás, provocou mudanças na sua estrutura produtiva agrícola. Diante do avanço do cultivo e das mudanças proporcionadas pela soja, no Estado de Goiás, obteve-se um crescimento econômico considerável. O Estado chegou a ocupar a 4ª posição no *ranking* da produção de grãos e de soja, ficando entre os maiores produtores do País. No ano de 1995, a área plantada com soja era de 1.126.511 ha e a quantidade produzida era de 2.017.703 toneladas, com um rendimento médio de 2.208 kg/ha. No ano de 2005, a área plantada passou para 2.633.646 ha e a quantidade produzida para 6.983.860 toneladas, com rendimento médio de 2.622 kg/ha. Para o ano de 2009, a área plantada foi de 2.460.000 ha e a quantidade produzida de 6.808.587 toneladas, com rendimento médio de 2.767 kg/ha. Entretanto, o crescimento ocasionou mudanças nas relações sociais de produção e trabalho, que precisam ser analisadas de perto.

O trabalho no meio rural sofreu modificações, depois da modernização conservadora, prevalecendo o princípio da racionalidade da produção, apoiado pela Revolução Verde. O aumento da produtividade fez da soja um gerador de riquezas, porém, sob custos sociais, muitas vezes, não incorporados. Segundo Martine (1987 apud Ribeiro et al. 2002), “é impossível avaliar a tecnificação pela qual passou a agricultura sem analisar, também, seus resultados sociais, em termos de questões como o acesso a terra, a redução de emprego, a dimensão da migração, a produção e distribuição de alimentos, os efeitos dos agrotóxicos e a adequação do modelo tecnológico às condições sociais e ecológicas brasileiras”.

As relações sociais de produção foram alteradas e novas categorias entraram em cena. Um novo perfil do trabalhador rural passou a ser exigido. Assim como, nas cidades, passou-se a exigir qualificação para se conseguir um bom emprego, no campo, buscou-se qualificação para lidar com as inovações tecnológicas (Ribeiro et al. 2002).

Por outro lado, segundo Mendonça & Thomaz Jr. (2004), observa-se, a partir de então, a existência de programas de qualificação e requalificação, que atendiam à demanda dos trabalhadores no meio urbano e rural, de acordo com suas necessidades, ou seja, necessidades do capital.

O que se observa é a criação de um limite, tanto para quantidade absorvida de mão de obra quanto para a participação de alguma forma de organização do trabalho menos intensiva em capital. Esta dinâmica do modelo de desenvolvimento gera riscos de desemprego, perda na qualidade de vida e trabalho, no meio rural. Durante a década de 1970, muitas pessoas deixaram o campo e foram para as cidades, principalmente Goiânia e Brasília, gerando excedentes de mão de obra, em relação à capacidade de absorção e geração de empregos.

A atividade de monocultura da soja, segundo Silva (1982), apesar de apresentar grau de sazonalidade do trabalho relativamente baixo, com relação a outras culturas, por exemplo, a cana-de-açúcar, acentuou a necessidade da combinação entre trabalho permanente e temporário. Dispensou, também, o trabalho do homem, que antes era exigido em todas as etapas e que, depois da modernização da base técnica, passou a ser realizado, em sua grande maioria, por máquinas, defensivos, fertilizantes e outros.

No agronegócio, o setor específico da soja está entre os mais intensivos no uso de capital ou mecanização, em detrimento dos recursos humanos. Entretanto, segundo Mendonça & Thomaz Jr. (2004), a desocupação dos trabalhadores rurais, em determinadas épocas do ano, aliada à sazonalidade da produção e necessidade por trabalhadores temporários, promove o incentivo à migração da população oriunda das demais regiões do País, para exercer atividades temporárias, nas regiões do Cerrado goiano. Analisando-se dados de flutuação do emprego na agricultura de Goiás (Tabela 1), no ano de 1995 (Goiás 1995, 2005a), foi observado saldo positivo, com relação à admissão e demissão de pessoal, nos seis primeiros meses do ano, sendo observada, ainda, maior concentração de admitidos no período de janeiro a março/abril, época de colheita da soja. Para o ano de 2005, além do aumento no número de admitidos, em todos os meses, em relação a 1995, esta sazonalidade prevaleceu. Em 2009, os saldos são positivos e maiores entre os meses de fevereiro e abril, levando a acreditar que, durante este período, houve maior número de admissões, com relação às demissões.

Tabela 1. Flutuação de emprego, na atividade agropecuária do Estado de Goiás.

Meses	1995			2005			2009
	Admissões	Desligamentos	Saldo	Admissões	Desligamentos	Saldo	Saldo
Janeiro	494	306	188	3661	3576	85	982
Fevereiro	622	368	254	5401	2757	2644	1916
Março	556	394	162	4497	3780	717	2374
Abril	982	362	620	4795	3861	934	1574
Maio	521	356	165	3940	3888	52	1035
Junho	451	403	48	3939	3277	662	1903

Fonte: Goiás (1995, 2005a).

Ainda, como transformação ocorrida no processo de produção e relação social, houve, também, a adoção de formas de gestão flexíveis, como participações no lucro e parcerias, ao lado da precarização do trabalho, mediante o não cumprimento dos direitos do trabalhador. O reaparecimento do trabalho escravo (principalmente nas regiões Norte e Nordeste), trabalho infantil e trabalho de idosos representa precariedade e retrata uma forma de se escapar dos encargos financeiros que distorcem a rentabilidade da tecnificação.

Também, como consequência, ocorreu o reforço da concentração fundiária, descaracterização do trabalhador rural e mudança das formas de relação do trabalho. Conforme observa-se na Tabela 2, no ano de 1995, a maior percentagem (37,4%) de imóveis classificados por classe de área total era de pequenas propriedades rurais (com até 4 hectares), ao passo que a menor percentagem (9,0%) era de grandes propriedades (com mais de 600 hectares). No entanto, a maior concentração de área (56,9% da área total do Estado) está nas mãos dos grandes proprietários. No ano de 2005, apesar de serem apresentados valores de proporções diferentes, esta relação se manteve, ou seja, registrou-se menor percentagem de imóveis rurais com mais de 600 hectares, porém detentores da maior parte da área total do Estado.

Segundo Dros (2004), em termos de segurança alimentar e direitos de propriedade da terra, de populações menos favorecidas, não ocorreram melhorias nas áreas onde houve expansão da soja e esta pode ser, também, uma hipótese para Goiás.

Este trabalho teve como foco principal analisar o desenvolvimento tecnológico da agricultura na mesorregião Sul Goiano e identificar que custos sociais, especificamente no que refere ao trabalho, este desenvolvimento vem disseminando.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa teve como unidade básica de análise o município, mais especificamente os municípios da mesorregião Sul Goiano. Entende-se que tal focalização permite o realce de particularidades, possibilitando apontar desigualdades e potencialidades presentes na mesorregião, em 2005/2006, período do último Censo Agropecuário.

O Estado de Goiás está localizado na região Centro-Oeste do País, sendo esta a que mais se destaca no agronegócio. Ocupa uma área de 340.086,698 km<sup>2</sup> e é o 7º Estado do país em extensão territorial (Goiás 2005a). É constituído por 5 mesorregiões geográficas: Norte de Goiás,

Tabela 2. Classes de área total (ha), % Imóveis e % Área total.

Classes de área total (ha)	1995		2005	
	Imóveis (%)	Área total (%)	Imóveis (%)	Área total (%)
Minifúndio (até 1 ha)	30,30%	2,50%	-	-
Pequena propriedade (até 4 ha)	37,40%	12,20%	70,50%	16,20%
Média propriedade (até 15 ha)	23,30%	28,40%	21,20%	29,40%
Grande propriedade (mais de 600 ha)	9,00%	56,90%	8,30%	54,40%

Fonte: Goiás (1995, 2005a).

Noroeste de Goiás, Sul Goiano, Centro de Goiás e Leste de Goiás.

Dentre todas as mesorregiões, a Sul Goiano é a maior produtora de soja, daí a escolha deste espaço geográfico. No ano de 2005, a mesorregião foi responsável por 81% da produção total de soja no Estado. Já no de 2009, esta participação foi de 82%. Faz divisa com os Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais e é constituída por 79 municípios, dentre os quais estão alguns dos 15 mais competitivos do Estado de Goiás (Goiás 2005b).

Considerando-se o grande número de variáveis envolvidas, o modelo de análise multivariada fatorial foi utilizado como forma de identificar o perfil tecnológico dos municípios da mesorregião e sua associação com impactos sobre o trabalho.

A análise fatorial é um dos métodos estatísticos mais utilizados em economia e sua finalidade consiste em otimizar a interpretação de grandes conjuntos de dados.

Segundo Cunha et al. (2008), a análise fatorial transforma um grande conjunto de dados em um número reduzido de fatores, que explicam as variáveis originais, e se fundamenta na descoberta de padrões de características denominadas fatores. Os fatores, por sua vez, compõem-se de combinações lineares das variáveis originais e permitem a determinação das relações quantitativas, associando aquelas que apresentam padrões semelhantes e definindo os fatores que agem no processo de ganhos ou perdas sociais.

A análise fatorial pode ser utilizada por meio do método de componentes principais e vários trabalhos assim a utilizam. A metodologia consiste, em um primeiro momento, na determinação da matriz das correlações entre os indicadores originais, cujos valores são normalizados, de modo que tenham a mesma variância. Nesta etapa, também se verifica a adequação da amostra ao procedimento estatístico e os testes mais utilizados são a estatística KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) e o Teste de Barlett. Em seguida, é determinado o número de fatores necessários para representar o conjunto de dados. Neste mesmo momento, realiza-se uma rotação ortogonal dos fatores, a fim de transformá-los em novos fatores independentes, sendo o método mais utilizado o *Varimax*.

Matematicamente, o modelo básico de análise fatorial apresenta a seguinte expressão, que representa as combinações lineares entre as variáveis ( $X_i$ ) e os  $K$  fatores comuns ( $F$ ):  $X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + U_i + E_i$ , onde  $A_{ik}$  são as cargas fatoriais,

usadas para combinar linearmente os fatores comuns;  $F_1, F_2, \dots, F_k$  os fatores comuns;  $U_i$  o fator único; e  $E_i$  o fator de erro.

Finalmente, são calculados os escores fatoriais, ou índice, para cada observação. Assim, pelo escore fatorial, chega-se a uma variável dependente, para identificar diferenças ou análises comparativas entre as unidades espaciais (Cunha et al. 2008). A determinação dos escores fatoriais é realizada conforme a expressão  $F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + W_{j3}X_3 + \dots + W_{jp}X_p$ , onde  $F_j$  são os escores fatoriais,  $W_{ji}$  os coeficientes dos escores fatoriais e  $p$  o número de variáveis. Os escores fatoriais, neste caso, são utilizados para definir o nível de desenvolvimento tecnológico.

Nesta etapa do estudo, optou-se por utilizar dados de Censo de 1995, ano de franca expansão da soja no Estado, para proceder à análise fatorial e ordenar os municípios, quanto ao grau de utilização de tecnologias. Os principais municípios, neste procedimento, são analisados quanto à maior ou menor intensidade de utilização de tecnologias e suas implicações no mercado de trabalho, no ano 2005, quando são disponibilizadas informações de Censo Agropecuário, permitindo inferências sobre seus impactos em qualidade de vida.

A análise do desenvolvimento tecnológico é comum, em muitos dos trabalhos em que se verifica a modernização da agricultura. Neste trabalho, a fim de mensurar a intensidade do uso da tecnologia na agricultura da mesorregião, em 1995/1996, foram abordadas 11 variáveis:  $X1$  = nº de estabelecimentos com indicação de uso de irrigação;  $X2$  = nº de estabelecimentos com indicação de uso de energia elétrica;  $X3$  = nº de estabelecimentos com indicação de uso de adubos e corretivos;  $X4$  = nº de utilitários;  $X5$  = nº de tratores;  $X6$  = nº de máquinas para plantio;  $X7$  = nº de máquinas para colheita;  $X8$  = valor de investimentos, em mil reais; e  $X9$  = valor de financiamentos, em mil reais.

As variáveis  $X1, X2$  e  $X3$  representam as tecnologias hídrica, elétrica e bioquímica, enquanto as variáveis  $X4, X5, X6$  e  $X7$  representam a tecnologia mecânica. As variáveis  $X8$  e  $X9$  não representam um tipo de tecnologia específica, apenas se referem às questões financeiras ligadas a tecnologia. Neste trabalho, estas variáveis foram usadas admitindo-se que, quanto mais investimentos e financiamentos, maior será a possibilidade do uso de tecnologias.

A análise aplicada para 2005/2006 tem como propósito a agregação das 9 variáveis, a fim de ex-



plicar a intensidade do uso de tecnologias, na agricultura dos municípios da mesorregião Sul Goiano. O programa utilizado para análise foi o Statistical Package for the Social Science (SPSS, versão 16.0). As principais fontes dos dados utilizados foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 1996, 2006), Secretaria de Planejamento do Estado de Goiás (Goiás 1980, 1995, 2005a) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA 1980, 2006).

Detalhes da metodologia estão presentes na seção Resultados e Discussão, por necessitarem de exemplificação para fazerem sentido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Intensidade do uso de tecnologia*

Para verificar a adequação dos dados à metodologia, foram aplicados o teste de Bartlett e estatísticas KMO (Kaiser-Meyer-Olkin). O teste de Bartlett mostrou-se significativo, rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação seja uma matriz identidade. O teste de KMO apresentou valor de 0,845, indicando que a amostra é passível de ser analisada pelas técnicas da análise fatorial (quanto mais próxima de 1, melhor será a amostra).

O primeiro resultado da análise é a matriz de correlações. Dela, foram obtidas as raízes características e as proporções das variâncias totais, pelo método de componentes principais. Em seguida, foram extraídos dois fatores representativos das informações contidas nas 9 variáveis. Para extração, o critério adotado foi a escolha de fatores que apresentam raízes características maiores que 1. Conforme a Tabela 3, dois fatores explicam 91,69% da variância total dos dados. Para uma melhor visualização dos resultados, foi realizada uma rotação ortogonal, pelo método *Varimax*. A rotação muda a proporção explicada por cada fator, porém, mantém a proporção acumulada.

Na tabela 4, são observadas as comunalidades e as cargas fatoriais. As comunalidades representam a eficiência do fator, na explicação da variabilidade total, ou seja, o poder de explicação do fator, para cada variável, e foram obtidas pela soma dos quadrados das cargas fatoriais dos indicadores sobre o fator. Quanto mais próxima de 1, maior parte da variância da variável está sendo captada pelo conjunto de fatores considerados. Assim, 96,4% da variância

Tabela 3. Raízes características da matriz de correlações simples, para os municípios da mesorregião Sul Goiano (2005/2006).

Fatores	Raiz característica	% da variância	% acumulada
1	5,059	56,217	56,217
2	3,192	35,466	91,691

Fonte: Resultados da pesquisa, obtidos pelo SPSS.

Tabela 4. Cargas fatoriais, após rotação ortogonal, e comunalidades.

Indicadores	F1	F2	Comunalidades
X1	0,202	<b>0,848</b>	0,760
X2	0,409	<b>0,878</b>	0,938
X3	0,421	<b>0,868</b>	0,932
X4	<b>0,805</b>	<b>0,514</b>	0,913
X5	<b>0,844</b>	<b>0,484</b>	0,948
X6	<b>0,889</b>	0,416	0,963
X7	<b>0,985</b>	0,237	0,964
X8	<b>0,853</b>	0,402	0,889
X9	<b>0,942</b>	0,243	0,946

Fonte: Resultados da pesquisa, obtidos pelo SPSS.

da variável X7 e 96,3% da variância da variável X6 foram melhores explicadas pelos fatores.

Pelas cargas fatoriais, pode-se visualizar os indicadores que mais se associam aos fatores, tendo como referência os valores de correlação iguais ou maiores que 0,600, destacados em negrito na Tabela 4. Maior carga fatorial significa maior correlação entre indicador e fator.

O Fator 1 está mais correlacionado às variáveis X4, X5, X6, X7, X8 e X9, ligadas ao uso de tecnologia mecânica, além de estar ligado às questões de investimento e financiamento, o que retrata crescente modernização na produção e adoção de máquinas para preparação do solo, plantio e colheita. Portanto, este fator representará as tecnologias mecânicas e outros.

O Fator 2 está fortemente correlacionado às variáveis X1, X2 e X3, ligadas à tecnologia hídrica, elétrica e bioquímica. Este fator representará as tecnologias modernas.

O uso de tecnologias pode afetar as relações de trabalho, trazendo impactos positivos e negativos. Neste sentido, os fatores oferecem condições para análise dos impactos sobre o trabalho, baseada na intensidade do uso destas tecnologias. Assim, entende-se que maior intensidade tecnológica implica em maiores impactos sobre o trabalho.

### Intensidade de tecnologia

O modelo de análise fatorial baseia-se na determinação de fatores e na definição de seus respectivos escores fatoriais, que possibilitam análises a respeito das observações, com relação às variáveis originais apresentadas, e que, agora, foram agrupadas em fatores explicativos.

Vale mencionar que, dentre os 82 municípios, foram identificados 20 casos (Água Limpa, Alaolândia, Anhanguera, Campestre de Goiás, Castelhândia, Davinópolis, Goiandira, Gouvelândia, Lagoa Santa, Marzagão, Maurilândia, Nova Aurora, Palestina de Goiás, Palmelo, Professor Jamil, Rio Quente, Santa Rita do Araguaia, São João da Paraúma, São Simão e Três Ranchos) contendo *missing values*, os quais foram excluídos. A solução de exclusão dos casos foi adotada, uma vez que se verificou que a ocorrência de dados faltantes, segundo fontes de dados, se justificava pela ausência de, pelo menos, 3 (três) informantes, para que fosse reproduzida a informação. Diante desta ausência, alguns dados estão desidentificados, apresentando a expressão “não disponível”, a fim de se evitar a individualização da informação. Portanto, não se adotou qualquer solução de tratamento dos *missing values*, por imputação de valores (seja zero, seja valor médio), para se evitar a introdução de um viés, nem se fez substituição de caso, por não existir observação para reposição.

Seguindo resultados da análise, foram obtidos os escores fatoriais, conforme exposto na Tabela 5, onde destacam-se, em negrito, os maiores escores fatoriais, a fim de se identificar os municípios mais tecnologicamente desenvolvidos e os menos desenvolvidos. O fator 1 explica 56% da variância dos dados, portanto, é a principal medida de uso de tecnologia.

Dentre as unidades de observação com valores positivos mais elevados, destacados em negrito (Tabela 5), em relação ao F1 (tecnologias mecânicas e outros), as que mais se destacaram foram Goiatuba (1,0059), Jataí (4,0496), Mineiros (1,9654), Montividiu (1,6009) e Rio Verde (5,1881), mostrando-se, portanto, mais intensivas no uso de tecnologias mecânicas e outros. Já dentre as unidades de observação com valores negativos mais elevados e, portanto, menos intensivas no uso de tecnologia mecânica e outros, a que mais se destacou foi o município de Aparecida de Goiânia (-0,9227).

Tabela 5. Escores fatoriais, segundo os municípios da mesorregião Sul Goiano, na análise de 9 indicadores (2005/2006).

Municípios	F1	F2
Acreúna	-0,2068	-0,3326
Aparecida de Goiânia	<b>-0,9227</b>	0,1379
Aporé	-0,1414	-0,5344
Bom Jesus de Goiás	0,5537	<b>-0,7040</b>
Buriti Alegre	-0,4687	-0,4300
Cachoeira Alta	-0,3889	0,0089
Cachoeira Dourada	-0,2882	<b>-0,7334</b>
Caçu	-0,3861	0,0412
Caiaônia	<b>0,6896</b>	<b>0,6862</b>
Caldas Novas	-0,5182	-0,0490
Campo Alegre de Goiás	0,1382	-0,4094
Catalão	<b>-0,8537</b>	<b>3,4058</b>
Cezarina	-0,5772	-0,3669
Chapadão do Céu	<b>0,8429</b>	-1,4464
Corumbáiba	-0,5139	-0,0924
Cristianópolis	-0,5236	<b>-0,6633</b>
Cromínia	-0,5405	-0,4737
Cumari	-0,4708	<b>-0,6200</b>
Doverlândia	-0,4466	0,5377
Edealina	-0,2673	-0,4475
Edeia	-0,3336	-0,4684
Gameleira de Goiás	-0,3599	0,2475
Goiatuba	<b>1,0059</b>	0,0329
Inaciolândia	-0,2130	-0,2267
Indiara	-0,2068	-0,1722
Ipameri	0,2126	<b>0,5999</b>
Itajá	-0,2641	<b>-0,6771</b>
Itarumã	-0,1592	-0,4952
Itumbiara	0,0358	<b>0,9636</b>
Jandaia	-0,4667	-0,0001
Jataí	<b>4,0496</b>	-0,0671
Joviânia	-0,1966	<b>-0,7316</b>
Mairipotaba	-0,4160	<b>-0,6506</b>
Mineiros	<b>1,9654</b>	0,1482
Montividiu	<b>1,6009</b>	<b>-1,3797</b>
Morrinhos	<b>-0,7319</b>	<b>3,0441</b>
Orizona	-0,0903	<b>1,4454</b>
Ouvidor	-0,5374	-0,3226
Palmeiras de Goiás	-0,5289	<b>1,4510</b>
Palminópolis	-0,4096	-0,2853
Panamá	-0,1760	<b>-0,8007</b>
Paranaiguara	-0,3120	<b>-0,7489</b>
Paraúna	0,3255	0,1829
Perolândia	0,1963	<b>-0,9955</b>
Piracanjuba	-0,5200	<b>2,6335</b>
Pires do Rio	-0,5763	0,0128
Pontalina	-0,5445	<b>1,3326</b>
Porteirão	-0,1554	<b>-1,1040</b>
Portelândia	-0,1668	<b>-0,9861</b>
Quirinópolis	-0,0726	<b>0,7682</b>
Rio Verde	<b>5,1881</b>	<b>1,4398</b>
Santa Cruz de Goiás	-0,0954	-0,0024
Santa Helena de Goiás	0,1139	-0,0625
Santo Antônio da Barra	-0,1379	<b>-0,9652</b>
São Miguel do Passa Quatro	-0,4962	-0,1929
Serranópolis	0,3119	-0,4148
Silvânia	0,0224	<b>2,3658</b>
Turvelândia	-0,2217	<b>-0,9591</b>
Urutaí	-0,5902	-0,4500
Varjão	-0,4611	-0,5813
Vianópolis	-0,3908	0,2076
Vicentinópolis	0,0928	<b>-0,6504</b>

Fonte: Resultados da pesquisa, obtidos pelo SPSS.

Com relação ao F2, dentre as unidades de observação com valores positivos mais elevados, destacados em negrito (Tabela 5), as que mais se destacaram foram os municípios de Catalão (3,4058), Morrinhos (3,0441) e Rio Verde (1,4398), que, além de intensivos no uso de máquinas, também utilizam bioquímicos para produção agrícola.

Além dos municípios citados acima, Orizona (1,4454), Piracanjuba (2,6335), Pontalina (1,3326) e Silvânia (2,3658) também são mais intensivos no uso de tecnologias modernas. Entretanto, as observações com valores negativos mais elevados são as de Montividiu (-1,3797) e Portelândia (-1,1040), indicando baixa intensidade no uso de bioquímicos.

É importante observar que, dentre os municípios que mais se destacam, seja com alto índice de utilização de tecnologias mecânicas, seja com tecnologias modernas, estão Rio Verde, Jataí, Catalão, Morrinhos e Piracanjuba.

### *Desenvolvimento tecnológico e trabalho*

Considerando-se os resultados obtidos, foi analisada a situação de alguns dos municípios de destaque, durante o período 1980-2005, com respeito ao que, neste trabalho, foram admitidos como custos sociais (acesso a terra, condições de emprego e migração), para que, assim, pudesse ser feita uma associação com o desenvolvimento tecnológico.

Catalão tem localização estratégica, próxima a grandes centros comerciais. Mostrou-se intensivo no uso de tecnologias modernas, portanto, revela-se, pela análise, que este é mais intensivo no uso da força de trabalho e, também, no uso de bioquímicos, do que no uso de máquinas. Em 1980, o município apresentou 13% da população total ocupada na agropecuária. Este número caiu para 10%, em 1995, e aumentou para 21%, em 2005. O número de trabalhadores por trator caiu de 27,4, em 1980, para 9,7, em 1995, chegando a 7,2, em 2005.

No período entre 1980 e 1995, a população rural diminuiu 22%, enquanto a população urbana cresceu 70%. Em 2005, a população rural diminuiu apenas 15%, em relação a 1995, porém, a população urbana aumentou 24%. Quanto ao acesso à terra, entre 1985 e 1995, o número de estabelecimentos onde os produtores rurais atuavam na condição de proprietários, aumentou 2%.

O município de Jataí é o maior produtor de grãos do Estado de Goiás e o maior produtor de milho

do País. Apresenta, também, o segundo maior valor adicionado do setor agropecuário goiano, atrás apenas de Rio Verde, e o sexto PIB, entre os municípios goianos, tendo mostrado-se intensivo na utilização de tecnologias mecânicas e modernas. Entre 1980 e 1995, a população rural, neste município, diminuiu 33%, enquanto a população urbana cresceu 50%. No período entre 1995 e 2005, a população rural diminuiu 15%, enquanto a população urbana cresceu 25%. A percentagem de pessoas ocupadas com a agropecuária passou de 14%, em 1980, para 10%, em 1995, e, no ano de 2005, chegou a 7,4%. A relação trabalhador/trator, em 1980, era 13,6/trator, passando para 5,3/trator, em 1995, e, no ano de 2005, foi de 1,2/trator. O número de estabelecimentos onde os produtores rurais atuavam na condição de proprietários, entre 1985 e 1995, aumentou 2%.

O município de Piracanjuba é bem desenvolvido na pecuária leiteira e atrai a atenção de indústrias, principalmente, de laticínios. O município conta, também, com grande produção de milho, soja, arroz e fumo. Piracanjuba se mostrou intensivo no uso de tecnologias modernas. No município, a população rural diminuiu 36%, enquanto a população urbana cresceu 21%, entre 1980 e 1995. Já no período entre 1995 e 2005, a população rural diminuiu 2% e a urbana cresceu 11%. O número de estabelecimentos onde os produtores rurais atuavam, na condição de proprietários, entre 1985 e 1995, aumentou 3%. Finalmente, a percentagem de pessoas ocupadas com a agropecuária, em 1980, era de 30% e, em 1995, este valor permaneceu praticamente inalterado. Porém, no ano de 2005, este percentual caiu para 19%. Já o número de trabalhadores por trator diminuiu de 22,8, em 1980, para 10,3, em 1995, e, no ano de 2005, reduziu-se ainda mais (1,7).

Rio Verde, município no caminho do desenvolvimento sustentável, pelos resultados, mostrou-se intensivo, em todos os tipos de tecnologias analisadas. Neste município, no período entre 1980 e 1995, a população rural diminuiu 48% e, entre 1995 e 2005, aumentou 6%, enquanto a população urbana cresceu 63%, entre 1980 e 1995, e 36%, entre 1995 e 2005. Em relação ao acesso à terra, entre 1985 e 1995, o número de estabelecimentos onde os produtores rurais atuavam na condição de proprietários diminuiu 15%. Neste município, observou-se que, em 1980, 18% da população ocupava-se com a agropecuária. Porém, em 1995, este número passou para 8% e chegou a 7%, no ano de 2005, redução que reforça a



queda no número de trabalhadores por trator, que era de 9,5, em 1980, e caiu para 3,9, em 1995, e, ainda, para 1,2, no ano de 2005.

## CONCLUSÕES

1. O processo de modernização vivido pelo Estado de Goiás, dotado de tecnologias de cultivo e acompanhado por apoio governamental, proporcionou o avanço e crescimento do cultivo da soja, gerando riquezas e crescimento econômico para o Estado. Porém, este processo se deu em função da exclusão de médios e pequenos produtores, incapazes de produzir dentro dos padrões ditados pela modernização. Muitos, então, perderam suas terras e se submeteram ao capital e ao trabalho assalariado. No final, acabaram por servir como mão de obra reserva e amansadores de terra, na busca por novas áreas para o cultivo de soja e desenvolvimento do capitalismo. Alguns venderam suas terras, o que justifica, em alguns municípios, a queda no número de estabelecimentos próprios, e poucos continuaram no meio rural, na condição de meeiro, parceiro ou arrendatário, enquanto os grandes produtores, diante do crescimento da produção, sentiram a necessidade de aumentar suas terras.
2. A maioria das áreas onde ocorre a expansão do cultivo de soja é de baixa densidade populacional. Entretanto, a tecnificação e caráter sazonal da agricultura proporcionam poucas oportunidades de empregos rurais, na produção de soja. Enfim, observa-se que o complexo da soja cria empregos tanto a montante como a jusante, porém o maior número de empregos é criado por atividades cada vez mais intensivas em capital, a partir do processamento do produto e não especificamente no meio rural.
3. Nos municípios que se destacaram na análise, o índice de mecanização, expresso em números de trabalhadores por trator, evidencia a variação de pessoal ocupado na atividade e o incremento da tecnologia mecânica e moderna, na agricultura. O declínio de trabalhadores por trator pode ser resultado tanto da redução de trabalhadores no meio rural, quanto do aumento no número de máquinas, em efeito acumulado de êxodo rural e desapropriação do trabalhador rural. Ao mesmo tempo, esta dinâmica do modelo de desenvolvimento gera riscos de desemprego, perda na qualidade de vida e trabalho no meio rural, à medida em que dispensa

o trabalho do homem, que antes era exigido em todas as etapas e que, depois da mecanização da base técnica, passou a ser realizado, em sua grande maioria, por máquinas, defensivos, fertilizantes e outros.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de mestrado concedida a Caroline Sales Arruda.

## REFERÊNCIAS

- CASTRO, T. et. al. Casos empresariais do agronegócio e desenvolvimento no Nordeste brasileiro. In: NEVES, M. F. (Coord.). *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia*. São Paulo: Atlas, 2007. p. 138-160.
- COLLUSSI, P. A cultura da Soja. In: *AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira*. São Paulo: Instituto FNP, 2009.
- CUNHA et al. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Piracicaba, v. 46, n. 2, p. 291-323, abr./jun. 2008.
- DROS J. M. *Administrando os avanços da produção de soja: dois cenários da expansão do cultivo de soja na América do Sul*. 2004. Disponível em: <[http://www.assets.panda.org/download/managingthesoyboomportuguese\\_d7mr.pdf](http://www.assets.panda.org/download/managingthesoyboomportuguese_d7mr.pdf)>. Acesso em: out. 2008.
- GOIÁS (Estado). Secretaria de Planejamento. *Anuários estatísticos*. 1980. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin>>. Acesso em: jan. 2009.
- GOIÁS (Estado). Secretaria de Planejamento. *Anuários estatísticos*. 1995. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin>>. Acesso em: jan. 2009.
- GOIÁS (Estado). Secretaria de Planejamento. *Anuários estatísticos*. 2005a. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin>>. Acesso em: jan. 2009.
- GOIÁS (Estado). Secretaria de Planejamento. *Perfil dos municípios*. 2005b. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/rank/2005/jatai.pdf>>. Acesso em: dez. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Dados do censo agropecuário, 1995/1996*. 1996. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: jan. 2009.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Dados do censo agropecuário, 2005/2006*. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: jan. 2009.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Dados regionais agropecuários 1980*. 1980. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2009.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Dados regionais agropecuários 1995, 1996, 2005*. 2006. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?65370046>>. Acesso em: jan. 2009.
- MENDONÇA, M. R.; THOMAZ JR. A. A modernização da agricultura nas áreas de Cerrado em Goiás (Brasil) e os impactos sobre o trabalho. *Investigaciones Geográficas*, Alicante, v. 55, n. 1, p. 97-121, 2004.
- RIBEIRO, D. D.; MENDONÇA, M. R.; HESPANHOL, A. N. Relações de trabalho na agricultura mecanizada: a monocultura da soja em Goiás. *Scripta Nova*, Barcelona, v. 6, n. 119, 2002. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-81.htm>>. Acesso em: jan. 2009.
- SILVA, J. G. da. *Mão de obra volante na agricultura*. São Paulo: Polis, 1982.
- SILVA, J. G. da. *Tecnologia e agricultura familiar*. Porto Alegre: UFRGS, 1999.