

Série Técnica *apta*

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

São Paulo, SP, Brasil

ISSN 0100-4409

Informações Econômicas, SP, v. 45, n. 4, julho/agosto 2015

Conselho Editorial de IE Ângela Kageyama (UNICAMP, SP)
Arlson Favareto (UFABC, SP)
Denise de Souza Elias (UECE, CE)
Flávio Sacco dos Anjos (UFPA, RS)
Geraldo da Silva e Souza (EMBRAPA, DF)
José Garcia Gasques (IPEA, DF)
José Matheus Valenti Perosa (UNESP, SP)
Luiz Norder (UFSCar, SP)
Pedro Valentim Marques (USP, SP)
Pery Francisco Assis Shikida (UNIOESTE, PR)
Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho (UNICAMP, SP)

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. v.1-n.12 (dez.1971) - São Paulo
Instituto de Economia Agrícola, dez. 1971-
(Série Técnica Apta)

Mensal

Continuação de: Mercados Agrícolas e Estatísticas Agrícolas,
v.1-6, jun./nov., 1966-1971.

A partir do v.30, n.7, jul., 2000 faz parte da Série Técnica Apta da
SAA/APTA.

ISSN 0100-4409

1 - Economia - Periódico. I - São Paulo. Secretaria de
Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos
Agronegócios.

I - São Paulo. Instituto de Economia Agrícola.

CDD 330

Indexação: Revista indexada em AGRIS/FAO e AGROBASE
Periodicidade Bimestral
Tiragem 320 exemplares
CTP, Impressão e Acabamento Imprensa Oficial do Estado de São Paulo

É permitida a reprodução total ou parcial desta revista, desde que seja citada a fonte.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores.

Instituto de Economia Agrícola

Praça Ramos de Azevedo, 254 - 2º e 3º andar - 01037-912 - São Paulo - SP
Fone: (11) 5067-0557 / 0531 - Fax: (11) 5073-4062
e-mail: iea@iea.sp.gov.br - Site: <http://www.iea.sp.gov.br>

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

Revista Técnica do Instituto de Economia Agrícola (IEA)

v. 45, n. 4, p. 1-88, julho/agosto 2015

Comitê Editorial do IEA Ana Victória Vieira Martins Monteiro (Presidente), Carlos Eduardo Fredo, Celso Luis Rodrigues Vegro, Danton Leonel de Camargo Bini, José Roberto da Silva, Silene Maria de Freitas • **Editor Executivo** Rachel Mendes de Campos • **Programação Visual** Rachel Mendes de Campos • **Editoração Eletrônica** Roseli Clara Rosa Trindade, André Kazuo Yamagami • **Editoração de Texto e Revisão de Português** Maria Áurea Cassiano Turri, André Kazuo Yamagami, Tháís Ananda Brasil Gouvêa (estagiária) • **Revisão Bibliográfica** Darlaine Janaina de Souza • **Revisão de Inglês** Lucy Moraes Rosa Petrucic • **Criação da Capa** Rachel Mendes de Campos • **Distribuição** Rosemeire Ceretti

S u m á r i o

5

Proposta de Sistema de Avaliação de uma Política Pública para o Pecuarista Familiar: o Programa Pró-Genética

J. T. A. de Oliveira, A. S. Ferreira, E. de S. Oliveira

18

Importância da Adoção de Programa de Gerência do Resíduo de Processamento da Tilápia

L. Anbe, L. F. de A. Sucasas, T. M. Machado, M. Oetterer

27

**A Lei de Recursos Hídricos:
um processo de construção social**

Y. M. C. de Carvalho

39

Viabilidade Econômica da Produção Familiar de Matrinxã em Canais de Igarapé no Estado do Pará, 2014

M. F. Brabo, M. R. P. Vilela, T. da S. Reis, C. L. Dias, J. Barbosa, G. C. Veras

46

Software para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura: uma ferramenta para auxiliar na profissionalização da atividade

M. F. Brabo, L. P. Rabelo, G. C. Veras, C. M. T. Maciel

57

Potencialidades e Desafios na Cadeia Produtiva do Mel na Região do Jalapão, Estado do Tocantins, Brasil

P. T. Paraná, A. E. Wander, C. N. Godoi, C. R. R. Carvalho

69

Análise do Mercado de Trabalho no Agronegócio no Brasil a Partir dos Microdados das PNADs entre 2002 e 2013

A. C. de P. Morais, A. N. de Almeida, H. F. S. Spolador, G. S. de C. Barros

Convenções¹

Abreviatura, sigla, símbolo ou sinal	Significado	Abreviatura, sigla, símbolo ou sinal	Significado
- (hífen)	dado inexistente	inf.	informante
... (três pontos)	dado não disponível	IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
x (letra x)	dado omitido	IPCMA	Índice de Preços da Cesta de Mercado dos Produtos de Origem Animal
0, 0,0 ou 0,00	valor numérico menor do que a metade da unidade ou fração	IPCMT	Índice de Preços da Cesta de Mercado Total
"(aspa)	polegada (2,54cm)	IPCMV	Índice de Preços da Cesta de Mercado dos Produtos de Origem Vegetal
/ (barra)	por ou divisão	IPR	Índice de Preços Recebidos pelos Produtores
@	arroba (15kg)	IPRA	Índice de Preços Recebidos de Produtos Animais
abs.	absoluto	IPRV	Índice de Preços Recebidos de Produtos Vegetais
alq.	alqueire paulista (2,42ha)	IPP	Índice de Preços Pagos pelos Produtores
benef.	beneficiado	IPPD	Índice de Preços de Insumos Adquiridos no Próprio Setor Agrícola
cab.	cabeça	IPPF	Índice de Preços de Insumos Adquiridos Fora do Setor Agrícola
cx.	caixa	kg	quilograma
cap.	capacidade	km	quilômetro
cv	cavalo-vapor	l (letra ele)	litro
cil.	cilindro	lb.	libra-peso (453,592g)
c/	com	m	metro
conj.	conjunto	máx.	máximo
CIF	custo, seguro e frete	mín.	mínimo
dh	dia-homem	nac.	nacional
dm	dia-máquina	n.	número
dz.	dúzia	obs.	observação
emb.	embalagem	pc.	pacote
engr.	engradado	p/	para
exp.	exportação ou exportado	part. %	participação percentual
FOB	livre a bordo	prod.	produção
g	grama	rend.	rendimento
hab.	habitante	rel.	relação ou relativo
ha	hectare	sc.	saca ou saco
hh	hora-homem	s/	sem
hm	hora-máquina	t	tonelada
IGP-DI	Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna	touc.	touceira
IGP-M	Índice Geral de Preços de Mercado	u.	unidade
imp.	importação ou importado	var. %	variação percentual

¹As unidades de medida seguem as normas do Sistema Internacional e do Quadro Geral das Unidades de Medida. Apenas as mais comuns aparecem neste quadro.

PROPOSTA DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA O PECUARISTA FAMILIAR: o Programa Pró-Genética¹

Julieta Teresa Aier de Oliveira²

Aryanna Sangiovani Ferreira³

Erika de Souza Oliveira⁴

1 - INTRODUÇÃO

Historicamente no Brasil as políticas públicas para o setor rural beneficiaram predominantemente os grandes produtores, principalmente os exportadores de *commodities* agrícolas, relegando a agricultura familiar a um lugar secundário e subalterno, apesar de sua importância estratégica para a geração de emprego, renda e produção de gêneros alimentícios (LAMARCHE, 1998). É somente a partir da década de 1990, que a agricultura familiar brasileira passa a ser contemplada com algumas políticas públicas, a exemplo do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (MATTEI, 2005).

Em 2007, o governo do Estado de Minas Gerais criou, por meio do Decreto Estadual n. 44.613, o Programa de Melhoria da Qualidade Genética do Rebanho Bovino do Estado de Minas Gerais, o Pró-Genética,

com o objetivo de dar cumprimento à política estadual dirigida ao aprimoramento do rebanho bovino do estado e o consequente fortalecimento das cadeias produtivas da carne e do leite (MINAS GERAIS, 2007).

O artigo quarto do decreto instituiu um grupo coordenador com a finalidade de “analisar e deliberar” matérias relativas ao Programa. Destes fazem parte o Poder Público Estadual por intermédio da Secretaria de Estado de Agricultura, Pesca e Abastecimento (SEAPA), a Empresa de

Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER/MG), o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), e duas entidades de classe como membros convidados: a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) e a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando (MINAS GERAIS, 2007).

A implantação do Pró-Genética está baseada na

comercialização de touros geneticamente superiores, com raças voltadas para a produção de carne e leite, oferecidos preferencialmente aos pequenos e médios produtores,

nas chamadas “Feiras de Touros”, que ocorrem anualmente em diferentes municípios mineiros (MINAS GERAIS, 2007).

O uso de touros melhoradores para cobertura natural de fêmeas é um usual e eficaz mecanismo biológico de transferência de ganhos genéticos (EMATER/MG, 2007) e, por essa razão, o Programa orientou seus objetivos para a viabilização da compra de touros com registro genealógico. O foco foi dirigido para pecuaristas proprietários de rebanhos com até 160 cabeças (ou 100 vacas), o que para os padrões mineiros correspondem a pecuaristas de pequenos e médios portes. Segundo documentos oficiais de implantação do programa, esperava-se que a criação desse mecanismo de transferência de genética superior de rebanhos de elite aos rebanhos comerciais aumentasse “a produção e a renda do pequeno e médio produtor rural” com “geração de emprego e renda” (PIRES, 2011). Especificamente a EMATER/MG (2007, p.2) explicita que os objetivos do Pró-Genética consistem em:

promover a transferência de genética superior dos plantéis de bovinos de seleção para os estratos básicos de produção comercial em gado de corte e de leite; viabilizar a compra de touros melhoradores, com registro genealógico, especial-

¹Este trabalho é parte da dissertação de mestrado da segunda autora. Registrado no CCTC, IE-33/2015.

²Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Doutora da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (e-mail: julieta@feagri.unicamp.br).

³Zootecnista, Mestre, Gerente Executiva da Fundação Museu do Zebu "Edilson Lamartine Mendes" (e-mail: neo_against@hotmail.com).

⁴Engenheira Agrícola, Mestre (e-mail: oliveira.es@gmail.com).

mente pelos pecuaristas (leite e corte) com rebanhos de até 160 cabeças (até 100 vacas); e melhorar a qualidade do rebanho bovino comercial e contribuir para criação de mecanismos que aumentem a produção e a renda do pequeno e médio produtor rural (geração de emprego e renda no campo) (EMATER/MG, 2007, p. 2).

Os propósitos do Pró-Genética são coerentes com a importância da produção pecuária mineira, já que Minas Gerais é um dos mais importantes estados no cenário nacional da bovinocultura de leite e corte⁵, ocupando tradicionalmente a primeira posição em volume de produção com 5,7 milhões de litros/ano (28% do total nacional) e em número de estabelecimentos (223 mil representando 17% do total) (IBGE, 2009). A contribuição dos pequenos estabelecimentos para isso tem sido comprovada pelos censos agropecuários. Por exemplo, o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009) registrou que 56% dos 551.621 estabelecimentos mineiros apresentavam produção pecuária e/ou criação de outros animais, sendo que 83% deles (256.475 unidades) eram de pequeno ou médio porte com áreas de no máximo 100 hectares. Excluindo desse grupo 64.887 unidades com menos de cinco hectares, cuja finalidade principal não era produtiva (chácaras de recreio, residências de fim de semana, etc.), restariam nada menos do que 191.588 unidades representativas do público alvo do Pró-Genética.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo foi propor um sistema de indicadores para sua avaliação continuada do Programa Pró-Genética denominado de Sistema de Avaliação do Pró-Genética, que está fundamentado em pesquisa qualitativa realizada junto a gestores e beneficiários do Programa em municípios da região do Triângulo Mineiro; assim como a revisão da literatura especializada.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - A Pesquisa de Campo

Por se tratar de uma política pública que envolve essencialmente três atores sociais, o

⁵O Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009) apontou que Minas Gerais, juntamente com Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, detinham a maior parte do efetivo bovino do País, com rebanhos que somavam em cada estado mais 20 milhões de cabeças.

Estado representado pela EMATER/MG, os pequenos e médios pecuaristas familiares⁶, compradores dos touros melhoradores, e a associação dos criadores fornecedores de touros - a ABCZ, optou-se pelo uso da avaliação por triangulação de métodos e da abordagem qualitativa e interdisciplinar para obtenção dos dados de campo.

A triangulação de métodos tem mostrado ser um caminho metodológico profícuo e interessante para as pesquisas sociais, em especial para a análise de políticas públicas que, em geral, envolvem questões complexas e quão mais abrangentes forem os métodos para sua análise mais ficarão sujeitas a avaliações de diferentes atores sociais - formuladores, gestores, executores e beneficiários -, os quais carregam consigo valores e interesses em relação a estas ações governamentais que podem divergir entre si. Nesse sentido, como apontam Minayo e Minayo-Gómez (2003), "nenhum método pode se arrogar a pretensão de responder sozinho às questões que a realidade social coloca", e daí a necessidade da abordagem interdisciplinaridade para relacionar uma ou mais disciplina, ou dimensão analítica, como as questões sociais, econômicas, tecnológicas e a triangulação de métodos para desvendar o interior de uma mesma disciplina ou dimensão analítica. Em outras palavras,

estamos falando da contribuição e do uso específico de vários instrumentos, para melhor aproximação, compreensão e explicação dos processos e fenômenos sociais (MINAYO; MINAYO-GÓMEZ, 2003).

Para análise desses dados e do material advindo da pesquisa documental trabalhou-se a análise temática (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2005).

Sete pecuaristas familiares dos municípios de Frutal, Itapagipe, São Francisco de Sales,

⁶Adotou-se a denominação "pecuarista familiar" para designar a parcela dos produtores familiares mineiros que têm como principal sistema de produção a bovinocultura de corte ou de leite. Entre outros autores, Wanderley (2003) define genericamente agricultura familiar, ou produção familiar, como a unidade produtiva, na qual a família ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção toma para si o trabalho no estabelecimento, assumindo uma lógica particular de funcionamento e execução de tarefas operacionais, na qual detém o controle decisório do processo produtivo e direciona a produção não estritamente à obtenção do lucro, mas também ao suprimento das necessidades dos membros da família e à manutenção do patrimônio do grupo familiar.

Carneirinho e Uberaba, da região do Triângulo Mineiro⁷, foram selecionados por amostra dirigida e entrevistados durante o segundo semestre de 2012, com uso de formulário contendo questões fechadas e abertas, previamente elaboradas e testadas. Todos eram produtores familiares segundo os critérios do PRONAF⁸, haviam comprado touros em alguma Feira de Touros e recebiam assistência técnica da EMATER/MG.

Tanto a EMATER/MG como a ABCZ foram abordadas metodologicamente por meio de entrevistas abertas com gestores responsáveis, técnicos e extensionistas participantes do Programa bem como pela análise de documentação relativa a reuniões, relatórios de trabalho e outras fontes. A janela temporal da pesquisa foi de 2006 a 2011.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Os Pecuaristas Familiares Pesquisados

De um modo geral, os perfis dos pecuaristas do Triângulo Mineiro entrevistados guardavam semelhanças entre si e com a maioria dos agricultores familiares mineiros (CAMARGO; OLIVEIRA, 2012). Apresentavam baixa escolaridade (a maioria com ensino fundamental) e eram proprietários de estabelecimentos com áreas entre 24 e 145 hectares, exceto o produtor assentado que por razões legais detinha a cessão de uso da terra. Possuíam veículo próprio e suas casas dispunham de energia elétrica e telefonia. Alcançavam boas receitas monetárias quando comparados aos valores apurados por Kageyama, Bergamasco e Oliveira (2013) para produtores familiares mineiros e brasileiros, sendo a menor renda familiar mensal⁹ do grupo 2,5 salários mínimos e a mais alta de 20 salários míni-

⁷O Triângulo Mineiro é uma das dez Regiões de Planejamento do estado de Minas Gerais. É composta por 35 municípios, sendo os mais importantes Uberaba, Uberlândia, Patos de Minas, Araguari, Ituiutaba, Araxá e Frutal. Localiza-se entre os rios Grande e Paraíba.

⁸Detalhes em: SEAGRI (2014).

⁹Rendas monetárias provenientes da comercialização da produção leiteira para laticínios da região e de outros benefícios sociais como aposentadoria, pensão e bolsa família.

mos¹⁰.

Em relação aos sistemas de produção, predominavam as pastagens com *brachiaria* praticamente sem manejo agrônomo. Mesmo tendo adquirido um animal de genética superior, o que demonstra disposição para a tecnificação, nenhum produtor fazia registro sistematizado de acompanhamento e controle do manejo reprodutivo dos animais. As médias da produção de leite variavam de 2,60 a 12,50 l/dia/vaca ordenhada¹¹, sendo que os maiores índices de produtividade resultavam de estratégias que conjugavam uso de silagem de milho, ração balanceada e manejo reprodutivo do rebanho com o touro comprado.

3.2 - As Feiras de Touros

A implantação do Pró-Genética tem ocorrido em função dos interesses locais (prefeitura municipal e escritório da EMATER/MG) em organizar as Feiras de Touros, sem que haja necessidade de estabelecimento de metas *a priori* pelos seus organizadores. Nos municípios estudados, o programa tem alcançado bons resultados, em termos absolutos, ao longo dos anos analisados (Figura 1), mas a penetração das Feiras de Touros junto ao seu público-alvo do programa foi restrita. Ainda que se reconheça o significativo aumento do número de feiras realizadas e de touros comercializados no período 2006-2011, os 1.822 reprodutores foram dirigidos para menos de 1% (0,95%) do total de 191.588 estabelecimentos estimados como público potencial do Pró-Genética.

Visando ampliar a abrangência do Pró-Genética, a partir de 2010 a ABCZ colocou o programa em seus leilões convencionais, que resultaram na venda de 1.220 touros em 16 leilões entre 2010 e 2011 (ABCZ, 2015). Isso indica maior eficiência comercial dos leilões em relação às feiras¹², mas esse procedimento pode levar à descaracterização do programa. No caso, aos sócios da ABCZ continua garantida a venda de

¹⁰O salário mínimo mensal na época da pesquisa valia R\$622,00.

¹¹Segundo Embrapa (2011), a produtividade média leiteira nacional é de 3,67 l/dia/vaca.

¹²O número médio de reprodutores vendidos no período 2010-2011 foi de 29 animais/feira e 76 animais/leilão.

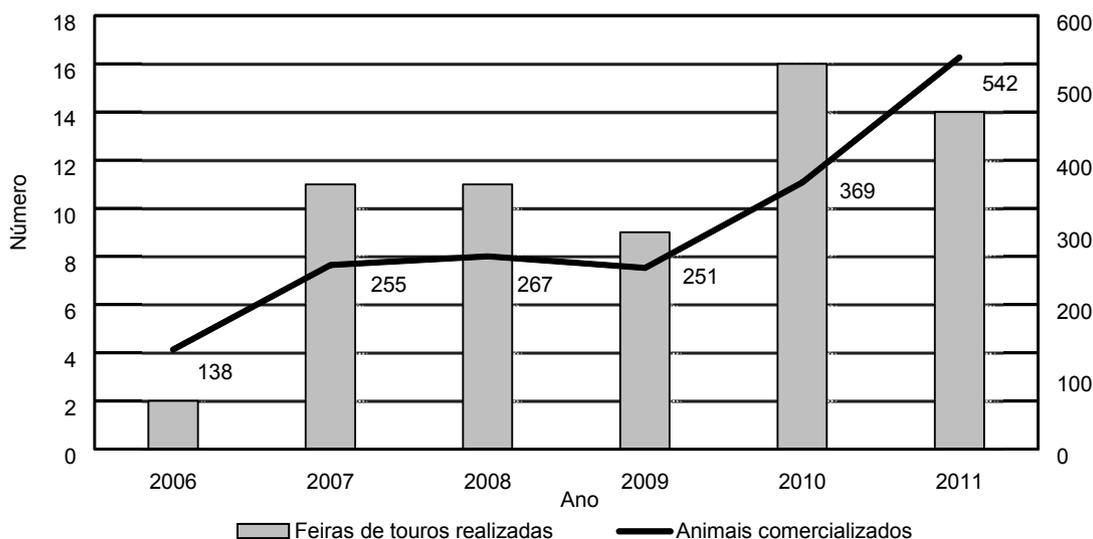


Figura 1 - Evolução do Pró-Genética, Segundo os Números de Feiras de Touros Realizadas e Touros Melhoradores Comercializados, Triângulo Mineiro, Estado de Minas Gerais, 2006 a 2011.
Fonte: ABCZ (2015).

seus touros, mas os pequenos pecuaristas familiares poderão ser preteridos, já que não têm o hábito de frequentar leilões. Nas entrevistas, estes manifestaram preocupação com a quebra da regra do preço pré-fixado nas feiras, pois nos leilões eles são flexíveis por definição.

Constatou-se nas entrevistas com os gestores da EMATER/MG e da ABCZ e na pesquisa documental que desde a implantação do Pró-Genética, várias ações foram sendo implementadas no sentido de aprimorar sua execução, porém, quase todas visando aspectos comerciais nas Feiras de Touros. Nesta análise da operacionalização do programa, percebeu-se que o Pró-Genética estava fundamentalmente focado nas melhorias do fluxo de comercialização utilizando-se, para tanto, ferramentas que pudessem cada vez mais divulgar e facilitar o intercâmbio entre produtores que vendem touros (médios e grandes pecuaristas) e os que os compram (pequenos, médios e grandes pecuaristas).

Atuou-se pouco em ações estratégicas para o desenvolvimento da pecuária familiar como, por exemplo, os esforços na assistência técnica pós-venda dos touros, nas orientações e capacitações visando melhorias na alimentação dos rebanhos, pastejo, sanidade e bem-estar animal que permitam efetivamente incorporar nos rebanhos ganhos de desempenho zootécnico que os touros melhoradores potencialmente podem pro-

porcionar. Ademais, nos estabelecimentos rurais pesquisados, não foi possível identificar uma orientação técnica com propósitos de médio e longo prazos de direcionar os acasalamentos dos touros ou um manejo reprodutivo que possa garantir uma transição genética *in situ*.

A escrituração zootécnica, muito pouco adotada pelos pecuaristas familiares, foi apontada pelos entrevistados como outro aspecto de suma importância para a gestão dos resultados econômicos da atividade, mas não era alvo das ações do programa.

Observou-se, também, que o Pró-Genética tornou-se uma experiência exitosa, quando analisada do ponto de vista de amarres institucionais, tanto para o governo de Minas Gerais, por meio da EMATER/MG, quanto para a ABCZ, com divisão de tarefas claras e compatíveis com as missões de cada instituição. Transformou-se muito mais em um conceito do que apenas em um programa de governo. Este conceito está baseado na ideia de que é necessária a troca do touro “cabeceira de boiada”, ou seja, aquele animal sem valor genético, por um animal registrado com genética superior e certificado por uma associação de raça, no caso, a ABCZ. Todavia, ainda há muito o que fazer para aprofundar sua eficácia.

De um modo geral, verificaram-se convergências nas análises realizadas pelos entrevistados da EMATER/MG e da ABCZ quanto aos

caminhos que o programa tem trilhado. As divergências ocorreram, principalmente, em relação aos rumos que o mesmo deva assumir no futuro, ficando evidenciado o interesse da ABCZ em ampliar o programa no âmbito comercial com a sua implantação nos leilões convencionais da entidade e a EMATER/MG com a clara preocupação em relação à atuação extensionista com os pecuaristas familiares na perspectiva da consolidação e aprofundamento dos ganhos de produtividade do rebanho, renda e melhorias das condições de vida dos produtores.

3.3 - O Sistema de Avaliação do Pró-Genética

Segundo Cohen e Franco (2008, p.73), avaliar é fixar o valor de uma coisa; para ser feita se requer um procedimento mediante o qual se compara aquilo a ser avaliado com um critério ou padrão determinado.

Tanto em termos teóricos como operacionais, existem várias orientações metodológicas que podem dirigir uma avaliação de determinado programa ou política pública (SILVA; COSTA, 2002). No caso deste artigo, adotou-se como matriz teórica para a análise o neoinstitucionalismo histórico, com o qual é possível evidenciar

os papéis das instituições e também dos processos de adaptação dos sujeitos (indivíduos ou organizações). Essa abordagem possibilita o estudo dos impactos, das consequências e dos movimentos de qualquer contexto institucionalizado (BERGAMASCO, 2007, p.13).

Os indicadores propostos para constituição do Sistema de Avaliação do Pró-Genética são de natureza qualitativa e quantitativa. Os indicadores qualitativos (subjetivos) diferem dos quantitativos por permitirem uma apreciação subjetiva, um juízo de valor acerca de questões fundamentais para a avaliação de uma política ou programa. Já os indicadores quantitativos (também denominados de objetivos), que são valores que podem ser quantificados, por meio de cifras absolutas, taxas, médias e proporções, em geral são de mais difícil obtenção, exigindo, por vezes, mais recursos financeiros, tempo e pessoal especializado (JANNUZZI, 2001).

O sistema se estrutura segundo três escalas crescentes de registros (micro, meso e macro), que criam as condições para um fluxo

que se inicia com a entrada dos dados de campo e termina com o resultado final da avaliação do programa, segundo indicadores qualitativos e quantitativos. A escala micro agrega os dados e informações coletadas em campo (questões) e as transforma em variáveis. Na escala meso as variáveis são sistematizadas na forma de indicadores. E na escala macro os indicadores são reunidos em categorias de análise e somados, gerando os resultados finais da avaliação (Figura 2).

Três elementos formam a escala micro: os instrumentos de coleta, a escala temporal de levantamentos e os interlocutores ou avaliadores. Os instrumentos de coleta são formulários com perguntas fechadas, aplicados em entrevistas com os interlocutores protagonistas do programa, que são seus pecuaristas familiares, os gestores e técnicos das instituições executoras. A escala temporal refere-se aos momentos de levantamentos dos dados e informações relativas às variáveis e, conseqüentemente, aos indicadores; que variam segundo sua natureza e finalidade. A frequência ideal para levantamento é anual, todavia para redução de custos pode-se trabalhar a cada dois anos. Uma mensuração inicial, no tempo zero (t_0), é necessária para estabelecer a temporalidade do sistema de monitoramento.

Optou-se por formulário de pesquisa com questões fechadas, visando atribuir maior objetividade às perguntas formuladas para avaliação e às respostas vindas dos entrevistados, permitindo que os levantamentos possam ser realizados por diferentes equipes ao mesmo tempo.

A base epistemológica para definição do sistema foi a literatura especializada das áreas zootécnica, socioeconômica e de avaliação institucional, e o estudo no Triângulo Mineiro trouxe os elementos empíricos a essa base teórica. O sistema se estrutura segundo quatro categorias de análise - Saúde e Bem-estar Animal, Desempenho Zootécnico, Resultado Econômico e Avaliação Institucional, que se decompõem no fluxo já detalhado de indicador-variável-questão.

Especificamente as categorias de análise de Saúde e Bem-estar Animal e Desempenho Zootécnico foram concebidas no tripé da genética-nutrição-cuidados sanitários animal, por serem esses os principais fatores que determinam os resultados produtivos de um rebanho (SILVA; OLIVEIRA; VELOSO, 2009; OLIVEIRA et al., 2007). Com a categoria Resultado Econô-

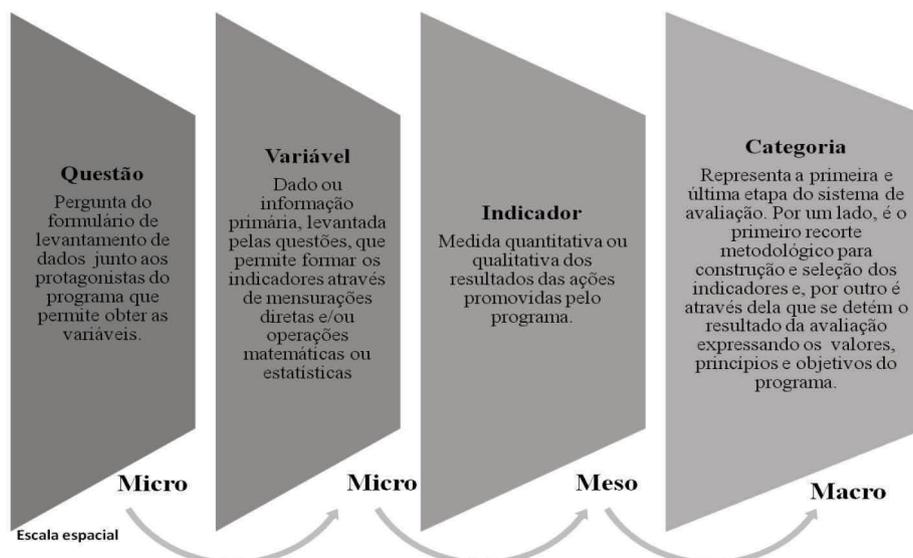


Figura 2 - Descrição das Escalas de Levantamentos e Sistematização de Dados do Sistema de Avaliação do Pró-Genética. Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados de Bergamasco (2007).

mico, procurou-se captar a importância das atividades agropecuárias para a renda do pecuarista familiar, sobretudo a produção leiteira impactada por sua adesão ao Pró-Genética, assim como do trabalho familiar na gestão e operacionalização do estabelecimento agropecuário. Destaca-se o conceito de resultado econômico que difere de resultado contábil *stricto sensu* por se tratar de processo de agregação contínua de valor, no qual custos e receitas são continuamente confrontados na medida em que os insumos e fatores de produção se transformam em produtos. Ademais, o resultado econômico comporta a subjetividade para sua mensuração (SILVA, 2010; PINHO; VASCONCELLOS, 2006). Na categoria Avaliação Institucional, buscou-se obter a percepção avaliativa dos beneficiários acerca das principais atividades realizadas pelas instituições responsáveis pelo Pró-Genética, a fim de gerar subsídios para seu aprimoramento institucional (BALZAN; SOBRINHO, 2000). Destaca-se que não se trata de uma avaliação das instituições EMATER/MG e ABCZ, mas tão somente uma apreciação, na forma de indicadores, dos resultados de suas ações específicas no Pró-Genética.

3.3.1 - Categoria saúde e bem-estar animal

Três indicadores foram propostos para essa categoria de análise (Quadro 1):

- Saúde do rebanho: o manejo sanitário objetiva manter o rebanho e o estabelecimento rural em condições que garantam a saúde do gado, protegendo-os de ectoparasitas internos e externos, de doenças infectocontagiosas, de problemas reprodutivos e de problemas alimentares, já que esses problemas além de colocarem em risco a vida dos animais, prejudicarem a saúde humana, como a contaminação da carne e leite, causam significativos prejuízos econômicos (EMBRAPA, 2003).
- Alimentação animal: a alimentação é um ponto fundamental dentro da atividade leiteira, pois uma deficiência nutricional do animal irá influenciar diretamente o desempenho reprodutivo do rebanho, atrasando o cio e diminuindo a produção de leite (SILVA; OLIVEIRA; VELOSO, 2009).
- Bem-estar animal: o bem-estar físico e psicológico do animal, que inclui um local arejado, seco, macio, de fácil acesso à alimentação e à água nos sistemas confinados e pastos sombreados com água próxima e acessível nos sistemas extensivos, são essenciais para garantir bons índices de produtividade no rebanho (AZEVEDO; AZEVEDO; ALVES, 2001).

3.3.2 - Categoria desempenho zootécnico

Essa categoria é composta pelos seguintes indicadores (Quadro 2):

QUADRO 1 - Sistema de Avaliação do Pró-Genética: Indicadores, Variáveis e Temas do Questionário de Coleta de Dados Primários da Categoria Saúde e Bem-estar Animal

Indicador	Variável	Temas captados pelo questionário de coleta de dados
Saúde do rebanho	Ectoparasita	Ocorrência de vermes intestinais, bicheiras, bernes, carrapatos, mosca-do-chifre no rebanho.
	Doença infectocontagiosa	Ocorrência de raiva, brucelose, febre aftosa, tuberculose e mastite no rebanho.
	Parto distócico	Ocorrência de partos difíceis e anormais no rebanho.
	Problemas alimentares	Uso de dieta não balanceada ou suplementação mineral inadequada, e intoxicação por ingestão de plantas tóxicas.
	Vacina, medicação, homeopatia e remédios caseiros	Vacinação e uso de medicamentos convencionais e alternativos para controle de doenças do rebanho.
	Condição corporal	Uso de suplementação alimentar nos períodos de escassez de pasto.
Alimentação animal	Ganho médio diário (GMD) de peso animal	Ganho médio diário de peso dos filhos ou filhas do touro do programa.
	Qualidade e quantidade de pasto	Apreciação visual pelo produtor da qualidade de suas pastagens. Capacidade de suporte dos pastos. Produção de leite/área de pasto.
	Manejo de pastagem	Adoção de práticas de rotação de pastagens, reforma de pastos e apoio da assistência técnica para essa finalidade.
	Suplementação alimentar	Uso de suplementação alimentar aos animais como sal mineral, feno ou silagem, restos de culturas e ração balanceada.
Bem estar animal	Condições das instalações	Apreciação do produtor quanto às condições das instalações do curral do seu rebanho.
	Acesso à água	Acesso do seu gado à água de qualidade.
	Acesso e qualidade da alimentação	Apreciação do produtor quanto à qualidade e quantidade da alimentação do rebanho.
	Liberdade p/os animais	Forma de criação dos animais.
	Conforto térmico	Condições de sombreamento nos pastos. Comportamento do animal nos períodos de verão e de inverno.

Fonte: Dados da pesquisa.

- Eficiência reprodutiva: buscou-se com esse indicador avaliar o desempenho reprodutivo do rebanho com a entrada do touro melhorador do Pró-Genética, tendo como referência o número de descendentes gerados num determinado período de tempo (AZEVEDO; AZEVEDO; ALVES, 2001). e a capacidade do touro de imprimir características genéticas positivas para o aumento da produtividade e precocidade de seus filhos (RUAS et al., 2008).
- Produtividade do rebanho: os principais parâmetros para análise e avaliação da produtividade do rebanho leiteiro estão diretamente relacionados à produção de leite e referem-se à relação entre o número de vacas em lactação e o total de vacas do rebanho, que por sua vez é um fator influenciado pela razão entre o período de lactação e intervalo entre partos (OLIVEIRA et al., 2007).

3.3.3 - Categoria resultado econômico

Essa categoria foi formada a partir de três indicadores (Quadro 3):

- Fontes de renda: a renda é, por excelência, um indicador indispensável para compor qualquer sistema de avaliação de resultados de uma atividade produtiva (KAGEYAMA; BERGAMASCO; OLIVEIRA, 2013). Optou-se por compor esse indicador com variáveis representativas das rendas agropecuárias e não agropecuárias geradas no estabelecimento, do assalariamento fora dessa unidade, benefícios sociais e outras fontes.
- Percepção do produtor sobre sua renda agropecuária: trata-se de um indicador qualitativo que permite obter do pecuarista familiar sua avaliação sobre a importância econômica da atividade leiteira.

QUADRO 2 - Sistema de Avaliação do Pró-Genética: Indicadores, Variáveis e Temas do Questionário de Coleta de Dados Primários da Categoria Desempenho Zootécnico

Indicador	Variável	Temas captados pelo formulário de coleta de dados
Eficiência reprodutiva	Idade da fêmea no primeiro parto	Idade das filhas do touro do programa no primeiro parto.
	Porcentagem de prenhas do rebanho	Vacas prenhas em relação ao total de vacas do rebanho.
	Intervalo entre partos	Intervalo entre partos (IEP) das filhas do touro do programa.
Produtividade do rebanho	Idade da vaca em lactação	Idade das vacas em lactação e/ou ordem de lactação.
	Período de lactação	Período médio de lactação das vacas em meses/ano.
	Período de serviço	Período de serviço das vacas (PS) em dias/ano.
	Produção de leite por vaca em lactação	Vacas em lactação ao longo do ano em relação ao total do rebanho. Produtividade média de leite por vaca por dia.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 3 - Sistema de Avaliação do Pró-Genética: Indicadores, Variáveis e Temas do Questionário de Coleta de Dados Primários da Categoria Resultado Econômico

Indicador	Variável	Temas captados pelo formulário de coleta de dados
Fontes de renda	Renda agropecuária	Importância na produção de leite na formação da renda agropecuária do estabelecimento. <i>Proxy</i> da renda familiar mensal em salários mínimos.
	Renda não agrícola	Existência de outras fontes de renda familiar no estabelecimento agropecuário como turismo rural, agroindustrialização da produção, artesanato, etc.
	Assalariamento	Assalariamento de alguém de sua família fora do estabelecimento agropecuário.
	Benefícios sociais	Recebimento por algum membro da família.
Percepção do produtor sobre sua renda agropecuária	Outras fontes de renda	Existência de fontes de renda.
		Percepção do pecuarista familiar sobre os gastos no seu estabelecimento com alimentação dos animais, remédios e outros custos em relação à receita proporcionada pela venda do leite e também acerca do lucro da atividade leiteira.
Trabalho familiar	Participação da família no estabelecimento agropecuário	Importância da força de trabalho familiar para o estabelecimento agropecuário.

Fonte: Dados da pesquisa.

- Trabalho familiar: indicador que permite captar a importância do trabalho familiar na composição da força de trabalho total do estabelecimento agropecuário.

3.3.4 - Categoria de análise avaliação institucional do programa

Foram criados três indicadores com o intuito de avaliar as ações da EMATER/MG e ABCZ na condução do Pró-Genética (Quadro 4):

- Operacionalização da Feira de Touros: refere-se às ações preparatórias à feira em relação ao levantamento da demanda de touros, divulgação do evento, realização da feira, perfil dos compradores e vendedores, apoio institucional e financiamento.

- Ações de assistência técnica: indicador que permite avaliar as ações de planejamento para a realização da feira incluindo capacitação dos técnicos e orientação pós-feira por parte dos técnicos em relação ao uso do touro comprado.

QUADRO 4 - Sistema de Avaliação do Pró-Genética: Indicadores, Variáveis e Temas do Questionário de Coleta de Dados Primários da Categoria Avaliação Institucional do Programa

Indicador	Variáveis	Temas captados pelo formulário de coleta de dados
Operacionalização da Feira de Touros	Ações pré-feira de touros	Caracterização e avaliação do levantamento prévio de demanda de touros. Formas de divulgação e de mobilização dos pecuaristas familiares para participação na Feira. Perfil dos compradores e dos vendedores de touros. Apoio institucional durante a Feira. Avaliação da atuação dos agentes financeiros. Formas de pagamento dos touros. Procedência dos touros.
	Realização da Feira de Touros	
Ações da assistência técnica	Formação e capacitação de técnicos	Capacitação dos técnicos da EMATER pela ABCZ.
	Acompanhamento pós-feira	Acompanhamento dos acasalamentos do rebanho após a compra do touro melhorador. Metodologia das atividades extensionistas para escolha do touro, acasalamentos e desempenho zootécnico do rebanho.
	Controle de qualidade do touro Público-Alvo	Controle da qualidade dos touros das Feiras pela ABCZ. Público visado pelas Feiras de Touros.
Percepção do produtor sobre o Pró-Genética	Canais de compra de touro	Avaliação da Feira de Touros como canal de comercialização de touros melhoradores do Pró-Genética.
	Preço do touro	Avaliação sobre os preços dos touros nas Feiras.
	Acesso ao crédito	Avaliação sobre o acesso ao financiamento para compra dos touros.
	Satisfação com o touro comprado	Avaliação sobre a qualidade e preço do touro comprado.
	Confiabilidade nas instituições envolvidas	Avaliação da confiança dos pecuaristas familiares na assistência técnica prestada pela EMATER na qualidade dos animais ofertados pelos sócios da ABCZ.

Fonte: Dados da pesquisa.

- Percepção do produtor sobre o Pró-Genética: o pecuarista familiar faz uma apreciação crítica sobre os principais elementos que compõem as Feiras de Touro e sobre sua confiança nas instituições responsáveis pelo Programa.

A metodologia proposta para o Sistema de Avaliação do Pró-Genética permite não apenas aos pecuaristas familiares, mas também às instituições (EMATER/MG e ABCZ) avaliar o programa de diferentes formas comparativas: ao longo do tempo em um mesmo estabelecimento rural ou região, ou entre regiões diferentes que tenham sido atendidas em momentos diferentes, ou ainda diferentes estabelecimentos administrados segundo diferentes práticas de manejo zootécnico.

Os pecuaristas familiares poderão avaliar seus sistemas de produção pecuária e identificar aqueles que se destacam, discriminando as atividades e processos que lhes permitem alcan-

çar um bom desempenho produtivo ou o contrário que lhes estejam causando quedas de produção e prejuízos econômicos.

O ponto-chave do sistema é a compreensão de que o pecuarista é peça fundamental para a avaliação do programa, já que apenas ele conhece, de fato, qual é sua experiência no âmbito do Pró-Genética. Os demais protagonistas têm uma visão parcial do processo, sendo circunscrita ao ambiente institucional e às visitas técnicas aos estabelecimentos rurais. Assim, a avaliação é derivada das observações e das descobertas feitas no ambiente do Pró-Genética (no estabelecimento, na Feira de Touros, nos escritórios da ABCZ e EMATER/MG) e parte do sistema dependerá do raciocínio indutivo e da percepção de seus avaliadores.

Optou-se por uma avaliação por meio de indicadores simples e fáceis de estimar em

campo, pela atribuição de notas que variam de 1 a 10 para cada uma das variáveis; sendo 10 a nota representativa da condição ideal máxima de resultado positivo do programa e 1 a nota representativa do contrário previsto para as respostas que mais se afastam deste ideal. O desafio foi criar um plano padronizado com notas, questões, variáveis, indicadores e categorias que pudessem representar realidades múltiplas e nada simples dos pecuaristas familiares atendidos pelo Pró-Genética.

Sendo o pecuarista familiar um dos avaliadores, o sistema poderá evoluir à medida que ganhe experiência em sua atividade e na aplicação da avaliação. Ou seja, dependendo do nível de conhecimento e da experiência do produtor, a percepção sobre sua prática produtiva muda, sua avaliação também e as possibilidades de alterações positivas nos sistemas de produção podem tornar-se mais presentes, inclusive pelo melhor conhecimento por parte dos extensionistas da realidade que os cercam. Ganha vulto e consistência o empoderamento dos pecuaristas familiares, principais protagonistas do programa.

Em síntese, concebeu-se Sistema de Avaliação do Pró-Genética com indicadores de fácil levantamento e utilização pelos produtores rurais, de fácil análise e interpretação pelos gestores do programa e práticos para tomada de novas decisões em todas as instâncias impactadas pelo programa.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que os pecuaristas estudados no Triângulo Mineiro não diferem, em grande medida, de produtores familiares de outros estados brasileiros. A baixa qualidade das pastagens, a insuficiente remuneração da atividade da produção leiteira limitando novos investimentos, incentivos financeiros escassos e a entrada da monocultura da cana-de-açúcar oferecendo arrendamentos rentáveis no curto prazo e a idealização de vida melhor nas cidades, são aspectos que fazem crescer a importância de programas e políticas públicas de fortalecimento

da agricultura familiar no país como o Pró-Genética que tenta levar ao produtor rural possibilidades de melhoramento genético dos rebanhos *in situ* e de ampliação de rendas.

O Pró-Genética vem cumprindo seu objetivo de ampliar o acesso de touros reprodutores de genética superior aos médios e pequenos pecuaristas, sendo a ABCZ e a EMATER/MG os facilitadores deste processo. Na percepção do pecuarista familiar esta é uma ação positiva, mas que poderia ser melhorada e ampliada também segundo a visão dos gestores do programa na EMATER/MG e na ABCZ. Nesse sentido, visando o aprimoramento do Programa Pró-Genética sugere-se:

- Maior participação de pecuaristas familiares nos processos de decisão do programa, atualmente realizado apenas por seus gestores.
- A Feira de Touros, ainda que logisticamente seja dispendiosa e necessite de um esforço para a mobilização do público, é um evento significativo para pequenos municípios e pecuaristas familiares, poderia ser mais bem explorada envolvendo novos parceiros locais e atividades de feiras de artesanato, *workshops* e palestras.
- Elaboração de material didático de fácil acesso, incluindo vídeos, apresentando de maneira simplificada e objetiva como manejar um touro melhorador nos aspectos de acasalamentos, descarte de animais e escrituração zootécnica.
- Capacitação dos técnicos da EMATER/MG para assistência continuada aos rebanhos bovinos com ênfase nos aspectos apontados no item anterior.
- Melhorias nas ações de extensão e crédito rural visando a recuperação de pastagens com ações simples, baratas e práticas que aumentem sua capacidade de suporte e
- Avaliação continuada do programa com uso de indicadores chaves de desempenho zootécnico, socioeconômico e institucional, aos moldes do proposto com o Sistema de Avaliação do Pró-Genética junto aos atores sociais do programa, que permita medir tantos os impactos produtivos a médio e longo prazo da transição genética dos rebanhos quanto os ganhos de renda dos pecuaristas familiares.

LITERATURA CITADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE ZEBU - ABCZ. **Pró-Genética**: programa de melhoria da qualidade genética do rebanho bovino brasileiro. Uberaba: abcz. 11 p. Disponível em: <<http://www.abcz.org.br/Content/arquivos/ProGenetica.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

AZEVEDO, D. M. M. R.; AZEVEDO, A. R.; ALVES, A. A. Eficiência reprodutiva em bovinos de leite. **Revista Científica de Produção Animal**, Paraíba, v. 3, p. 48-61, 2001.

BALZAN, N. C.; SOBRINHO, J. D. **Avaliação institucional**: teoria e experiências. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000. 180 p.

BERGAMASCO, S. M. P. P. (Coord.). **Implantação de metodologia de aplicabilidade e avaliação da eficácia e coesão social da política nacional de Ater (Pnater)**. Campinas: Feagri/Unicamp, Brasília: MDA/SAF-DATER, 2007. (Projeto de Pesquisa).

CAMARGO, R. A. L.; OLIVEIRA, J. T. A. Agricultura familiar, multifuncionalidade da agricultura e ruralidade: interfaces de uma realidade complexa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 9, p. 1707-1714, 2012.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de projetos sociais**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 312 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil – 1980/2010**. Brasília: Embrapa, 2011. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0230.php>>. Acesso em: 26 nov. 2013.

_____. **Sistema de produção de leite**: Manejo Sanitário. Brasília: Embrapa, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/manejo.html>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS - EMATER/MG. **Programa de melhoria da qualidade do rebanho bovino do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EMATER, 2007. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/site/Pro-Genetica/sobre_o_Pr%F3-Gen%E9tica.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em: 7 out. 2014.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores Sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. 1. ed. Campinas: Alínea, 2001. 141 p.

KAGEYAMA, A. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; OLIVEIRA, J. T. A. Uma tipologia dos estabelecimentos agropecuários do Brasil a partir do Censo 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 51, n. 1, p. 105-121, 2013.

LAMARCHE, H. **Agricultura Familiar**: comparação internacional - do mito à realidade. Campinas: UNICAMP, 1998. v. 2, 348 p.

MATTEI, L. **Impactos do pronaf**: análise de indicadores. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2005. v. 1, 136 p. (NEAD Estudos 11).

MINAS GERAIS. (Estado). **Decreto n. 44.613, de 11 de setembro de 2007**. Institui o Programa de Melhoria Genética do rebanho Bovino do Estado de Minas Gerais. **Imprensa Oficial do Governo do Estado de Minas Gerais**, 12 set. 2007, Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.iof.mg.gov.br/index.php?executivo.html>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

MINAYO, M. C. de S.; ASSIS, S.; SOUZA, E. R. **Avaliação por triangulação de métodos**: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005. 244 p.

_____.; MINAYO-GÓMEZ, C. Dífceis e possíveis relações entre métodos quantitativos e qualitativos nos estudos de problemas de saúde. In: GOLDENBERG, P.; MARSIGLIA, R. M. G.; GOMES, M. H. de A. **O clássico e o novo**: tendências, objetos e abordagens em ciências sociais e saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 117-142.

OLIVEIRA, A. S. et al. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 507-516, 2007.

PINHO, D. B.; VASCONCELLOS, M. A. S. (Org.). **Manual de economia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 666 p.

PIRES, J. A. A. A função do extensionista na melhoria da qualidade genética do rebanho bovino de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO MINAS GERAIS, ESPÍRITO SANTO E BAHIA DE PECUÁRIA BOVINA, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABCZ, 2011. 9 p.

RUAS, J. R. M. et al. Importância da raça Gir na formação de rebanho leiteiro nacional. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 243, p. 53-61, 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PESCA E AQUICULTURA - SEAGRI. **Declaração de aptidão ao pronaf – DAP**. Alagoas: SEAGRI. Disponível em: <<http://www.agricultura.al.gov.br/programas/DAP.pdf>>. Acesso em: mar. 2014.

SILVA, D. M. Mensuração do resultado econômico: uma aplicação prática na área de produção de uma empresa industrial. **FACEF Pesquisa**, São Paulo, v. 13, p. 175-189, 2010.

SILVA, J. C. P.; OLIVEIRA, A. S. O.; VELOSO, C. M. (Org.). **Manejo e administração na bovinocultura leiteira**. 1. ed. Juiz de Fora: Suprema Gráfica, 2009. 482 p.

SILVA, P. L. B.; COSTA, N. R. **A avaliação de programas públicos**: reflexões sobre a experiência brasileira. relatório técnico. Brasília: IPEA, 2002. 63 p.

WANDERLEY, M. N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidades. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 42-61, 2003.

**PROPOSTA DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA
PARA O PECUARISTA FAMILIAR:
o Programa Pró-Genética**

RESUMO: Criado em 2007, em Minas Gerais, o Programa Pró-Genética tem como objetivo ampliar o acesso de pecuaristas familiares a touros reprodutores de qualidade genética superior visando à melhoria da produtividade dos rebanhos. Verificou-se com os protagonistas do programa, gestores, pequenos e médios pecuaristas benefícios decorrentes de sua implantação e deficiências que limitam a efetivação de alguns objetivos. Nesse contexto, propõe-se um Sistema de Avaliação do Pró-Genética baseado em indicadores de fácil levantamento, análise e interpretação pelos produtores e gestores do

programa. Este trabalho finaliza com recomendações de maior envolvimento dos pecuaristas familiares na implantação e gestão do programa.

Palavras-chave: desenvolvimento rural, bovinocultura leiteira, agricultura familiar, avaliação de programas, triangulação de métodos.

**PROPOSAL OF AN EVALUATION SYSTEM FOR A
FAMILY FARMER PUBLIC POLICY:
Pro-Genetics Program**

ABSTRACT: Created in 2007 in Minas Gerais state, Brazil, the Pro-Genetics Program aims at expanding the access of cattle ranchers to bulls of superior genetic quality in order to improve the productivity of their herds. Program protagonists, managers and small and medium ranchers assessed the benefits from its implementation and shortcomings that limit the effectiveness of some goals. In this context, we proposed an evaluation system for the Pro-Genetic based on indicators that can be easily surveyed, analyzed and interpreted by the producers and program leaders. It concluded advising greater involvement of family ranchers in the program implementation and management.

Key-words: rural development, dairy cattle, family farming, program evaluation, method triangulation.

Recebido em 05/07/2015. Liberado para publicação em 08/10/2015.

IMPORTÂNCIA DA ADOÇÃO DE PROGRAMA DE GERÊNCIA DO RESÍDUO DE PROCESSAMENTO DA TILÁPIA¹

Lika Anbe²

Lia Ferraz de Arruda Sucasas³

Thais Moron Machado⁴

Marília Oetterer⁵

1 - INTRODUÇÃO

Ao buscar uma atividade zootécnica atraente e economicamente sustentável para produção de alimentos, a aquicultura atual está embasada em três pilares: produção lucrativa, preservação ambiental e desenvolvimento social (McCAUSLAND et al., 2006).

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), proveniente da Costa do Marfim, foi introduzida no Nordeste brasileiro em 1971 e distribuída por todo o país (MAINARDES-PINTO; VERANI; ANTONIUTTI, 1989). Atualmente, é a espécie mais cultivada no Brasil, com produção anual de 132 mil toneladas (MPA, 2010).

O processo de industrialização desse pescado fez crescer o surgimento de indústrias de beneficiamento para obtenção de filés (OLIVEIRA et al., 2006). Devido ao aumento do número de unidades processadoras, o descarte dos resíduos desta atividade tornou-se um problema que necessita de tecnologias adequadas, visando o aproveitamento e a transformação deste material residual.

Atualmente, o principal objetivo da industrialização de tilápias é a produção de filés. O

resíduo do processo de filetagem da tilápia representa entre 62,5% e 66,5% da matéria-prima, necessitando do gerenciamento correto para evitar os impactos ambientais (BOSCOLO et al., 2008). Estes resíduos são constituídos de vísceras, cabeças, carcaça, pele e escamas (VIDOTTI; GONÇALVES, 2006).

Sucasas (2011) analisou, conforme a ABNT-NBR-10004 (ABNT, 2004), 24 amostras de resíduos do processamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*), e os classificou como Resíduo Classe II do “tipo não inerte”. Todavia, dependendo das características físico-químicas e microbiológicas, esta classificação pode ser alterada. Os resíduos não inertes são passíveis de serem dispostos em aterros juntamente com os resíduos urbanos (SISINNO, 2003). Em indústrias de pequeno porte, uma prática comum do destino dos resíduos é o depósito em lixões urbanos, ou ainda, serem enterrados diretamente no solo (YAMAMOTO et al., 2007).

Conforme Ramírez (2007), os resíduos do processamento de pescado oscilaram, mundialmente, entre 18 e 30 milhões de toneladas, representando um potencial inexplorado para a agregação de valor. Normalmente, os resíduos de pescado junto aos postos de beneficiamento e comercialização causam sérios problemas de poluição ambiental, pois nem sempre é economicamente viável o seu transporte para as fábricas de processamento de coprodutos (NUNES, 1999). Já a recuperação e o armazenamento deste material acarretam ônus para a empresa, portanto, a comercialização dos novos produtos é importante (GARBOSA; TRINDADE, 2007).

A necessidade da minimização e geração de resíduos, sobretudo, o aproveitamento desse material para elaboração de coprodutos, é de ordem econômica e de geração de energia. Os resíduos do pescado são, cada vez mais, vistos como um potencial recurso, e a possibilidade de transformação deste material passa a

¹Registrado no CCTC, IE-30/2015.

²Engenheira de Alimentos, Mestre, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (e-mail: lika_anbe@hotmail.com).

³Engenheira Agrônoma, Pós-Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (e-mail: liaferraz2000@yahoo.com.br).

⁴Zootecnista, Mestre, Pesquisadora Científica do Instituto de Pesca (e-mail: thaismoron@pesca.sp.gov.br).

⁵Engenheira Agrônoma, Professora Titular, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (e-mail: mariliaoetterer@usp.com.br).

ser uma opção às indústrias para aumentar a rentabilidade agroindustrial (ŠLIŽYTĖ; RUSTAD; STORRØ, 2005).

Os resíduos do processamento de pescado apresentam alta qualidade nutricional e podem ser considerados fontes de proteínas, enzimas e lipídeos não aproveitados, possibilitando o encaminhamento para outros fins como produção de suplementos proteicos (GILDBERG, 2001; KADAM; PRABHASANKAR, 2010), hidrolisados proteicos, silagem ou óleo de peixe (BORGHESI; FERRAZ-ARRUDA; OETTERER, 2008; FERRAZ-ARRUDA et al., 2009), compostagem, couro (SOUZA, 2004), farinha para consumo animal ou humano, óleo para produção de suplementos nutricionais para humanos ou biocombustíveis (WIGGERS et al., 2009; WISNIEWSKI JUNIOR et al., 2010), peptona para meio de crescimento microbiano (POERNOMO; BUCKLE, 2002; VÁZQUEZ; GONZÁLEZ; MURADO, 2006), entre outros.

Este estudo teve por objetivo realizar a quantificação do resíduo gerado em uma unidade de beneficiamento de pescado durante um dia de processamento, visando obter informações necessárias para o gerenciamento e a sustentabilidade da atividade.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de abril a setembro de 2011 em uma unidade de beneficiamento de pescado localizada próxima a Curitiba, na região Sul do Brasil, utilizando tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Supreme, provenientes de piscicultura comercial.

A unidade de processamento é devidamente registrada junto aos órgãos de fiscalização e inspeção Serviço de Inspeção do Paraná/Produtos de Origem Animal (SIP/POA); possui a implantação de Boas Práticas de Fabricação, estando em conformidade e adequação à legislação do Ministério da Agricultura e Abastecimento (BRASIL, 2008). No dia do processamento, utilizaram-se 1.760 unidades de tilápias, com peso total de 1,4 t. Os peixes foram submetidos à insensibilização por choque térmico com gelo de água clorada (5 mg/l de cloro), na proporção de duas partes de gelo para uma de peixe, posteriormente lavados e pesados em balanças de precisão (5 g).

O processo de filetagem foi executado

em série, manualmente, por funcionários treinados e devidamente paramentados com equipamentos de segurança individual. Os filés foram retirados da carcaça no sentido crânio-caudal e dorso-ventral, um lado de cada vez. A pele foi removida no sentido caudal-cranial com facas. Na sequência, ocorreram o descabeçamento e a retirada das vísceras do peixe.

Após o processamento, os filés foram submetidos a lavagens com água clorada (5 mg/l de cloro) e, posteriormente, embalados a granel e refrigerados (-0,5 °C a -2 °C).

O resíduo total gerado no dia de produção para elaboração de filés resfriados foi pesado em balança eletrônica (Digi-tron). Os resultados foram expressos em kg de resíduo total e porcentagem de resíduo gerado em relação ao peso total.

Para definição das principais etapas geradoras de resíduos foram utilizados, aleatoriamente, 32 exemplares de tilápia do Nilo. Os peixes foram pesados individualmente e após cada etapa geradora, o material a ser descartado pela empresa foi pesado separadamente. Este descarte foi constituído de cabeças seccionadas na junção com a coluna espinha dorsal incluindo brânquias; vísceras com todo conteúdo da cavidade celomática; peles com escamas e carcaças. Calculou-se o rendimento (%) em função do peso total do exemplar vivo.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, a quantidade total de resíduos gerada correspondeu a 856 kg, ou 61,15% da matéria-prima. Os principais resíduos sólidos gerados foram: peles, cabeças, vísceras e carcaças. Os rendimentos estimados dos resíduos de 32 exemplares de tilápia do Nilo estão descritos na tabela 1.

Houve variação de peso devido à falta de padronização do fornecedor para a unidade de beneficiamento. Os valores obtidos para o rendimento de filés neste experimento (38,75%) foram superiores aos relatados por Pinheiro et al. (2006), que encontraram valor médio de 31,6% para tilápias com peso médio de 600 g. Novato e Viegas (1997) constataram que a categoria de peso influencia no rendimento de filé de tilápias vermelhas (*Oreochromis sp.*), e apresentam melhor resultado (38,85%) com peixes de 451 g a 550 g.

TABELA 1 - Peso Total dos Peixes¹ e Porcentagem de Rendimento dos Diferentes Resíduos após Filetagem, Curitiba, Estado do Paraná, 2011
(em kg)

Item	Total	Filé	Pele	Carcaça	Cabeça	Vísceras
Peso total	25,470	9,870	1,995	7,190	4,360	2,030
Média	0,796	0,308	0,062	0,225	0,136	0,063
Desvio padrão	0,173	0,074	0,017	0,045	0,029	0,019
Porcentagem (%)	-	38,75	7,83	28,23	17,12	7,97

¹n=32.

Fonte: Dados da pesquisa.

A variação nos dados de rendimento pode ser atribuída ao tipo de processo empregado para a filetagem, experiência do profissional que executou a operação de filetagem e a aspectos zootécnicos como alimentação, sexo e período de desenvolvimento dos animais. Portanto, o tamanho das tilápias, aliado ao fator humano, possivelmente, são os principais condicionantes da variação do rendimento industrial (PINHEIRO et al., 2006), havendo, portanto, a necessidade de uma padronização para adquirir a eficácia no processo produtivo.

O volume total de resíduo gerado pelos 32 indivíduos amostrados foi de 15,575 kg, o que corresponde a 61,15% da matéria-prima processada. Estes valores corroboram com Macedo-Viegas et al. (2000) que obtiveram cerca de 60% de resíduo total durante processamento de matrinxã (*Bryconcephalus*). O alto volume de resíduo gerado evidencia a necessidade de gerenciamento adequado para este material.

Segundo Mello et al. (2010), na carcaça residual do processo de filetagem permanecem aderidos de 13% a 25% de tecido muscular, e este material pode ser aproveitado na obtenção de carne mecanicamente separada (CMS). A CMS é uma das alternativas tecnológicas de melhor aproveitamento da parte comestível do pescado, gerando um produto cárneo obtido mecanicamente, isento de vísceras, escamas, ossos e pele (TENUTA FILHO; JESUS, 2003).

Neste estudo, utilizando as porcentagens estimadas de rendimento dos resíduos (Tabela 1), e extrapolando para o volume total de tilápias processadas por dia na unidade de beneficiamento, obtêm-se os valores descritos na tabela 2.

Considerando um valor médio de 19% de tecidos aderidos na carcaça e a quantidade total processada, seria possível produzir cerca de

75 kg de CMS por dia. Esta matéria-prima pode ser empregada na produção de produtos diversificados como salsichas, hambúrgueres à base de pescado, surimi entre outros.

A tilápia é considerada uma espécie com potencial para produção de surimi (TOKUR et al., 2004). Este produto é caracterizado pelo Codex Alimentarius como um produto de proteína de pescado para uso posterior, obtido por meio da separação mecânica em que é moído, lavado, purificado, drenado, misturado com ingredientes crioprotectores e congelado (FAO/WHO, 2012). Semelhante ao processo de obtenção de surimi, Monterrey-Quintero e Sobral (2000), utilizando resíduo da filetagem de tilápia do Nilo, elaboraram um coproduto através das proteínas miofibrilares da carcaça, produzindo biofilmes resistentes e pouco deformáveis para substituição de plásticos.

Neste estudo, a pele perfez 7,83% do peso corporal dos peixes, sendo os valores similares aos encontrados por Pinheiro et al. (2006) em tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*), 8%. Esse resíduo, equivalente a 109,62 kg, pode ser destinado ao curtimento, diminuindo o volume de material a ser descartado, além de agregar valor. A pele das tilápias pode ser transformada em couro para utilização na confecção de vestuário, pois apresentam resistência à tração, alongamento e força de rasgamento progressivo no sentido transversal ao comprimento do corpo do peixe (SOUZA, 2004). Além da produção de couro, a pele juntamente com a espinha de peixe são consideradas fontes de colágeno e gelatina com cerca de 30% de rendimento (NAGAI; IZUMI; ISHII, 2004).

A quantidade de vísceras obtidas foi de 7,97%, o que corresponde aproximadamente a 111,52 kg. Este material, rico em enzimas e peptídeos, pode ser revertido em hidrolisados e

TABELA 2 - Valores Estimados da Produção Diária de Filés e Resíduos Provenientes do Processamento de 1,4 t de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), Curitiba, Estado do Paraná, 2011
(em kg)

Total	Filé	Pele	Carcaça	Cabeça	Visceras
Part. %	38,75	7,83	28,23	17,12	7,97
1.400 kg	542,50	109,62	395,22	239,68	111,52

Fonte: Dados da pesquisa.

peptonas para crescimento microbiano. A peptona de vísceras de pescado é uma excelente fonte de nitrogênio para meio de crescimento microbiano (VÁZQUEZ; GONZÁLEZ; MURADO, 2006). Peptídeos bioativos foram isolados de diversos peixes, através de hidrolisados proteicos, apresentando atividades anti-hipertensivas, antitrombóticas (KIM et al., 2000) e potentes atividades antioxidantes (RAJAPAKSE et al., 2005).

Para as cabeças, o rendimento obtido foi de 17,12%, o que representa 239,68 kg. Este fragmento corporal representa elevada porcentagem do peso dos peixes (SIKORSKI; KOLAKOWSKA; BURT, 1994). Souza et al. (2000), analisando o rendimento do processamento da tilápia através de diferentes tipos de corte de cabeça e categorias de peso, obtiveram porcentagens de cabeça de 24,79% a 32,53%. Macedo-Viegas, Souza e Kronka (1997) relataram valores de 29,02%.

O tipo de corte efetuado na decapitação influenciará nos valores de rendimento (SOUZA et al., 2000). De acordo com Faria et al. (2003), tilápias de cabeça grande e comprimida proporcionam baixos rendimentos de filés, evidenciando a existência de uma relação inversa entre tamanho da cabeça e rendimento de filé. Isso pode estar relacionado à afirmação de Santos et al. (2007), que analisaram o rendimento entre linhagens de tilápia (*O. niloticus*) entre 150 g e 750 g, e afirmaram que a linhagem Supreme apresenta menores cabeças e maiores rendimento de filés, sendo a mais indicada para produção, beneficiamento e comercialização, similar ao observado na unidade processadora de tilápias analisada neste estudo.

Stevanato et al. (2007), analisando o coproduto “farinha de cabeças de tilápias”, obtiveram 35,5% de lipídeos, 38,4% de proteína e 19,4% de cinza. Os mesmos autores indicaram a inclusão dessa farinha na merenda escolar devido sua composição nutricional e baixo custo. Moreira et al. (2003), analisando cabeças de

peixes com pesos entre 650 g e 850 g, constataram a presença de 22% de lipídeos em matrinxã (*Brycon cephalus*), 21,2% em piraputanga (*Brycon microlepis*) e 18,3% em piracanjuba (*Brycon orbignyanus*). Esses autores declararam válida a utilização desse resíduos no enriquecimento de alimentos, como fonte calórica de baixo custo, havendo também a possibilidade do mesmo ser utilizado como concentrados de ácidos graxos poliinsaturados do tipo ômega-3. A elaboração de farinha de peixe a partir das cabeças, além de sua qualidade nutricional aliada ao baixo custo, promoveria o decréscimo de 28% do resíduo do processamento da tilápia que poderia causar poluição ambiental. Destaca-se, também, a possibilidade de produção de farinha de pescado e óleo de pescado a serem empregados na aquicultura como fontes proteica, energética e de minerais (GALDIOLI et al., 2001).

Outra alternativa para reduzir o impacto ambiental é a produção de silagem química de pescado, que é uma forma pouco onerosa, de fácil preparo, e que não exige maquinário sofisticado. Este coproduto possibilita sua utilização na forma de ingrediente em ração animal (BORGHESI; FERRAZ-ARRUDA; OETTERER, 2007; SUCASAS, 2011).

Devido à presença de compostos bioativos nas vísceras de pescado, este resíduo mostra-se vantajoso para elaboração de coprodutos como fármacos e meios de crescimento microbiano (POERNOMO; BUCKLE, 2002). Através de pesquisa de mercado realizada neste estudo, obteve-se o valor médio de R\$522,00/kg para peptonas comerciais, o que possibilita a incorporação de renda para a cadeia produtiva de pescado.

Para a produção diária de filés de tilápia (542,50 kg), a empresa adquire a matéria-prima ao custo de R\$4.900,00/1,4 t, e produz o equivalente a 61,15% de resíduo, quantidade que por não sofrer aproveitamento onera o produto final. Portanto, o material não aproveitado equiva-

le a R\$2.996,00 do valor utilizado para aquisição da matéria-prima.

Além dos custos na aquisição da matéria-prima não aproveitada, faz-se necessário seu armazenamento em câmaras de resfriamento até o momento de sua destinação adequada. Segundo levantamento de mercado realizado em abril de 2011 junto à empresa especializada em gerenciamento e descarte de resíduos industriais, obtve-se o valor de R\$0,36/kg de resíduo. Um único dia de processamento implica custo de R\$308,16, e interfere no balanço econômico da unidade. Na tabela 3 são apresentados os custos frente ao valor total de aquisição da matéria-prima e custos estimativos de cada fração do resíduo.

Conforme as tabelas 1 e 3, observa-se que as principais operações que geram resíduos e, conseqüentemente, maiores custos em ordem decrescente, ocorrem durante a obtenção dos filés e descarte de carcaças; descabeçamento, evisceração e despêliculamento.

Atualmente, apenas os filés revertem em lucratividade para a empresa, sendo comercializados a R\$15,00 o kg. Subtraindo-se os custos da matéria-prima (R\$4.900,00), a produção de 542,50 kg de filés por dia gera, aproximadamente, R\$3.237,50. Se desse valor se subtrair o custo de R\$308,16 a ser pago para a empresa especializada na destinação de resíduos, restariam à unidade de beneficiamento R\$2.929,34, o que corresponde a apenas 40% de receita em relação ao investimento com a matéria-prima, sem relacionar os demais integrantes de custos da empresa (fixos e variáveis). Segundo Shirota, Oba e Sonoda (2000), apenas o processo de filetagem representa um grau de risco elevado para a remuneração de capital desta atividade.

Os valores acima evidenciam a necessidade do aproveitamento dos resíduos sólidos do processamento de tilápias. Uma alternativa é o aproveitamento destes resíduos através de um Sistema Gerencial de Bolsa de Resíduos, o qual

seria um facilitador das transações de resíduos entre as empresas geradoras e as empresas potencialmente interessadas em sua aquisição. Esta estratégia contribuiria significativamente para a inserção deste setor nas propostas de emissão zero, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental (STORI, 2000). Estudo de Fagundes et al. (2012) descreve os tipos de resíduos gerados e seu aproveitamento e/ou transformação por meio dos projetos implantados para este fim no Entrepôsto Terminal de São Paulo da CEAGESP, sendo que as vísceras de peixe são utilizadas para produção de farinha de peixe e vendida como insumo para rações, aproveitando integralmente as sobras da comercialização do produto e reduzindo os custos operacionais. Isso foi possível devido à parceria entre a CEAGESP, a Associação de Permissionários do Pescado (ACAPESP) e uma indústria de transformação (CEAGESP, 2010).

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O filé de tilápia gera para a empresa apenas 40% de receita em relação ao investimento com a matéria-prima, e resulta em elevado volume de resíduos, atualmente descartados. É premente o gerenciamento e encaminhamento do resíduo produzido para elaboração de co-produtos que promovam a recuperação, redução nos gastos e que possibilitem a geração de receita. A utilização desse material, além de aumentar a sustentabilidade econômica, minimiza as perdas energéticas e os passivos ambientais.

A sobrevivência de indústrias pode depender da sua capacidade em responder de imediato às exigências do consumidor que valoriza a minimização dos resíduos, impactos ambientais e a responsabilidade social, aliada à necessidade econômica de utilização desse material atualmente desperdiçado. Sugere-se o gerenciamento dos resíduos, através de Bolsas de Resíduos e

TABELA 3 - Custos Estimados para Obtenção do Filé e para cada Fração do Resíduo Sólido Gerado no Processamento, em Função do Valor de Compra da Matéria-prima¹, Curitiba, Estado do Paraná, 2011

Item	Filé	Pele	Carcaça	Cabeça	Vísceras
Part. %	38,75	7,83	28,23	17,12	7,97
Valor (R\$)	1.898,75	383,67	1.383,27	838,88	390,53

¹R\$4.900,00/1,4 t.

Fonte: Dados da pesquisa.

parcerias, direcionando-os para a produção de coprodutos como couro, farinha, hidrolisado, óleo e CMS, a partir da pele, cabeças, vísceras e carca-

ça, respectivamente, de forma a resultar na sustentabilidade socioeconômica e ambiental de unidades de beneficiamento.

LITERATURA CITADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **ABNT NBR 10004; ABNT NBR 10005; ABNT NBR 10006; ABNT NBR 10007**: Resíduos sólidos. São Paulo, 2004.

BOSCOLO, W. R. et al. Composição química e digestibilidade aparente da energia e nutrientes da farinha de resíduo da indústria de filetagem de tilápias, para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2579-2586, 2008.

BORGHESI, R.; FERRAZ-ARRUDA, L.; OETTERER, M. A silagem de pescado na alimentação de organismos aquáticos. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 329-339, 2007.

_____.; _____.; _____. Fatty acid composition of acid, biological and enzymatic fish silage. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 205-212, 2008.

BRASIL. Decreto n. 6.385, de 27 de fevereiro de 2008. Dá nova redação aos arts. 854 e 918 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto no 30.691, de 29 de março de 1952. **Diário Oficial da União**, 28 fev. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6385.htm>. Acesso em: 5 fev. 2014.

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP. **Coleta seletiva**: prêmios Ambientais, von Martius 2004 e Benchmarking 2005. São Paulo: CEAGESP, 2010. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/social/reciclagem/coleta>>. Acesso em: 4 mar. 2015.

FAGUNDES, P. R. S. et al. Aproveitamento dos resíduos gerados no entreposto terminal de São Paulo da CEAGESP. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 65-73, 2012.

FARIA, R. H. S. et al. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) e do pacu (*Piaractus mesopotamicus* Hombert, 1887). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 21-24, 2003.

FERRAZ-ARRUDA, L. et al. Fish silage in black bass (*Micropterus Salmoides*) feed as an alternative to fish meal. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, Vol. 52, Issue 5, pp. 1261-1266, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. World Health Organization. FAO/WHO. Code Practice for fish and fishery products. Rome: FAO/WHO, 2012. 2ª ed. Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.org/roster/detail/en/c/150017/>>. Acesso em: 5 fev. 2015.

GALDIOLI, E. M. et al. Substituição parcial e total da farinha de peixepelo farelo de soja em dietas para alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus*. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, Maringá, v. 23, p. 835-840, 2001.

GARBOSA, F. G.; TRINDADE, J. L. Bioconversão de resíduos agroindustriais: uma revisão. In: SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 5., 2007, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Tecnológica do Paraná, 2007. v. 2, n. 1. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/setal/docs/artigos/2008/a2/010.pdf>>. Acesso em: 5 fev. 2015.

GILDBERG, A. Utilization of male Arctic capelin and Atlantic cod intestines for fish sauce production: evaluation of fermentation conditions. **Bioresource Technology**, Essex, Vol. 76, Issue 2, pp. 119-123, 2001.

KADAM, S. U.; PRABHASANKAR, P. Marine foods as functional ingredients in bakery and pasta products. **Food Research International**, Toronto, Vol. 43, pp. 1975-1980, 2010.

KIM, S. et al. Screening of biofunctional peptides from cod processing wastes. **Journal of the Korean Society of Agricultural Chemistry and Biotechnology**, Seoul, Vol. 43, pp. 225-227, 2000.

MACEDO-VIEGAS, E. M. et al. Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Acta Scientiarum, Animal Science**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 725-728, 2000.

_____.; SOUZA, M. L. R.; KRONKA, S. N. Estudo da carcaça de tilápia-do-Nilo em quatro categorias de peso. **Revista Unimar**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 863-870, 1997.

MAINARDES-PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; ANTONIUTTI, D. M. Estudo comparativo do crescimento de machos de *Oreochromis niloticus* em diferentes períodos de cultivo. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 6, n. 1/2, p. 19-27, 1989.

McCAUSLAND, W. D. et al. A simulation model of sustainability of coastal communities: aquaculture, fishing, environment and labour markets. **Ecological Modelling**, Amsterdam, Vol. 193, p. 271-294, 2006.

MELLO, S. C. R. P. et al. Caracterização química e bacteriológica de polpa e surimi obtidos do espinhaço residual da filetagem de tilápia. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 648-653, 2010.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA. **Produção pesqueira e aquícola, estatística 2008/2009**. Brasília: MPA, 2010. 37 p. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>>. Acesso em: 5 fev. 2015.

MONTERREY-QUINTERO, E. S.; SOBRAL, P. J. A. Preparo e caracterização de proteínas miofibrilares de tilápi-do-nilo para elaboração de biofilmes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 179-189, 2000.

MOREIRA, A. B. et al. Composição de ácidos graxos e teor de lipídeos em cabeças de peixes: matrinxã (*B. Cephalus*), piraputanga (*B. Microlepis*) e piracanjuba (*B. Orbigyanus*), criados em diferentes ambientes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, n. 2, p. 179-183, 2003.

NAGAI, T.; IZUMI, M.; ISHII, M. Fish scale collagen.Preparation and partial characterization. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, Vol. 39, pp. 239-244, 2004.

NOVATO, P. F. C.; VIEGAS, E. M. M. Carcass yield analysis of Florida Red Tilapia in their weight classes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM BIOLOGY OF TROPICAL FISHES, 1997. Manaus. **Anais...** Manaus: INPA, 1997. p. 150.

NUNES, M. L. Silagem de pescado. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca**. São Paulo: Varela, 1999. p. 371-379.

OLIVEIRA, M. M. et al. Silagem de resíduos da filetagem de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*), com ácido fórmico: análise bromatológica, físico-química e microbiológica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1218-1223, 2006.

PINHEIRO, L. M. S. et al. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*) **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 2, p. 257-262, 2006.

POERNOMO, A.; BUCKLE, K. A. Crude peptones from cowtail ray (*Trygon sephen*) viscera as microbial growth media. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, Oxford, Vol. 18, pp. 333-340, 2002.

RAJAPAKSE, N. et al. Purification and in vitro antioxidative effects of giant squid muscle peptides on free radical-mediated oxidative systems. **Journal of Nutritional Biochemistry**, Stoneham, Vol. 16, pp. 562-569, 2005.

RAMÍREZ, A. **Salmon by-product proteins**. Rome: FAO, 2007. 31 p. (Fisheries Circular, Issue 1027).

SANTOS, V. B. et al. Rendimento do processamento de linhagens de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em função do peso corporal. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 554-562, 2007.

SHIROTA, R.; OBA, L. C.; SONODA, D. Y. Estudo dos aspectos econômicos das processadoras de peixe provenientes da piscicultura. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. **Anais eletrônicos...** Corumbá: EMBRAPA, 2000. p. 1-24. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Bioticos/SHIROTA-021A.pdf>>. Acesso em: 7 maio 2015.

SIKORSKI, Z. E.; KOLAKOWSKA, A.; BURT, J. R. Cambiosbioquímicos y microbianos subsiguientes a la captura. In: SIKORSKI, Z. E. **Tecnología de los productos del mar: recursos, composition y conservation**. Zaragoza: Acribia, 1994. cap. 4, p. 73-101.

SISINNO, C. L. S. Disposição em aterros controlados de resíduos sólidos industriais não inertes: avaliação dos componentes tóxicos e implicações para o ambiente e para a saúde humana. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 369-374, 2003.

ŠLIŽYTĖ, R.; RUSTAD, T.; STORRØ, T. Enzymatic hydrolysis of cod (*Gadus morhua*) by-products optimization of yield and properties of lipid and protein fraction. **Process Biochemistry**, Oxford, Vol. 40, pp. 3680-3692, 2005.

SOUZA, M. L. R. et al. Rendimento do processamento da tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte da cabeça em duas categorias de peso. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 701-706, 2000.

_____. **Tecnologia para processamento das peles de peixe**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá. 2004. 59 p. (Coleção Fundamentum).

STEVANATO, F. B. et al. Avaliação química e sensorial da farinha de resíduo de tilápias na forma de sopa. **Ciência de Tecnologia de Alimentos**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 567-571, 2007.

STORI, F. T. **Avaliação dos resíduos da industrialização do pescado em Itajaí e navegantes como subsídio à implementação de um sistema gerencial de bolsa de resíduos**. Itajaí: CTTMar/UNIVALI, 2000. 145 p.

SUCASAS, L. F. A. **Avaliação do resíduo do processamento de pescado e desenvolvimento de co-produtos visando o incremento da sustentabilidade na cadeia produtiva**. 2011. 164 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

TENUTA FILHO, A.; JESUS, R. S. de. Aspectos da utilização de carne mecanicamente separada de pescado como matéria-prima industrial. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 37, n. 2, p. 59-64, 2003.

TOKUR, B. et al. Changes in the quality of fishburger produced from tilapia (*Oreochromis niloticus*) during frozen storage (-18 °C). **European Food Research and Technology**, Heidelberg, Vol. 218, Issue 5, pp. 420-423, 2004.

VÁZQUEZ, J. A.; GONZÁLEZ, M. P.; MURADO, M. A. Preliminary tests on nisin and pediocin production using waste protein sources factorial and kinetic studies. **Bioresource Technology**, Essex, Vol. 97, pp. 605-613, 2006.

VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, G. S. **Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de Tilápia e sua utilização na alimentação animal**. São Paulo: Pesca, 2006. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

WIGGERS, V. R. et al. Biofuels from waste pyrolysis: continous production in a pilot plant. **Fuel**, Guildford, v. 88, n. 11, p. 2135-2141, 2009.

WISNIEWSKI JUNIOR, A. et al. Biofuels from waste pyrolysis: chemical composition. **Fuel**, Guildford, v. 89, n. 3, p. 563-568, 2010.

YAMAMOTO, S. M. et al. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 1131-1139, 2007.

IMPORTÂNCIA DA ADOÇÃO DE PROGRAMA DE GERÊNCIA DO RESÍDUO DE PROCESSAMENTO DA TILÁPIA

RESUMO: O objetivo deste estudo foi dimensionar os resíduos gerados em um dia de processamento de tilápia de uma unidade de beneficiamento, visando o gerenciamento e a sustentabilidade da atividade. Processaram-se 1.760 tilápias e quantificou-se o resíduo total gerado. O filé de tilápia apresentou rendimento de 38,75%, o que representa cerca de 40% de receita em relação ao investimento com a matéria-prima. Os resíduos foram pesados e os rendimentos calculados de acordo com o peso do peixe vivo, resultando em 61,15%. Sugere-se um trabalho de gerenciamento dos resíduos direcionando-os para a produção de coprodutos, resultando na sustentabilidade ambiental e econômica de unidades de processamento.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*, resíduo, coproduto, sustentabilidade, gerenciamento.

IMPORTANCE OF ADOPTING A MANAGEMENT PROGRAM FOR TILAPIA PRODUCTION WASTE PROCESSING

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the quantity of Nile tilapia waste generated in one day at a processing facility, for targeting the management and sustainability of the activity. A total of 1760 tilapia were processed and the total waste generated assessed. The tilapia fillet yield was 38.75%, which represents about 40% of the revenue compared to the investment in raw material. The residues were weighed and the income measured in accordance with the weight of live fish, resulting in 61.15%. It is proposed that the waste be managed and directed to the production of co-products, aimed at the environmental and economic sustainability of the processing units.

Key-words: *Oreochromis niloticus*, waste, co-product, sustainability, management.

Recebido em 01/06/2015. Liberado para publicação em 20/10/2015.

A LEI DE RECURSOS HÍDRICOS: um processo de construção social¹

Yara M. Chagas de Carvalho²

1 - INTRODUÇÃO

A implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos está pautada pela legislação federal que prevê descentralização na sua gestão. Trata-se de uma lei construída com forte diálogo com o setor externo, seja com a França no caso de São Paulo, seja com o Banco Mundial, no caso brasileiro. Traz então no seu bojo a concepção de um Estado moderno, intersetorial, aberto ao diálogo com a sociedade, fortalecendo esta última no papel de determinar as diretrizes da ação. O objetivo deste texto é apresentar como o funcionamento do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH) vem caminhando para garantir os princípios estabelecidos pela lei e tornar efetiva a integração público-privada no redesenho da ação pública. Considera-se que os princípios inovadores são repetidamente colocados em questão pelas práticas conservadoras do Estado de fazer política, criando um processo dialético em que as condições para a efetiva participação intersetorial e da sociedade na construção do novo modelo não está realmente garantida, tornando incertos os caminhos da inovação gerencial. Busca-se identificar as forças políticas corporativas e sociais presentes; e, como o sistema está conseguindo ser, efetivamente, um espaço democrático contemplando todos os importantes segmentos da sociedade.

Vai ser analisado um estudo de caso: a solicitação para aumentar o valor da cobrança pela água no comitê da Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ), por meio dos trabalhos do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), mais especificamente a partir da Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos (CTCob).

2 - A LEGISLAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: marco geral

A legislação de recursos hídricos (Lei Federal n. 9.433 de 08/01/97 e Estadual n. 7.663, 30/12/1991) tem como objetivo promover um sistema de gestão integrada garantindo os usos múltiplos de forma descentralizada, com o envolvimento da comunidade nas decisões. Isto desemboca na necessidade de um sistema de gerenciamento nacional integrando estados e municípios tendo a bacia hidrográfica como unidade básica para o gerenciamento. No Estado de São Paulo, existem 22 bacias (SÃO PAULO, 1994), sendo que a do Alto Tietê, pela sua complexidade, foi subdividida em sub-bacias (Figura 1).

O órgão máximo de decisão no território é o Comitê de Bacia, com representação bipartite na esfera federal e tripartite em São Paulo: estado, municípios e sociedade civil. Esta última não se restringe a usuários do setor produtivo, mas integra também entidades de classe, movimentos sociais e ambientais. A legislação prevê que seja criada, quando necessária, a Agência de Bacia para dar melhor assistência aos trabalhos que precisam ser realizados para dar suporte adequado a gestão sustentável do território.

A escolha dos representantes é definida por cada comitê de bacia, mas, em geral, pode-se dizer que a representação da agricultura é diretamente proporcional a importância da agricultura para a economia da região. As bacias com maior urbanização tendem a dar pouca importância a representantes do setor agrícola, mas sempre incluem a Secretaria Estadual da Agricultura e, no lado da sociedade civil, possuem pelo menos uma suplência por meio de uma entidade de representação do setor³, em geral, a Federação

¹Registrado no CCTC, IE-01/2015.

²Economista, Doutora, Pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: yacarvalho@iea.sp.gov.br).

³Federação da Agricultura do Estado de São Paulo (FAESP); Federação dos Trabalhadores Agrícolas do Estado de São Paulo (FETAESP), Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo (FERAESP), Federação da Agricultura Familiar (FAF), Movimento Sem Terra (MST) entre outros. Importante notar principalmente a falta de organização da agricultura familiar e a necessidade de surgir uma instituição que possa representar os interesses deste segmento. Durante as discussões da legislação para cobrança do rural, somente a FAESP e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) se fizeram presentes.



Figura 1 - Unidades Geográficas de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - UGRHI.

Fonte: SIGRH (2015).

da Agricultura do Estado de São Paulo (FAESP). Principalmente nestas situações, tendem a ser voto minoritário nos processos de decisão. Esta mesma característica afeta o setor industrial.

A Coordenação do Sistema de Recursos Hídricos, no nível do Estado, é realizada pelo Conselho de Recursos Hídricos (CRH). Para que esta possa desenvolver, seus trabalhos organizam Câmaras específicas para dar subsídio técnico a seus encaminhamentos e deliberações. Entre estas, as que se destacam pelo seu histórico de participação e papel que vêm desempenhando na implantação do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos são: Planejamento e Cobrança da Água.

3 - O MARCO LEGAL DA COBRANÇA

A cobrança da água no setor urbano e industrial, no Estado de São Paulo, foi estabelecida pela Lei n. 12.183 (SÃO PAULO, 2005b), e pelo Decreto n. 50.667 (SÃO PAULO, 2005a), que a regulamenta. Segundo seu artigo 4º, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos tem por objetivos:

- I - Reconhecer a água como um bem público de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- II - Incentivar o uso racional e sustentável da água;
- III - Obter recursos para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e saneamento, vedada sua transferência para custeio de quaisquer serviços de infraestrutura;
- IV - Distribuir o custo socioambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água;
- V - Utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e instrumento de negociação de conflitos.

Os preços para cobrança da água são calculados a partir da multiplicação dos preços unitários básicos (PUBs) por coeficientes ponderadores (artigo 10), que serão propostos pelos comitês de bacia hidrográfica (CBHs) correspondentes, conforme suas especificidades e, posteriormente, referendados pelo CRH. São propostos preços para: a) captação; b) consumo; e c) lançamento.

No artigo 12, define-se que os coeficientes ponderadores, além de permitirem a diferenciação dos valores a serem cobrados, poderão servir de mecanismo de compensação e incentivo aos usuários. São definidos considerando características diversas, conforme segue:

- I - para captação, extração, derivação e consumo devem considerar:
 - a) X1 - a natureza do corpo d'água, superficial ou subterrâneo;
 - b) X2 - a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação;
 - c) X3 - a disponibilidade hídrica local;
 - d) X4 - o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;
 - e) X5 - o volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação;
 - f) X6 - o consumo efetivo ou volume consumido;
 - g) X7 - a finalidade do uso;
 - h) X8 - a sazonalidade;
 - i) X9 - as características dos aquíferos;
 - j) X10 - as características físico-químicas e biológicas da água;
 - l) X11 - a localização do usuário na bacia;
 - m) X12 - as práticas de conservação e manejo do solo e da água; e
 - n) X13 - a transposição de bacia.
- II - para diluição, transporte e assimilação de efluentes, ou seja, carga lançada devem considerar:
 - a) Y1 - a classe de uso preponderante do corpo d'água receptor;
 - b) Y2 - o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;
 - c) Y3 - a carga lançada e seu regime de variação;
 - d) Y4 - a natureza da atividade;
 - e) Y5 - a sazonalidade;
 - f) Y6 - a vulnerabilidade dos aquíferos;
 - g) Y7 - as características físico-químicas e biológicas do corpo receptor no local do lançamento;
 - h) Y8 - a localização do usuário na bacia; e
 - i) Y9 - as práticas de conservação e manejo do solo e da água.

Estabelece ainda que outros usos e interferências que alterem o regime, a quantidade e a qualidade da água existente num corpo d'água, poderão ter coeficientes ponderadores específicos, a serem propostos por deliberação dos respectivos CBHs, referendados pelo CRH. Prevê também que os CBHs deverão aplicar coeficiente redutor ao valor atribuído ao parâme-

tro Y3 de forma a compensar e incentivar os usuários que devolverem água em qualidade superior àquela determinada em legislação e normas complementares § 3º do artigo 9º (SÃO PAULO, 2005b).

A implementação da cobrança deverá atender as seguintes etapas:

- I - Cadastro dos usuários sujeitos à cobrança em conformidade com o artigo 6º deste decreto;
- II - Aprovação pelo CRH de limites e condicionantes para a cobrança;
- III - Aprovação, se ainda não houver, do Plano de Bacias Hidrográficas previsto no artigo 17º da Lei n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991, pelo respectivo CBH;
- IV - Aprovação pelos CBHs de proposta contendo os programas quadrienais a serem efetivamente realizados, as parcelas de investimento a serem cobertos com o produto da cobrança, os valores a serem cobrados na Bacia e a forma e periodicidade da cobrança;
- V - Referendo do CRH da proposta acima;
- VI - Aprovação e fixação dos valores a serem aplicados em cada Bacia Hidrográfica, por decreto específico.

Parágrafo único - Da proposta a que se refere o inciso IV deste artigo deverão constar estudos financeiros e técnicos que a fundamentem.

O Estudo encaminhado ao CRH para análise, considerado neste texto, tinha como objetivo a revisão dos preços de cobrança do PCJ.

O detalhamento de como deve ser o documento para proposição do preço da água está em deliberação do CRH (90), que vem sendo prorrogada e segue válida. Esta deliberação traz também o fluxograma de procedimentos para implantação da cobrança (Figura 2).

Fica evidente, portanto, que o processo de cobrança envolve não só ter um Plano de Bacia aprovado (SIGRH, 2006) mas também elaborar uma proposta de cobrança baseada em estudo econômico-financeiro definindo os valores do preço básico e dos coeficientes ponderadores. Não existe regulamentação específica para revisão dos PUBs⁴. Por esta razão, foram aplicadas as normas genéricas para proposição dos preços.

⁴Documento em discussão pela CTCob e Comitês de Bacia a ser encaminhado em breve para aprovação do CRH.

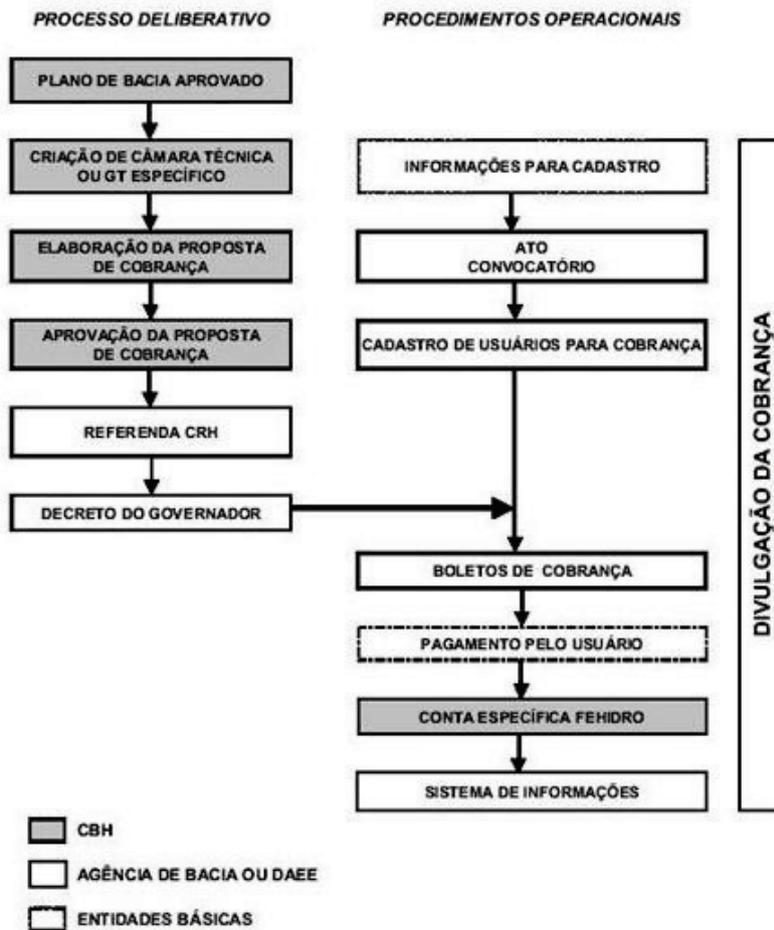


Figura 2 - Fluxograma de Procedimentos para Implantação da Cobrança.
 Fonte: SIGHR (2008)

4 - A BACIA DO PIRACICABA-CAPIVARI-JUNDIAÍ (PCJ)

A Bacia do PCJ é importante fonte de manancial para o abastecimento de duas regiões metropolitanas do estado: Campinas e São Paulo. A disponibilidade hídrica nestas duas regiões está abaixo do recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e é inferior à média encontrada para o sertão nordestino. Esta situação foi especialmente grave no período de seca de 2014. Isto tornou a questão da transferência de água da Bacia PCJ (região metropolitana de Campinas) para Alto Tietê (região metropolitana de São Paulo) um elemento importante nas considerações sobre o preço da água, em particular do ponderador X13, relacionado a este fato. Dada a importância do volume transferido do PCJ e a alta dependência do Alto Tietê, a negociação

entre bacias e a definição do seu preço parece ter sido um dos importantes fatores que levaram até mesmo a formulação da Política Estadual e Federal de Recursos Hídricos. A política brasileira de recursos hídricos enfatiza a questão da transparência para a sociedade, antevendo a necessidade de negociação sobre o recurso escasso.

A história da política de recursos humanos na região do PCJ é registrada no site do Consórcio Intermunicipal do PCJ (CONSÓRCIO PCJ, 2015). A formação do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí ocorreu em 1989. O Consórcio é uma associação de direito privado sem fins lucrativos, composta por municípios e empresas, voltado à recuperação dos mananciais em sua área de abrangência. Como sua atuação antecede a lei nacional e estadual, o Consórcio desenvolveu atividades para conhecer sistemas de gestão em

outros países e desenhar sua estratégia de ação.

Com base na lei estadual de 1991, criou-se em 1993 o comitê de bacia e foi aprovada a moção para criação da agência, como empresa pública, conforme previsto na lei. Ambos são implantados em 1994. Dá-se início a cooperação com a França em 1993, em torno da gestão de bacias. A entidade arrecada e aplica recursos em programas ambientais de forma independente. Em 1996, as empresas públicas e privadas foram autorizadas a aderirem ao quadro de consorciados. Em 2000, a Bacia do Jundiá é incorporada ao Consórcio.

Em 1997, é aprovada a lei nacional levando a ajustes na lei estadual, com repercussão na própria bacia. Em 2001, é aprovado, pelo Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH), que o comitê PCJ federal funcionasse de forma integrada ao CBH-PCJ estadual, que foi criado somente em 2003. Em 2005, o Consórcio PCJ foi convidado a exercer, temporariamente, as funções de Agência de Água, para gerenciar os recursos da cobrança PCJ, em rios de domínio da união das bacias PCJ (Atibaia, Camanducaia, Jaguari e Piracicaba). A inauguração oficial da agência se deu utilizando como coordenadores dois funcionários do consórcio PCJ. Tudo isto atesta a importância e o poder do consórcio de municípios, desde o início da gestão da bacia PCJ.

Em 2005, foi elaborado o Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nessa bacia. No mesmo ano, foi aprovada a Lei n. 12.183 que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.

Em 2006, deu-se início oficial a cobrança pelo uso de recursos hídricos em rios de domínio da União nas bacias PCJ. Em 2007, foi iniciada a cobrança em São Paulo, com a inclusão da água subterrânea, pelo fato de pertencer ao domínio do Estado.

Em 2008, foi implantado o comitê de bacia mineiro integrado ao PCJ, no âmbito da Lei mineira 13.199/99, com a denominação de comitê PJ. O comitê PJ indica o consórcio PCJ para exercer as funções de “Entidade Equiparada”, cuja missão é gerenciar os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, nos rios de domínio do Estado de Minas Gerais, pertencentes as bacias PCJ. Em 2009, o Conselho Estadual de Minas Gerais aprova a cobrança pelo uso dos

recursos hídricos em rios de domínio do Estado de Minas Gerais, nas bacias PCJ. Em 2010, dá-se início a cobrança pelo uso da água no comitê PCJ.

É concluído e aprovado o Plano para as Bacias PCJ 2008/2020, com propostas de enquadramento dos corpos d’água. Foi criada com o apoio do consórcio PCJ que viabilizou o respectivo CNPJ, a Fundação Agência das Bacias PCJ. Foi criada para substituí-lo nas funções de Agência de Água PCJ (comitê federal), a partir de 2011. Neste mesmo ano, o consórcio PCJ passa as suas funções como Agência de Água PCJ (comitê federal) para a Fundação PCJ. Só em 2012 a Fundação Agência PCJ passa a desempenhar as antigas funções realizadas pelo Consórcio PCJ para o Comitê Piracicaba e Jaguari, Estado de Minas Gerais.

Fica assim evidente a força do Consórcio PCJ na condução dos trabalhos nos comitês de bacia PCJ, PJ e da própria Agência, associado ao seu papel histórico de articulador e condutor do processo de criação do arcabouço legal e da sua implantação no nível federal, nos dois estados e na própria bacia hidrográfica.

5 - A COBRANÇA DA ÁGUA NO COMITÊ PAULISTA DO PCJ

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias PCJ foi iniciada em 01/01/2006 com a cobrança somente sobre os usuários de rios de domínio da União. A implantação da cobrança da água na bacia paulista do PCJ foi estabelecida pelo Decreto n. 51.449, de 29/12/2006, mas foi só em 01/01/2007 que se iniciou a cobrança estadual de usuários urbanos e industriais. Finalmente, em 01/01/2010, deu-se início a cobrança mineira. Os usuários rurais são cobrados nos rios de domínio da União e de Minas Gerais, mas ainda não em São Paulo.

A legislação paulista define que o período de validade desta cobrança é de responsabilidade do próprio comitê (artigo 9º). Assim, em agosto de 2013, a Agência das Bacias PCJ encaminhou ao CRH solicitação de revisão dos preços cobrados em estudo encaminhado à Câmara de Cobrança (CTCob), para seu parecer. A questão do ponderador X13, ligado a transferência de água para a Bacia do Alto Tietê, não foi tratada, pois é objeto de negociação a parte: a

renovação da outorga do Sistema Cantareira, prevista para agosto de 2014, ainda não ocorreu.

O estudo de fundamentação - Atualização dos valores dos preços unitários básicos das cobranças (PUBs) de agosto de 2013 - faz um diagnóstico da situação para propor os aumentos dos preços. Fica evidente a melhora na qualidade das águas. Define a estratégia fundamental das ações futuras do gerenciamento dos recursos hídricos o enquadramento dos rios.

O enfoque do plano de bacias está, de forma inovadora, associado a uma proposta de enquadramento dos rios em classes. Objetiva-se buscar a implementação de ações visando à conservação e a recuperação dos recursos hídricos de forma gradativa. O desafio que se coloca é de passar de 39% de trechos de corpos de água dentro das condições de qualidade almejadas (situação em 2008) para 62% em 2020 (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2013, p. 10).

Do ponto de vista do valor arrecadado por meio da cobrança, demonstra que a melhoria das condições de saneamento, causa da melhoria da água, acarretou numa redução no volume de recursos arrecadados.

Em virtude, principalmente, da execução de obras de tratamento de esgotos urbanos, incluindo empreendimentos contemplados pelas cobranças PCJ/FEHIDRO, houve uma significativa queda na arrecadação em relação à carga de DBO lançada. Em 2013, arrecadou-se 52% menos em relação a 2008 (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2013, p. 22).

Ou ainda:

A cobrança paulista do PCJ iniciou-se em 2007 e, também, teve a arrecadação progressiva, nos mesmos moldes da cobrança federal PCJ, sendo aproximadamente R\$9 milhões, em 2007; R\$12 milhões em 2008 e, finalmente, R\$14 milhões em 2009. No exercício de 2010 foram arrecadados aproximadamente R\$16,7 milhões e em 2011 foram R\$16,8 milhões, com aumento de 0,5%. Pode-se observar que o crescimento do número de usuários em 10% atenuou a queda do montante arrecadado causado pela entrada em funcionamento dos novos sistemas de tratamento de esgotos, implantados na região. Em 2012, a arrecadação atingiu R\$17,6 milhões, sendo que a previsão de arrecadação para 2013 é de R\$17,3 milhões, ou seja, aproximadamente R\$315 mil a menos ou 1,78% menor, se comparado a 2012 (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2013, p. 27).

Os dados observados de 2007 a 2012 demonstram um ritmo considerável na remoção de cargas nas bacias PCJ, sobretudo nos últimos anos. Mas observa-se, contudo, que o atendimento do patamar idealizado no “cenário desejável” para 2014 demanda ainda a remoção de cerca de 55 toneladas de DBO_{5,20} /dia. Podemos deduzir, portanto, que para concretização deste cenário, será exigido nos próximos anos um ritmo ainda maior de remoção de cargas do que o observado até então (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2013, p. 40).

Uma primeira preocupação em relação à necessidade de atualização dos valores dos PUBs se verificou quando da contratação da empresa 3D Engenharia, em 2010, pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), para realizar um estudo sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em rios de domínio do estado de São Paulo, nas bacias PCJ. Com base em estudo, a empresa 3D Engenharia apresentou resultados referentes à cobrança que envolveram diversos aspectos: inadimplência, alterações nos valores pagos, alterações nos cadastros de usos, etc. O estudo levantou que a carga total em DBO, em 2009, era de aproximadamente 64 ton/ano, gerando uma receita de aproximadamente R\$ 6,1 milhões. Estimou que, caso seja feito o tratamento destes efluentes com remoção de carga para atendimento à legislação paulista, restaria ainda uma carga remanescente lançada nos rios de aproximadamente 16 ton/ano de DBO, gerando uma arrecadação de aproximadamente R\$1,6 milhão. Este fato demonstrou uma queda na arrecadação desta parcela da cobrança paulista PCJ da ordem de R\$4,5 milhões por ano, representando 75% de redução (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2013, p. 43).

Definem o valor do aumento como aquele que permitiria a volta ao percentual da arrecadação, que garantiria o investimento previsto no Plano de Bacia. A lógica econômica que define a necessidade de manter a arrecadação predomina sob a lógica de garantir o estímulo a medidas de redução da degradação da qualidade da água, contradizendo os princípios da fundamentação da cobrança da água, listados entre parênteses a seguir e apresentados mais abaixo. Não há a preocupação de premiar economicamente (incentivar) os responsáveis pela redução dos lançamentos de DBO (II - incentivar o uso racional e sustentável da água) e onerar os responsáveis pela degradação

(IV - distribuir o custo socioambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água); mas somente com a garantia da continuidade do valor arrecadado em conflito com a proposta da cobrança ser simplesmente um instrumento para promover a gestão (V - utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e instrumento de negociação de conflitos). Interessante notar que estes dois últimos princípios da legislação estadual não estão presentes na legislação nacional (BRASIL, 1997) e, portanto, não são citados no *site* da Agência Nacional de Águas (ANA, 2015), nem no da Agência das Bacias PCJ⁵ (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2015).

Os sites da ANA e da Agência das Bacias PCJ, ao tratar da cobrança, fazem referência somente a três princípios que devem orientar e fundamentar a cobrança. No caso da ANA, afirmam que a cobrança deve:

- i) dar ao usuário uma indicação do real valor da água; ii) incentivar o uso racional da água; e
- iii) obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do país.

Enfatizam que a

cobrança não é um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público, cujo preço é fixado a partir de um pacto entre os usuários da água, a sociedade civil e o poder público no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs).

A Agência PCJ segue a orientação da legislação nacional e da ANA, e não a mais restritiva estadual, particularmente no que se refere à bacia estadual. Reproduz na sua página, ao tratar da cobrança, o mesmo conteúdo da legislação nacional, com redação própria:

A cobrança é um preço público, isto é, uma compensação a ser paga pelos usuários de recursos hídricos visando à garantia dos padrões de quantidade, qualidade e regime estabelecidos para corpos de água das bacias (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2015)⁶.

Define seus objetivos exatamente como na legislação nacional:

Reconhecer a água como bem econômico e dar uma indicação do seu real valor; incentivar a ra-

cionalização do seu uso; obter recursos para o financiamento dos programas e intervenções previstas nos Planos de Bacias (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2015)⁷.

Não enfatiza não se tratar de imposto e o define como sendo um “preço público”, sem deixar claro o que isto significa e no que difere de qualquer outro preço de mercado. Explicita somente que a cobrança é voltada a garantir o regime, a quantidade e a qualidade das águas. Neste sentido, poderia ser um imposto arrecadado para fins específicos (como a antiga CPMF). É bem verdade que associa a cobrança a um instrumento para garantir certos atributos dos recursos hídricos, restringindo seu escopo ao planejamento (com o envolvimento efetivo da sociedade), gestão integrada e negociação de conflitos, como na lei paulista, mas sem lhe dar a importância devida. Por outro lado, apesar de enfatizar a questão de “incentivar a racionalização do seu uso”, o estímulo econômico de reduzir ou ampliar o “preço” da água, dependendo do comportamento do beneficiário em termos do seu comprometimento com a qualidade e disponibilidade do recurso hídrico, não foi o cerne das discussões que ocorreram no comitê PCJ⁸.

Como ficou claro que o objetivo da cobrança é financiar os programas e ações previstos nos planos, justifica também os novos preços para garantir o mesmo percentual de investimento no Plano de Bacia, com recursos da cobrança.

Outro aspecto importante para o debate foi a verificação do nível de atendimento dos investimentos do Plano das Bacias PCJ 2004-07 (SHS ENGENHARIA SUSTENTÁVEL, 2006) com a estimativa de arrecadação plena das cobranças PCJ, na época de sua implantação. Assim, verificou-se os valores previstos para cada um desses itens. [...] Observa-se que o percentual médio de investimentos previstos no plano, para o período 2006/2011, atingiu o valor de 19%. O cálculo para o ano de 2007, quando se iniciou a cobrança paulista, apresentava como resultado a necessidade de investimentos na ordem de R\$120 milhões e

⁷Ver nota 5.

⁸É importante salientar que investimentos na bacia podem ser realizados com recursos FEHIDRO a fundo perdido. A SABESP tem acesso a estes recursos, mas o setor privado não (SIGRH, 1997).

⁵Houve mudança no *site* da Agência PCJ. A análise é consistente com o *site* antigo, que pode ser acessado através do novo, disponível quando da elaboração deste texto.

⁶Ver nota 5.

uma arrecadação efetiva (considerando a progressividade) de aproximadamente R\$25 milhões, representando 21% do investimento do plano. Definiu-se, então, como diretriz inicial para as discussões, o reestabelecimento do percentual da capacidade de atendimento do plano com as cobranças PCJ, com valor médio de 20% (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2013, p. 43).

Pode-se ver uma vez mais que o planejamento, que deveria ser interdisciplinar, fica reduzido a um nível estritamente econômico.

A legislação paulista de cobrança da água de 2006, reproduz os mesmos objetivos da lei de anterior de 2005 (SÃO PAULO, 2005b) e enfatiza dois objetivos adicionais:

IV - distribuir o custo socioambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água; V - utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e seus conflitos.

Estes dois itens enfatizam o potencial interdisciplinar, intersetorial e de usos múltiplos do planejamento.

Diante destas evidências, pode-se afirmar que a política de definição dos PUBs no PCJ, que seguiu os objetivos definidos na legislação nacional, não foi capaz de garantir que a cobrança da água não se transforme simplesmente em mais um imposto cobrado pelo seu uso, com destinação dos recursos exclusivamente para os investimentos previstos no Plano de Bacias. O fato de não enfatizar que é um instrumento de gestão de conflitos pode levar a uma definição de preços causador de conturbação por marginalizar aqueles que reduziram a degradação do ambiente, pela diminuição dos lançamentos.

O estudo de fundamentação apresentado traz cópia das atas em que a proposta foi debatida nas diversas câmaras. Pode-se observar que repetidamente alguns atores votaram contra a proposta: a indústria, representada pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP), União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA) e Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Como não se chegou a uma posição de consenso, a política de reconhecer o valor econômico da água não se mostrou um instrumento de integração de todos os atores, marginalizando pelo voto segmentos importantes da sociedade. A explicação

da justificativa do voto em contrário, dado em reuniões da CTCob, foi fundamentada no fato dos setores que fizeram investimentos para reduzir os custos dos lançamentos serem penalizados com a proposta, por não receberem um reconhecimento econômico pelos investimentos realizados, enquanto algumas instituições municipais de saneamento seriam beneficiadas pela proposta de aumento linear do preço da água, para compensar a redução de arrecadação.

A CIESP/FIESP, em manifestação por escrito, não aceitou o estudo do impacto causado pelos setores usuários industriais apresentado no estudo de fundamentação, pois, apesar de terem feito consultas formais aos maiores usuários da bacia, obtiveram uma só resposta para ser apresentada. Não aceitaram também a justificativa para os novos PUBs, base de cálculo e coeficientes ponderadores para captação, consumo e carga poluidora. Também não consideraram adequada a apresentação da receita da cobrança segundo origem, atividade e categoria de usuário. Importante notar que a questão colocada não se refere especificamente a valores cobrados, mas a metodologia utilizada.

Na reunião final, a CTCob manifestou, com ampla maioria, apoio ao posicionamento da CIESP/FIESP no que se refere ao segundo item, por contestarem a premissa principal do estudo, como mencionado acima. Apesar disto, a Câmara Técnica de Assuntos Jurídicos e Institucionais (CTAJI) encaminhou a proposta a ser discutida no CRH, sem considerar pertinente analisar o cumprimento dos objetivos da legislação. Quando questionados diretamente sobre isto, os órgãos estaduais presentes na CTAJI (DAEE) e Secretaria do Meio Ambiente (SMA) se posicionaram claramente afirmando não ser sua função analisar o cumprimento da legislação e que suas posições são interpretações técnicas. Tratam somente de verificar o cumprimento do que está explícito, sem depender de análise da lei. Isto parece reduzir o debate a cumprimento de procedimentos e prazos. Entendem o caráter participativo da política de recursos hídricos de forma radical. Não dão a instâncias técnicas estaduais qualquer papel de propor correções nas distorções da implantação da política, que possam estar sendo causadas por desequilíbrios de poder.

O caráter menos restrito da lei nacional, a existência de um PCJ nacional e um PJ minei-

ro, sujeito a outra legislação, além da força política da integração dos municípios, construída desde a formação do consórcio intermunicipal, parecem ter sido fatores relevantes para a tomada de decisão no comitê PCJ, sem negociar com os usuários responsáveis pelos ganhos ambientais que ocorreram na Bacia.

Não se pode rejeitar a possibilidade de que a rede corporativa, que acolhe o Sistema de Recursos Hídricos e o DAEE, possa ter papel fundamental para subordinar às suas decisões as forças locais, na medida em que estão presentes na condução do processo local (secretário executivo dos CBH e da agência) e também no nível estadual (coordenação das câmaras técnicas).

Resta ainda considerar em que medida o objetivo IV (quatro) da legislação paulista pode ser um fator importante a ser considerado, para o cumprimento do “espírito da lei” de recursos hídricos brasileiros.

6 - “O OBJETIVO IV: distribuir o custo socioambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água”

O quarto objetivo listado para a cobrança da água parece ter um sentido pouco claro ao não definir como distribuir o custo socioambiental da degradação. À primeira vista, isto poderia ser compatível com a ideia de distribuir equitativamente entre todos os que se utilizam da água, independentemente de ser responsável ou não pela sua degradação. Este é o princípio do usuário pagador.

Uma outra forma de interpretar este objetivo baseia-se no princípio do “Poluidor - Pagador”. Neste caso, parte-se do princípio que “todos têm direito a um ambiente limpo e o poluidor deve pagar pelo dano que causou”. Este é um princípio econômico introduzido “por questões políticas nos ordenamentos jurídicos de vários países” (GRANZIERA, 2000, p. 73). Se não há condição do poluidor pagar pelo seu dano, o Estado e a sociedade acabam por partilhá-lo. A bacia torna-se, então, o espaço de discussão de como este ônus pode ser partilhado. Como a cobrança é um instrumento para incentivar o uso racional previsto em lei, muitos assumem o princípio do poluidor-pagador como o norteador da política brasileira de recursos hídricos.

A questão é: a legislação brasileira se respalda no princípio do poluidor-pagador? Para Granziera será o Judiciário que, ao interpretar a lei, dará “o contorno definitivo da política de águas” no Brasil (GRANZIERA, 2000, p. 74) ao determinar qual dos princípios norteiam de fato a política nacional de águas.

A justificativa do CBH baseia-se no princípio do usuário-pagador, pois divide igualmente o custo da degradação por todos os usuários, independentemente de estarem ou não causando a degradação, pois não fez nenhuma proposta em relação ao ponderador Y3 - “carga lançada e seu regime de variação, atendido o padrão de emissão requerido para o local”. Este ponderador pode corrigir a distorção causada pelo aumento dos PUBs na proposta do PCJ. O aumento em si pode ser justificado por uma visão consensual no CBH de que os preços estavam muito baixos e não refletiam a escassez do recurso hídrico. Embora não se possa justificar o aumento dos preços pela inflação, este é um fato real que deveria vir a ser considerado pela regulamentação.

Estabeleceram um sistema *online* de avaliação do impacto da cobrança, que poderia ser utilizado como um sistema de consulta para chegar ao “valor da água” na bacia, bastando somente registrar os exercícios de consulta como uma “disponibilidade a pagar”, metodologia adequada para estimar o valor efetivo da água. Por outro lado, poderiam também orientar os usuários a continuarem a reduzir seus lançamentos, alterando o valor de Y3, beneficiando os que promoveram o tratamento da água e penalizando os que ainda não o fizeram.

7 - COMENTÁRIOS FINAIS

A solicitação de revisão da cobrança feita pelo Comitê PCJ foi encaminhada ao CRH. Foi a primeira solicitação encaminhada, atestando que o PCJ segue à frente dos demais, neste caso até mesmo porque foi o primeiro a implantar a cobrança. Ser o mais antigo está relacionado ao papel pioneiro assumido pelo Consórcio dos Municípios da Região de Campinas, que tomou para si a função de ir buscar no exterior alternativa de modelo de gestão de recursos hídricos, e pressionou o poder público a adotá-las. A impor-

tância do Consórcio de Municípios no processo fica evidente, pois desempenhou o papel de “secretaria executiva” do comitê e responsável pela cobrança na bacia mineira e nacional, antes da criação da Agência de Bacia. O consórcio foi se transformando de um espaço exclusivo de prefeitos em um mais amplo que inclui representantes da indústria.

Por outro lado, o DAEE tem uma estrutura capilar e, no Estado de São Paulo, isto vem lhe garantindo uma integração corporativa na condução da implantação da legislação: ação local e estadual, em geral, como secretários executivos.

É neste cenário organizacional definido pela legislação nacional/estadual de Recursos Hídricos que a solicitação do PCJ foi encaminhada à Câmara de Cobrança.

O estudo encaminhado parte de um trabalho contratado, que propõe o aumento de preço justificado na diminuição dos recursos decorrentes de melhoria no saneamento e também para manter a capacidade de investimento. Uma análise fortemente econômica, que não leva em consideração que a cobrança não é exclusivamente uma forma de arrecadação, mas fundamentalmente um instrumento educacional para levar ao “uso racional da água”, conforme objetivo explícito na legislação federal e estadual. O processo de construção do estudo foi se tornando mais complexo, mas sem nunca negar totalmente a fundamentação inicial. A discordância minoritária vem dos responsáveis pelos investimentos em saneamento: SABESP e setor industrial representado pela FIESP e UNICA. Estas entidades já compreenderam a importância de participarem do processo de forma articulada, isto é, acompanhando de forma integral os trabalhos no nível do Estado e dos comitês, o que não acontece com a Secretaria da Agricultura, e nem com as inúmeras representações dos agricultores.

Depois de muitas discussões, a proposta foi aprovada, apesar da posição discordante de parte dos membros da Câmara de Cobrança, especialmente da SABESP, FIESP e UNICA.

O aumento pedido pode até ser justificado pela necessidade imposta pela inflação, mas o modelo proposto privilegiou uma visão

estritamente econômica ao determinar a necessidade de recursos para atingir certo objetivo. Não se respeitou a importância educativa da cobrança para beneficiar os usuários que adotem medidas de recuperação dos recursos hídricos, mesmo diante da manifestação explícita destes usuários. Prevaleceu a força política dos municípios, principais beneficiados, que não realizaram investimento em saneamento com a cooptação das forças políticas no nível do estado. A discussão parece não ter sido de fato compreendida pela representação da sociedade civil, em particular do movimento ambientalista, sugerindo que o processo informativo e formativo dos trabalhos do comitê talvez tenha que ser assumido pelas instituições marginalizadas, particularmente o setor produtivo (indústria e agricultura), para que possam se fortalecer localmente.

A discussão a respeito dos objetivos expressos nas leis estaduais e federal da cobrança remeteu à discussão dos princípios do poluidor-pagador e do usuário-pagador. No entanto, a Câmara, responsável pela discussão jurídica, não considerou pertinente esta discussão para firmar o posicionamento de referência no Estado.

Como resultado desta discussão, a FIESP expressou oficialmente sua insatisfação, apesar de não ter levado para a Justiça a questão do princípio poluidor-pagador. Por outro lado, o comitê pode vir a definir ponderadores mais fortes para beneficiar os que foram prejudicados, por não terem sido compensados pelos investimentos realizados para melhorar a qualidade das águas.

Uma vez que o principal objetivo do comitê é investir na melhoria da qualidade, talvez consigam compreender a importância de estimular o setor privado e a empresa estadual a continuar realizando investimentos nesta área, por meio de novo valor do ponderador ligado ao saneamento. No quadro atual de crise hídrica, o reuso da água terá que ser estimulado junto a sociedade. Estimular o consumo responsável deverá ser um elemento importante, não só ao definir a composição da sociedade civil nos comitês, mas principalmente a própria política, através de seus inúmeros instrumentos, mais especificamente, dos ponderadores.

LITERATURA CITADA

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. **Atualização dos valores dos preços unitários básicos das cobranças (PUBs)**. Piracicaba: Agência das Bacias PCJ, ago. 2013. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7414/relatorio-de-fundamentacao-pcj.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

_____. **Banco de dados**. Piracicaba: Agências das Bacias PCJ. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/antigo/index.htm#>>. Acesso em: jan. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA - ANA. **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Brasília: ANA. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaearrecadacao.aspx>>. Acesso em: jan. 2015.

CONSÓRCIO PCJ. **Banco de dados**. São Paulo: Agua. Disponível em: <<http://www.agua.org.br/conteudos/50/historico.aspx>>. Acesso em: jan. 2015.

GRANZIERA, M. L. M. A cobrança pelo uso da água. **Revista CEJ**, Brasília, n. 12, p. 71-74, set./dez. 2000.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 50.667, de 30 de março de 2006. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005, que trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, 30 dez. 2005a.

_____. Lei n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado**, 31 dez 1991.

_____. Lei n. 9.034, de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei 7663, de 30/12/91, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado**, 28 dez. 1994.

_____. Lei n. 12.183, de 29 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores. **Diário Oficial do Estado**, 30 dez. 2005b.

SHS ENGENHARIA SUSTENTÁVEL. **Plano das bacias hidrográficas 2004-2007 dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá**: síntese do relatório final. São Carlos: SHS, 2006. 48 p.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGRH. **Câmara Técnica de Cobrança - CRH**. São Paulo: SIGRH. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/ctcob/atas>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

_____. **Deliberação COFEHIDRO n. 06/97**. Altera modalidades de aplicação dos recursos do FEHIDRO, constantes do Manual de Procedimentos Operacionais. São Paulo: SIGRH/COFEHIDRO, jul. 1997. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cofehidro/deliberacoes>>. Acesso em: jan. 2015.

_____. **Deliberação CRH n. 62/06**. Aprova prazo e procedimentos, para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica. São Paulo: SIGRH, set. 2006. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/deliberacoes>>. Acesso em: jan. 2015.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGRH. **Deliberação CRH n. 90/08.** Aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo. São Paulo: SIGRH, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/deliberacoes>>. Acesso em: jan. 2015.

**A LEI DE RECURSOS HÍDRICOS:
um processo de construção social**

RESUMO: *A legislação brasileira de recursos hídricos reflete a concepção do Estado moderno. Sua implantação é dependente de uma estrutura antiga e fragilizada por uma política de Estado mínimo, que nem sempre garante a continuidade do processo. O objetivo deste texto é discutir como a implantação da política está ocorrendo e se a riqueza inovadora da legislação não está se perdendo na prática. A análise é feita a partir de um caso específico: a solicitação para aumentar o valor da cobrança pela água no Comitê do Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ), na perspectiva dos trabalhos desenvolvidos pela Câmara de Cobrança do CRH. O texto traz uma breve contextualização da legislação pertinente, apresenta o histórico de constituição da bacia PCJ, a documentação e o processo de solicitação da revisão da cobrança no PCJ. Discute-se a proposta à luz dos objetivos da legislação e do processo de negociação entre os diferentes setores. Conclui-se que o processo educativo da cobrança não foi observado mas, houve amplo debate que pode resultar em um processo contínuo de aprimoramento.*

Palavras-chave: *política descentralizada, política intersetorial, estado autoritário, política nacional de recursos hídricos.*

**THE WATER RESOURCE POLICY:
a process of social construction**

ABSTRACT: *The Brazilian Water Resource Policy is based on the conception of “modern state”, but the reliance of its implementation on an old structure, weakened by a minimum State policy, does not always ensures the continuity of the process. This paper’s objective is to discuss how this implementation is taking place and whether the innovative approach of the law is not being lost in practice. The analysis is conducted through a specific study: the request to increase the charge for water by the Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ) Water Basin, under the perspective of the State Water Resource Committee and its Water Charge Chamber. The text provides a brief background of the relevant legislation, and shows the history of the organization of the PCJ basin, the documentation and the process to submit the request to review water price. It discusses this proposal based on the legislation’s objectives and the negotiation process among the different sectors. We conclude that despite the absence of a water conservation education program to make effective the rational use of water, as established by law, there were wide-ranging discussions created by the Water Charge Chamber that may lead to a continuous process of improvement.*

Key-words: *decentralized policy, inter-sectorial policy, authoritarian state, Brazilian water resource policy.*

Recebido em 16/01/2015. Liberado para publicação em 03/11/2015.

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO FAMILIAR DE MATRINXÃ EM CANAIS DE IGARAPÉ NO ESTADO DO PARÁ, 2014¹

Marcos Ferreira Brabo²
Marcus Rhenan Pessoa Vilela³
Thayson da Silva Reis⁴
Claudionor Lima Dias⁵
Jardison Barbosa⁶
Galileu Crovatto Veras⁷

1 - INTRODUÇÃO

O potencial do Brasil para desenvolvimento da aquicultura credencia o país a ser um dos poucos aptos no mundo a aumentar significativamente a oferta de pescado nos próximos anos. Neste contexto, a produção aquícola de 628,7 mil toneladas em 2011, responsável por lhe render a 12ª colocação no *ranking* mundial, ainda pode ser considerada pouco expressiva em relação aos principais países produtores (MPA, 2013a e b).

Deste total, a maior parcela foi registrada na região Nordeste (31,7%), seguida das regiões Sul (27,4%), Norte (15,1%), Sudeste (13,8%) e Centro-Oeste (12,0%). A piscicultura continental representou a principal atividade, com uma produção de 544,4 mil toneladas, o que corresponde a 86,6% do total. Dentre os Estados, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso, São Paulo e Ceará foram os maiores produtores de peixes de água doce (MPA, 2013a).

Nas regiões Centro-Oeste e Norte, as espécies nativas assumem papel de destaque, com a produção de tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), híbridos de peixes redondos e de bagres em viveiros escavados. No Estado do Pará, a piscicultura continental é praticada em açudes, viveiros escavados, tanques, tanques-rede e canais de igarapé (MPA, 2013b). O tambaqui, a pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), o tambacu (*Colossoma macropomum*) fêmea x (*Piaractus mesopotamicus*) macho, a tambatinga (*Colossoma macropomum*) fêmea x (*Piaractus brachypomus*) macho, a tilápia (*Oreochromis niloticus*), o pirarucu (*Arapaima gigas*), o pintado (*Pseudoplatystoma reticulatum*) fêmea x (*Leiarius marmoratus*) macho, o matrinxã (*Brycon amazonicus*), o piau (*Leporinus macrocephalus*) e o curimatã (*Prochilodus lineatus*) são as principais espécies produzidas (BRABO, 2014).

O sistema extensivo de produção é empregado em todas as regiões do Pará, usando uma grande variedade de espécies, enquanto a maioria dos empreendimentos comerciais adota o sistema semi-intensivo, com peixes redondos e seus híbridos em viveiros de derivação, e em menor escala com pirarucu ou pintado. As modalidades de produção intensiva são representadas especialmente pela criação de tilápia em tanques-rede de pequeno volume e de matrinxã em canais de igarapé no nordeste e no oeste paraense, respectivamente (BRABO, 2014).

Dessa forma, a criação de peixes em canais de igarapé é a mais recente das modalidades de piscicultura, tendo sua produção baseada, sobretudo, no matrinxã, espécie com ocorrência natural nas bacias Amazônica e Araguaia-Tocantins que pode alcançar produtividade de 12 kg/m³/ano (FIM et al., 2009). Esta atividade representa uma alternativa de diversificação agropecuária para pequenas propriedades rurais da região, podendo

¹Os autores agradecem ao Instituto Vitória Régia (IVR), nas pessoas de Alex Santos Keuffer e Sheyla Costa de Oliveira, pelo apoio logístico e financeiro. Registrado no CCTC, IE-37/2015.

²Engenheiro de Pesca, Doutor, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: mbrabo@ufpa.br).

³Graduando em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mails: marcus_rhenan@hotmail.com).

⁴Graduando em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: thayson.pesca@hotmail.com).

⁵Bacharel em Serviço Social, Mestre, Diretor Executivo do Programa Bolsa Amazônia (e-mail: claudionor.dias@hotmail.com).

⁶Biólogo, Especialista em Educação do Campo, Extensionista Rural do Instituto Vitória Régia (IVR) (e-mail: tecnicojuruti@institutovitoriaregia.org.br).

⁷Zootecnista, Doutor, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: galileu@ufpa.br).

incrementar a produção de alimento e a renda de agricultores em regime de economia familiar.

O objetivo deste estudo foi analisar a viabilidade econômica da produção familiar de matrinxã em canais de igarapé no Estado do Pará, identificando os itens mais relevantes dos custos de implantação e produção e os principais parâmetros que influenciam em sua rentabilidade.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Piscicultura em Canais de Igarapé

A criação de peixes em canais de igarapé é uma tecnologia genuinamente amazônica, similar aos *raceways*, caracterizada como um sistema intensivo de produção. Nesta modalidade, os indivíduos são confinados no leito de pequenos cursos d'água naturais cercados com telas plásticas ou metálicas a montante e a jusante, onde as margens recebem acabamento de madeira, sacos de rafia preenchidos com areia ou pneus para evitar o assoreamento, o que configura um baixo custo de implantação se comparado a tanques e viveiros escavados (ARBELÁEZ-ROJAS; FRACALOSI; FIM, 2002; LEMOS et al., 2007).

As experiências exitosas nesta modalidade apontam que as estruturas de criação devem apresentar dimensões de 20 a 30 metros de comprimento, 4 a 5 metros de largura e profundidade de 0,7 a 0,8 metro. Neste caso, a limpeza e a preparação do trecho do curso d'água a ser utilizado são fundamentais para permitir o manejo adequado dos peixes, o que consiste em supressão da vegetação, destoca, retirada do excesso de material orgânico e nivelamento das margens e do fundo (FIM et al., 2009).

A vazão mínima para instalação de empreendimentos de piscicultura em canais de igarapés é de 15 litros/segundo, medição que deve ser efetuada preferencialmente no período de estiagem ou menos chuvoso para evitar estimativas irrealistas, visto que existe uma considerável variação na coluna d'água desses corpos hídricos na região amazônica ao longo do ano (FIM et al., 2009). No Amazonas, de onde a modalidade é originária e único Estado com legislação específica para a modalidade, os módulos de produção no mesmo curso d'água devem apresentar distância de no mínimo o comprimento da estru-

tura anterior, respeitando o volume máximo de 1.000 m³ por estrutura (AMAZONAS, 2012).

As principais espécies de peixes produzidas em canais de igarapés são os matrinxãs *Brycon cephalus* e *Brycon amazonicus*, caracídeos de hábito alimentar onívoro com ocorrência natural nas bacias Amazônica e Araguaia-Tocantins. Esses peixes são bem adaptados ao pH ácido e a baixa temperatura da água deste ambiente, podendo apresentar uma produtividade de até 12 kg/m³/ano, quando alimentadas exclusivamente com ração comercial (LEMOS et al., 2007; FIM et al., 2009).

2.2 - Matrinxã *Brycon Amazonicus*

O matrinxã (*Brycon amazonicus*), segundo a definição de Spix e Agassiz em 1829, também conhecido como jatuarana, piabanha ou pirabinha no Brasil, *bocón* ou *yamú* na Colômbia e *palambra* na Venezuela, é uma espécie de peixe de água doce com ocorrência natural nas bacias dos rios Solimões-Amazonas e Araguaia-Tocantins, no Brasil, Orinoco, na Venezuela e na Colômbia, e Essequibo, na Guiana. Pode atingir 50 centímetros de comprimento total e pesar até 5 quilogramas (GOMES; URBINATI, 2005).

Antes da revisão do gênero *Brycon*, realizada por Lima (2003), o matrinxã era nomeado no Brasil apenas como *Brycon cephalus*. Todavia, a distribuição de *B. cephalus* está restrita ao alto rio Amazonas no Peru e Bolívia, enquanto que *B. amazonicus*, tem ampla distribuição na bacia do rio Amazonas e seus tributários no Brasil.

Essa espécie é representante da ordem *Characiformes* e da família *Bryconidae*. Possui corpo relativamente alto e comprimido lateralmente, com uma coloração prateada intensa, nadadeiras com marcante pigmentação preta e uma mancha negra, difusa, iniciando-se na altura das nadadeiras ventrais, a qual segue em direção ao pedúnculo caudal e sobe diagonalmente pela nadadeira caudal. Tem escamas do tipo ciclóide, nadadeira caudal bifurcada, nadadeira anal bem desenvolvida, nadadeira adiposa curta, rastros branquiais longos e numerosos, boca terminal e dentes multicuspidados (GOMES; URBINATI, 2005).

O matrinxã apresenta hábito alimentar onívoro, tendo preferência por peixes e artrópodes quando jovem, e por frutos e sementes quando

adulto. No período chuvoso ou de cheia, entra na floresta alagada para se alimentar, deixando essa área no período de seca ou estiagem, quando retorna ao leito dos rios (SANTOS; FERREIRA; ZUANON, 1991; SANTOS FILHO; BATISTA, 2009).

Essa espécie é reofílica, ou seja, realiza migração no período reprodutivo compreendido entre os meses de outubro e janeiro, sendo caracterizado como um estrategista "R", por apresentar alta prolificidade, desova total, não formar casais, não construir ninho e não efetuar cuidado parental. No ambiente natural, o matrinxã atinge a primeira maturação sexual entre o segundo e o terceiro ano de vida. Os peixes desta espécie apresentam um dimorfismo sexual aparente com a aproximação do período reprodutivo, as fêmeas ficam com a nadadeira anal áspera, enquanto nos machos permanece lisa (ZANIBONI FILHO; RESENDE, 1988).

O matrinxã possui alto valor comercial, representando importante fonte de ocupação, emprego e renda para pescadores e piscicultores. Em 2011, a produção nacional de matrinxã oriunda da aquicultura foi de 5,7 mil toneladas, enquanto a pesca produziu cerca de 5 mil toneladas (MPA, 2013a).

O *Brycon amazonicus* apresenta excelente desempenho zootécnico em sistemas semi-intensivo e intensivo, tecnologia de reprodução induzida amplamente dominada, boa rusticidade e aceitação ao alimento artificial (GOMES; URBINATI, 2005). Porém, a baixa oferta de alevinos ainda representa a principal dificuldade para criação desta espécie, em função da alta taxa de canibalismo na larvicultura e da agressividade da espécie até a fase de juvenil (LEONARDO et al., 2008; WOLKERS; SERRA, 2012).

Arbeláez-Rojas, Fracalossi e Fim (2002), avaliando o crescimento de matrinxã em sistema intensivo em canal de igarapé, mostraram que houve maior crescimento em relação aos peixes submetidos ao sistema semi-intensivo, bem como menor depósito de gordura corporal, fator importante do ponto de vista econômico, pois, influencia na qualidade organoléptica e na aceitabilidade do produto.

3 - METODOLOGIA

A análise de viabilidade econômica considerou a construção de estruturas com acabamento de madeira e tela de arame galvanizado

revestido de PVC a montante e a jusante do empreendimento aquícola. O levantamento dos itens do custo de produção e de suas respectivas quantidades foi realizado em excursões mensais a seis empreendimentos de piscicultura em canais de igarapés com volume variando entre 35 m² e 75 m³, localizados na região do Planalto, município de Juruti (2°09'12"S 56°05'14"W), Estado do Pará, no período de janeiro a junho de 2014.

O preço dos insumos foi consultado no próprio município, sendo que para os itens não disponíveis foi considerado o preço na cidade do fornecedor, Santarém, Estado do Pará (2°26'22"S 54°41'55"W) ou Manaus, Estado do Amazonas (3°06'26"S 60°01'34"W), acrescido de frete.

Os dados de produção e comercialização foram obtidos por meio de aplicação de questionários aos responsáveis pela assistência técnica dos empreendimentos e aos piscicultores, chegando-se aos seguintes valores médios: 1) ciclo de produção: 12 meses; 2) densidade de estocagem: 15 peixes/m³; 3) peso médio inicial: 3 g; 4) taxa de mortalidade: 20%; 5) conversão alimentar aparente: 2:1; 6) peso médio final: 1.000 g; 7) produtividade média: 12 kg/m³/ano; e 8) preço de primeira comercialização: R\$9,00/kg.

Para a estimativa do custo de produção foi empregada a estrutura de custo operacional proposta por Matsunaga et al. (1976), com os seguintes itens: 1) custo operacional efetivo (COE): somatório dos custos com contratação de mão de obra, aquisição de insumos e manutenção dos equipamentos (3% do COE), ou seja, é o dispêndio efetivo (desembolso) realizado pelo investidor; 2) custo operacional total (COT): somatório do custo operacional efetivo (COE) com a depreciação de bens de capital, que, neste caso, foi calculada pelo método linear. Importante ressaltar que se considerou 3% do total do custo de implantação e do custo operacional total, como um item denominado "outros custos", que corresponde a gastos com bens e serviços não previstos ou não exclusivos da piscicultura.

Os indicadores dos resultados de rentabilidade adotados no trabalho foram os definidos por Martin et al. (1998): 1) receita bruta (RB): produção anual multiplicada pelo preço médio de venda; 2) lucro operacional (LO): diferença entre a receita bruta e o custo operacional total; 3) lucro operacional mensal (LOM): lucro operacional dividido pelo número de meses do ano; 4) margem

bruta (MB): diferença entre a receita bruta e o custo operacional total, dividida pelo custo operacional total, representada em porcentagem; e 5) índice de lucratividade (IL): lucro operacional dividido pela receita bruta, representado em porcentagem.

Para a análise de investimento foi realizada a elaboração do fluxo de caixa e a determinação de indicadores de viabilidade econômica. O fluxo de caixa foi calculado com base em planilhas de investimento, despesas operacionais (saídas) e receitas (entradas), para um horizonte de dez anos. O fluxo líquido de caixa (FLC), resultante da diferença entre as entradas e saídas de caixa, foi utilizado no cálculo dos seguintes indicadores: 1) valor presente líquido (VPL): valor atual dos benefícios menos o valor atual dos custos ou desembolsos; 2) taxa interna de retorno (TIR): taxa de juros que iguala as inversões ou custos totais aos retornos ou benefícios totais obtidos durante a vida útil do projeto; 3) relação benefício custo (RBC): relação entre o valor atual dos retornos esperados e o valor dos custos estimados; e 4) período de retorno do capital (PRC) ou *payback* simples: tempo necessário para que a soma das receitas nominais líquidas futuras iguale o valor do investimento inicial. A taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade (TMA) adotada para avaliação do VPL e do RBC foi de 10%, remuneração paga pela caderneta de poupança no período do estudo.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aquisição da madeira para contenção das margens do igarapé e a edificação da estru-

tura de apoio para armazenamento de ração e equipamentos foram os itens mais significativos do custo de implantação (Tabela 1).

A ração comercial foi o item mais representativo do custo operacional total, sendo calculada a partir de uma conversão alimentar aparente de 2:1 e um valor unitário oriundo da média ponderada entre a quantidade utilizada e os preços dos produtos com 56% (farelada), 45% (2-3 mm), 36% (3-4 mm), 32% (6-8 mm) e 28% (6-8 mm) de proteína bruta (Tabela 2).

O investimento total do empreendimento foi estimado em R\$21.713,40 (custo de implantação mais COE) e o lucro operacional mensal em R\$ 692,08, valor superior ao salário mínimo que, no período do estudo, correspondia a R\$ 678,00. O fluxo de caixa apresenta fluxo líquido positivo do primeiro ao décimo ano, bem como saldo positivo a partir do segundo ano (Tabela 3).

Os indicadores de viabilidade econômica estão apresentados na tabela 4. Neste contexto, a taxa interna de retorno de 90% pode ser explicada pela ausência de mão de obra permanente nos itens do custo operacional de produção. De acordo com Furlaneto, Esperancini e Ayrosa (2009), a piscicultura apresenta lucratividade e taxa de retorno bastante atrativas em relação a outras atividades agropecuárias.

Concluiu-se que a criação de matrinxã em canais de igarapé apresenta viabilidade econômica para módulos familiares a partir de duas estruturas de 96 m³ cada (30 metros x 4 metros x 0,8 metro), haja vista que esses empreendimentos são capazes de proporcionar um *pró-labore* de um salário mínimo ao piscicultor.

TABELA 1 - Custo de Implantação de um Módulo Familiar de Criação de Matrinxã *Brycon amazonicus* em Canal de Igarapé, Oeste do Estado do Pará, 2014

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Part. %
Mão de obra para preparação da área	diária	20	45,00	900,00	8,7
Madeira	-	-	-	5.000,00	48,5
Tela metálica	m ²	20	30,00	600,00	5,8
Tubos e conexões	-	-	-	300,00	2,9
Estrutura de apoio ¹	unidade	1	-	2.000,00	19,4
Berçário	unidade	2	100,00	200,00	1,9
Rede de arrasto	unidade	1	500,00	500,00	4,9
Puçá	unidade	2	100,00	200,00	1,9
Balança	unidade	2	150,00	300,00	2,9
Outros custos	-	-	-	309,00	3,0
Total	-	-	-	10.309,00	100,0

¹Estrutura de apoio: edificação de alvenaria de 10 m², com um compartimento e cobertura com telhas de barro.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Custo Operacional de Produção de um Módulo Familiar de Criação de Matrinxã *Brycon amazonicus* em Canal de Igarapé, Oeste do Estado do Pará, 2014

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Part. %
Formas jovens	milheiro	3	250,00	750,00	6,0
Ração	kg	4.608	1,80	8.294,40	66,7
Mão de obra	diária	36	45,00	1.620,00	13,0
Manutenção	-	-	-	370,00	3,0
Outros custos	-	-	-	370,00	3,0
COE ¹	-	-	-	11.404,40	91,7
Depreciação	-	-	-	1.026,67	8,3
COT ²	-	-	-	12.431,07	100,0
COT ² (kg)	-	-	-	5,40	-

¹Custo operacional efetivo.

²Custo operacional total.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Fluxo de Caixa de um Módulo Familiar de Criação de Matrinxã *Brycon amazonicus* em Canal de Igarapé, Oeste do Estado do Pará, 2014

(em R\$)

Ano	Entrada		Saída		Fluxo líquido	Saldo
	Receita	Valor residual	Investimento	Custo operacional		
0	-	-	10.309,00	0,00	-10.309,00	-10.309,00
1	20.736,00	-	-	11.404,40	9.331,60	-977,40
2	20.736,00	-	-	11.404,40	9.331,60	8.354,20
3	20.736,00	-	-	11.404,40	9.331,60	17.685,80
4	20.736,00	-	-	11.904,40	8.831,60	26.517,40
5	20.736,00	-	-	11.404,40	9.331,60	35.849,00
6	20.736,00	-	-	12.154,40	8.581,60	44.430,60
7	20.736,00	-	-	11.904,40	8.831,60	53.262,20
8	20.736,00	-	-	11.404,40	9.331,60	62.593,80
9	20.736,00	-	-	11.404,40	9.331,60	71.925,40
10	20.736,00	1.350,00	-	11.904,40	8.831,60	80.757,00
Total	207.360,00	1.350,00	-	116.294,00	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Indicadores de Viabilidade Econômica de um Módulo Familiar de Criação de Matrinxã *Brycon amazonicus* em Canal de Igarapé, Oeste do Estado do Pará, 2014

Item	Total
Receita bruta (R\$)	20.736,00
Lucro operacional (R\$)	8.304,93
Lucro operacional mensal (R\$)	692,08
Margem bruta (%)	66,8
Índice de lucratividade (%)	40,1
Valor presente líquido (R\$)	45.815,43
Taxa interna de retorno (%)	90
Relação benefício custo (R\$)	1,56
Período de retorno do capital (anos)	1,1

Fonte: Dados da pesquisa.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de matrinxã em canais de igarapé pode incrementar a produção de alimento e a renda de agricultores em regime de economia familiar da região oeste do Estado do Pará, sendo uma alternativa de diversificação agropecuária para pequenas propriedades. Por fim, recomen-

da-se que esta modalidade de produção de peixes seja incluída nas legislações federais e estaduais que regem a aquicultura, estabelecendo critérios para a sua prática, possibilitando a dispensa de licenciamento ambiental para projetos de pequeno porte, concessão de crédito rural junto a agentes financeiros, entre outros aspectos importantes para o desenvolvimento da atividade.

LITERATURA CITADA

AMAZONAS (Estado). Lei nº 3.802 de 29 de agosto de 2012. Disciplina a atividade de aquicultura no Estado do Amazonas e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Amazonas**, Manaus, 30 ago. 2012.

ARBELÁEZ-ROJAS, G. A.; FRACALLOSSI, D. M.; FIM, J. D. I. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1059-1069, 2002.

BRABO, M. F. Piscicultura no Estado do Pará: situação atual e perspectivas. **Actapesca**, Aracaju, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2014.

FIM, J. D. I. et al. **Manual de criação de matrinxã (*Brycon amazonicus*) em canais de igarapés**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2009. 48 p.

FURLANETO, F. P. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; AYROZA, D. M. M. R. Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 5-11, 2009.

GOMES, L. C.; URBINATI, E. C. Criação de matrinxã. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: UFSM, 2005. p. 149-174.

LEMONS, J. R. G. et al. Parasitos em brânquias de *Brycon amazonicus* (Characidae, Bryconinae) cultivados em canais de igarapé do Turumã-Mirim, Estado do Amazonas, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 2, p. 217-222, 2007.

LEONARDO, A. F. G. et al. Canibalismo em larvas de matrinxã, *Brycon cephalus*, após imersão dos ovos à diferentes concentrações de triiodotironina (T3). **Boletim do Instituto da Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 231-239, 2008.

LIMA, F. C. T. Characidae - Bryconinae (Characins, tetras). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS-JUNIOR, C. J. **Checklist of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 174-181.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-27. 1998.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139. 1976.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA. **Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil 2011**.

Brasília: MPA, 2013a. 60 p.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA. **Censo aquícola nacional, ano 2008**. Brasília: MPA, 2013b. 336 p.

SANTOS FILHO, L. C. dos; BATISTA, S. V. Dinâmica populacional da matrinxã *Brycon amazonicus* (Characidae) na Amazônia Central. **Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 195-203, 2009.

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. Ecologia de peixes da Amazônia. In: VAL, A. L.; FIGLIUOLO, R.; FELDBERG, E. **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas**. Manaus: INPA, 1991. p. 263-280.

WOLKERS, C. P. B.; SERRA, M. Dietary l-tryptophan alters aggression in juvenile matrinxã *Brycon amazonicus*. **Fish Physiology and Biochemistry**, Washington, v. 38, n. 3, p. 819-827, 2012.

ZANIBONI FILHO, E.; RESENDE, E. K. Anatomia das gônadas, escala de maturidade e tipo de desova do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869) (Teleostei: Characidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 48, n. 4, p. 833-844, 1988.

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO FAMILIAR DE MATRINXÃ EM CANAIS DE IGARAPÉ NO ESTADO DO PARÁ, 2014

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar a viabilidade econômica da produção familiar de matrinxã em canais de igarapé no Estado do Pará. Utilizou-se a estrutura de custo operacional e indicadores econômicos para definição de um módulo familiar capaz de proporcionar um pró-labore mensal de um salário mínimo ao piscicultor. O custo de implantação foi estimado em R\$10.309,00, o custo operacional efetivo em R\$11.404,40, o custo operacional total por quilograma em R\$5,40 e a margem bruta em 66,8%. Concluiu-se que a criação de matrinxã em canais de igarapé apresenta viabilidade para módulos familiares a partir de duas estruturas de 96 m³.

Palavras-chave: *Brycon amazonicus*, piscicultura familiar, investimento, custo de produção, indicadores econômicos.

ECONOMIC FEASIBILITY OF FAMILY MATRINXÃ PRODUCTION IN STREAM CHANNELS IN THE STATE OF PARÁ, BRAZIL, 2014

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the economic feasibility of family farming of matrinxã in perennial stream (igarape) channels in the state of Pará. We used the operating cost framework and economic indicators for defining a family module capable of providing a monthly management fee of a minimum salary for the fish farmer. The deployment cost was estimated at R\$10,309.00, effective operational cost at R\$11,404.40, total operational cost per kilogram at R\$5.40 and the gross margin at 66.8%. It was concluded that matrinxã breeding igarapes is viable for family modules measuring at least two facilities of 96 m³.

Key-words: *Brycon amazonicus*, family fish farming, investment, production cost, economic indicators.

Recebido em 26/07/2015. Liberado para publicação em 09/11/2015.

SOFTWARE PARA ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE PISCICULTURA: uma ferramenta para auxiliar na profissionalização da atividade¹

Marcos Ferreira Brabo²
Luan Pinto Rabelo³
Galileu Crovatto Veras⁴
Carlos Murilo Tenório Maciel⁵

1 - INTRODUÇÃO

A piscicultura é praticada de forma comercial no Brasil desde a década de 1980. No entanto, o rigor nos controles zootécnico e econômico é mais recente e, até hoje, não é adotado por todos os produtores, por falta de capacitação ou profissionalismo. A realização de biometrias mensais ou quinzenais, a criação em fases em detrimento ao povoamento direto e a preocupação com a qualidade da água e do alimento fornecido aos peixes são alguns exemplos de avanços do ponto de vista zootécnico, enquanto o conhecimento do custo de produção e da rentabilidade da atividade são progressos significativos no campo econômico (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008; SCORVO FILHO et al., 2010).

Neste contexto, os interessados em investir na criação de peixes em escala comercial devem pautar sua tomada de decisão em projetos técnico-econômicos capazes de indicar os bens e serviços necessários para a sua implantação e execução, bem como suas respectivas quantidades demandadas e preços. Essas informações, juntamente com um estudo de mercado, permitem analisar a viabilidade econômica do empreendimento, além de possibilitar a adoção

do sistema, da estrutura de criação e da estratégia produtiva mais indicados para a realidade do produtor ou de sua propriedade (BRABO et al. 2013; 2015).

Os sistemas de produção de peixes podem ser extensivo, semi-intensivo ou intensivo. O extensivo caracteriza-se por não ser comercial, visto que não há um controle eficiente de predadores, de qualidade da água, de densidade de estocagem ou de alimento fornecido, o que impossibilita um planejamento adequado da produção. O semi-intensivo e o intensivo podem ser comerciais e demandam a construção de estruturas específicas para a atividade, diferindo basicamente quanto à taxa de renovação da água, densidade de estocagem e oferta de alimento artificial, todos maiores no intensivo em relação ao semi-intensivo (BRASIL, 2009; VILELA et al., 2013).

Esses sistemas contam com estruturas de criação característicos como açudes e lagos naturais no extensivo, viveiros de barragem ou escavados no semi-intensivo, tanques-rede ou gaiolas flutuantes e canais de igarapés no intensivo. Cada uma dessas estruturas ou modalidades possibilita a adoção de distintas estratégias de produção, como monocultivo ou policultivo, uso de ração comercial ou alternativa, utilização de aeração emergencial ou de rotina, povoamento direto ou criação em fases, renovação parcial de água diariamente ou apenas reposição das perdas por evaporação e infiltração, entre outras (OLIVEIRA, 2009).

As primeiras experiências de piscicultura no Brasil ocorreram no final do século XIX e na primeira metade do século XX, com a importação de espécies não nativas, como a carpa comum *Cyprinus carpio*, as tilápias e a truta arco-íris *Oncorhynchus mykiss*. Contudo, a atividade passou a

¹Registrado no CCTC, IE-39/2015.

²Engenheiro de Pesca, Doutor, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: mbrabo@ufpa.br).

³Naturalista, Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: luanrabelo@outlook.com).

⁴Zootecnista, Doutor, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: galileu@ufpa.br).

⁵Bacharel em Processamento de Dados, Mestre, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: cmtmaciel@gmail.com).

ser praticada de forma comercial apenas na década de 1980, impulsionada por avanços como o domínio da reprodução induzida de peixes nativos reofílicos, o desenvolvimento da técnica de reversão sexual de tilápias e o surgimento das primeiras rações para peixes, bem como pela demanda de pesque pagues por peixes vivos na região Sudeste (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008).

Atualmente, as regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil têm suas produções baseadas em espécies não nativas, principalmente no policultivo de carpas húngaras e chinesas no Rio Grande do Sul, na criação de tilápia *Oreochromis niloticus* em viveiros escavados em Santa Catarina e no Paraná, e em tanques-rede de pequeno volume nos outros estados. Nas regiões Centro-Oeste e Norte, as espécies nativas possuem maior relevância, com a produção de tambaqui *Colossoma macropomum*, pacu *Piaractus mesopotamicus*, híbridos de peixes redondos e surubins em viveiros escavados (MPA, 2013).

Em 2011, a piscicultura continental foi a principal atividade da aquicultura brasileira, com uma produção de 544,4 mil toneladas, o que corresponde a 86,6% do total de 628,7 mil toneladas. A maior parcela da produção nacional foi registrada na região Nordeste (31,7%), seguida das regiões Sul (27,4%), Norte (15,1%), Sudeste (13,8%) e Centro-Oeste (12,0%). Dentre os estados, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso, São Paulo e Ceará foram os maiores produtores de peixes de água doce (MPA, 2013).

Desta forma, é importante que técnicos especializados e piscicultores disponham de ferramentas capazes de auxiliar na elaboração ou avaliação de projetos comerciais, bem como ocorra o estabelecimento de indicadores que permitam compreender a formação do custo de produção, analisar o investimento demandado, a rentabilidade e o risco do negócio (FURLANETO et al., 2009). Dentre elas, o uso de *softwares* assume papel de destaque, visto que possibilitam a criação de bancos de dados para embasar a tomada de decisões e melhoram o controle da tecnologia de produção empregada (MARTIN, 1993; PRESSMAN, 2009).

O objetivo deste estudo foi desenvolver um *software* para elaboração e avaliação de projetos de piscicultura, visando disponibilizar uma ferramenta gratuita e de baixa complexidade para produtores e técnicos especializados.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - O Uso da Informática na Agropecuária

Até a década de 1970, os computadores eram equipamentos extremamente caros e de difícil acesso. Apenas instituições, como órgãos do governo e universidades, possuíam condições financeiras de adquiri-los e mantê-los. Esses computadores tinham apenas a tarefa de executar cálculos complexos, com diversas variáveis; entretanto, ficou evidente que eles também poderiam e deveriam contribuir para outras tarefas mais cotidianas, o que motivou o desenvolvimento do computador pessoal ou *personal computer* (PC) (NORTON, 1996).

Atualmente, os computadores são máquinas com infinitas possibilidades de uso, podendo ser utilizados tanto para trabalhar com números, quanto para criar documentos, planilhas ou desenhos, sendo empregados desde a educação básica até nos campos mais complexos da ciência (PRESSMAN, 2009). O *software* é o elemento que estabelece a capacidade do computador de executar uma tarefa específica. Pode ser definido como a parte lógica do sistema de computação, que é armazenada eletronicamente, composta por um ou mais *scripts*, que são conjuntos de instruções responsáveis em habilitar os computadores a realizar as tarefas (MARÇULA FILHO, 2005).

Desta forma, os *softwares* podem atuar como uma base para controle do computador (sistemas operacionais), para a comunicação da informação (redes) e para a criação e o controle de outros programas (ferramentas e ambientes de *software*). São considerados uma via de duplo sentido: o *software* é o produto, pois disponibiliza o potencial da computação presente no *hardware* (máquina) e, ao mesmo tempo, é o veículo para entrega do produto, visto que possibilita o acesso do usuário à informação (PRESSMAN, 2009).

Um computador que possui apenas o sistema operacional pode ser considerado subutilizado, já que esse *software* atua principalmente como mediador entre o usuário e o *hardware*, realizando tarefas tidas como básicas. A execução de tarefas mais específicas depende da disponibilidade de outros *softwares*, como editores de texto, fotos, vídeos, entre outros. Neste contexto, diversos *softwares* têm sido desenvolvidos

para atender as mais variadas necessidades dos usuários, e esta área do conhecimento da ciência da computação é denominada engenharia de *software* (NORTON, 1996).

Dentre as aplicações da informática no cotidiano estão a administração, o planejamento, o gerenciamento, a direção e o controle de empreendimentos agropecuários (LOPES, 1997). Por muito tempo, a utilização da informática na agropecuária ficou restrita a um seleto grupo de produtores que apresentavam capacidade de investimento compatível com os custos da informatização. Contudo, a formação de uma nova consciência e a significativa redução dos custos abriu as portas deste ramo da economia brasileira à revolução informacional (MARTIN, 1993).

Segundo Sommerville (2006), a rápida expansão da informática e a redução dos preços de seus produtos e serviços possibilitaram o uso dos computadores para auxiliar os produtores rurais na organização, armazenamento e processamento das informações. Além disso, a informática apresenta um enorme potencial para aumentar os rendimentos dos recursos produtivos da agropecuária e para criação de banco de dados que auxiliem na tomada de decisões.

No processo de modernização da agropecuária, o desenvolvimento de *softwares* capazes de suprir demandas de produtores e profissionais assume papel de destaque, visto que tendem a diminuir os custos de produção e aumentar o controle da tecnologia empregada, propiciando aumento da produtividade (LOPES, 1997). Algumas atividades mais tradicionais no meio rural brasileiro, como a bovinocultura, a suinocultura, a avicultura e a plantação de grãos, já contam com diversos *softwares* para melhoria da gestão de empreendimentos comerciais. Outros ramos, como a criação de peixes, ainda carecem de um número maior de iniciativas capazes de cumprir esse papel.

2.2 - Análise de Investimento em Piscicultura por Meio de Indicadores

Em comparação a outras atividades agropecuárias, a piscicultura apresenta lucratividade e taxa de retorno bastante atrativas ao investidor (FURLANETO et al., 2009). Porém, uma maior segurança e melhor rendimento econômico

dos empreendimentos perpassam pela resolução de problemas clássicos do meio rural brasileiro, como a dificuldade de regularização fundiária, a burocracia para obtenção de crédito e o elevado preço de insumos. Depende ainda de uma mudança de mentalidade, segundo qual o produtor deixe de tomar decisões meramente técnicas e passe a agir como um microempresário, analisando também os aspectos econômicos do negócio praticado (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008).

De acordo com Lopes et al. (2009), um produtor empresário precisa considerar a informação como um insumo de grande importância, conhecendo o seu sistema produtivo, a cadeia em que ele está inserido e o seu custo de produção. Deve ainda refazer continuamente as análises técnicas e financeiras da atividade, juntamente com simulações de diversas situações produtivas, visando subsidiar sua tomada de decisão.

A análise econômica, rígida e criteriosa, de um projeto de investimento é a base para sua realização, prevenindo empirismos causadores de fracassos imediatos. Pontos como custo do capital ou custo de implantação, custos operacionais ou custo de produção, preços, rentabilidade, margens, oportunidades, volumes operados, taxas de risco, taxas de atratividade são alguns itens indispensáveis a uma boa avaliação, que visa diminuir as incertezas e maximizar a criação de valor para investidores, sociedade e para a perpetuação do projeto realizado (MARQUEZAN; BRONDANI, 2006).

Diversos estudos têm sido realizados no Brasil acerca da análise de investimento em piscicultura (SANCHES et al., 2008; FURLANETO; ESPERANCINI; AYROZA, 2009; FURLANETO; AYROZA; AYROZA, 2010; KODAMA et al., 2011; SABBAG et al., 2011; SILVA et al., 2012; BRABO et al., 2013; PONTES; FAVARIN, 2013; SANCHES; TOSTA; SOUZA-FILHO, 2013). Neste contexto, os principais indicadores econômicos utilizados são: o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício custo (RBC) e o período de retorno do capital (PRC).

O valor presente líquido (VPL) é classificado como um indicador de fluxo de caixa, o qual permite fazer análises da viabilidade econômica do empreendimento em longo prazo, a partir dos valores atuais dos benefícios menos os valo-

res atuais dos custos ou desembolsos ocorridos. Quando o VPL é positivo, o investimento será recuperado e remunerado com a taxa mínima requerida; quando é nulo, há empate de capital, e quando o VPL é negativo, o investimento não é indicado (LAPPONI, 2000).

A taxa interna de retorno (TIR) permite fazer a avaliação da rentabilidade do empreendimento, e é definida como a taxa de juros que iguala as inversões ou os custos totais aos retornos ou benefícios totais obtidos no tempo de vida útil do projeto, sendo bastante utilizado na tomada de decisão de investimento. A TIR é calculada dividindo-se o valor do lucro líquido pelo investimento total, devendo ser comparada com o custo de oportunidade do capital em uso alternativo, dado pela taxa de atratividade ou taxa de desconto (LAPPONI, 2000).

A relação benefício custo (RBC) é um indicador que comprova se o projeto será viável economicamente ou não, auxiliando o investidor na tomada de decisão, desde que o fator de desconto adotado no processo de atualização dos fluxos de custos e benefícios seja maior ou igual ao custo de oportunidade do capital. Deve-se levar em consideração um investimento quando a RBC for maior que um (SANTOS; MARION; SEGATTI, 2009).

O período de retorno do capital (PRC) ou *payback* é o indicador que determina o prazo de recuperação de um investimento, também chamado de *payout*. Este indicador é utilizado para avaliar a atratividade de um investimento, mas deve ser analisado junto com outros indicadores (MARQUEZAN; BRONDANI, 2006).

3 - METODOLOGIA

O *software* foi desenvolvido para proporcionar ao usuário uma interface simples e intuitiva, visando facilitar seu uso, inclusive por pessoas com pouca prática em informática. A linguagem de programação utilizada para criação do *software* foi o PHP (*hypertext preprocessor*), visto que é uma linguagem multiplataforma, compatível com um grande número de banco de dados e tem código fonte livre. O banco de dados usado foi o MySQL, por ser pouco exigente quanto a recursos de *hardware*, apresentar fácil utilização e também possuir código fonte livre.

A construção dos formulários em PHP ocorreu com auxílio da NetBeans IDE (*integrated development environment*) v8.0.2, que é livre e disponível para *download* (NETBEANS, 2015). Esse ambiente de desenvolvimento integrado permite a construção de formulários de maneira dinâmica, já que possui *scripts* prontos para serem incorporados, além de informar ao usuário possíveis erros no código fonte do *software*.

Para armazenamento dos dados recebidos pelos formulários do *software*, empregou-se o sistema de gerenciamento de banco de dados phpMyAdmin (PHPMYADMIN, 2015). Dois bancos de dados foram criados: um para armazenar dados referentes ao cadastro do empreendimento, e outro para registrar os dados referentes aos projetos. No entanto, as estruturas dos dados podem ser criadas em quaisquer outros sistemas de gerenciamento de banco de dados.

No que diz respeito à análise econômica dos projetos de piscicultura, o cálculo do custo de produção considerou a estrutura de custo operacional proposta por Matsunaga et al. (1976), com os seguintes itens: 1) custo operacional efetivo (COE) = somatório dos custos com contratação de mão de obra, encargos sociais, aquisição de insumos e manutenção dos equipamentos, ou seja, é o dispêndio efetivo (desembolso) realizado pelo investidor; 2) custo operacional total (COT) = somatório do custo operacional efetivo (COE) com a depreciação de bens de capital; e custo total de produção (CTP) = somatório do custo operacional total e os custos relativos aos juros anuais do capital referente ao investimento.

Os indicadores de viabilidade econômica e rentabilidade adotados no *software* foram adaptados de Martin et al. (1998): 1) investimento total = somatório do custo de implantação e do custo operacional efetivo (COE); 2) receita bruta = produção anual multiplicada pelo preço médio de venda; 3) lucro operacional = diferença entre a receita bruta e o custo operacional total; 4) lucro operacional mensal = lucro operacional dividido pelo número de meses do ano; 5) margem bruta = diferença entre a receita bruta e o custo operacional total, dividida pelo custo operacional total, representada em porcentagem; 6) índice de lucratividade = lucro operacional dividido pela receita bruta, representado em porcentagem; 7) ponto de equilíbrio da produção = custo operacional total dividido pelo preço de venda; 8) valor pre-

sente líquido (VPL) = valor atual dos benefícios menos o valor atual dos custos ou desembolsos; 9) taxa interna de retorno (TIR) = taxa de juros que iguala as inversões ou custos totais aos retornos ou benefícios totais obtidos durante a vida útil do projeto; 10) relação benefício custo (RBC) = relação entre o valor atual dos retornos esperados e o valor dos custos estimados; e 11) período de retorno do capital (PRC) = tempo necessário para que a soma das receitas nominais líquidas futuras iguale o valor do investimento inicial.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *software* desenvolvido foi denominado SEAPIS (*Software* para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura) e dispõe de um menu com cinco abas em sua tela de inicial: “Início”, “Instruções de uso”, “Empreendimento”, “Projeto” e “Sobre”. A aba “Início” faz com que o usuário, estando em qualquer outra página, possa retornar à tela inicial; a aba “Instruções de uso” traz um passo a passo de como utilizar o programa; a aba “Empreendimento” apresenta as opções cadastro e visualização, permitindo o registro e posterior localização de empreendimentos que terão seus projetos elaborados ou avaliados; a aba “Projeto” apresenta planilhas de custos, fluxo de caixa e indicadores econômicos para viveiros escavados ou de barragem na opção “Semi-intensivo” e para tanques-rede ou canais de igarapé na opção “Intensivo”; e a aba “Sobre” possui informações sobre os profissionais que desenvolveram o programa e seus respectivos contatos, para que os usuários possam enviar críticas e sugestões (Figura 1).

A aba “Instruções de uso” orienta o usuário a realizar o cadastro e a visualização de empreendimentos, bem como elaborar e avaliar seus projetos de piscicultura semi-intensiva e/ou intensiva. Esta página conta, também, com observações para auxiliar o preenchimento dos diversos campos existentes das quatro abas (Figura 2).

A opção “Cadastro” da aba “Empreendimento” deve ser alimentada com informações como: Nome do proprietário, Nome da proprieda-

de, Endereço, Telefone, Município, Estado, Coordenadas geográficas, *E-mail*, Sistema de produção, Modalidade de criação e Espécie (Figura 3). Contudo, nenhuma é de preenchimento obrigatório e todas estão passíveis de edição.

Na mesma aba, a opção “Visualizar” possibilita a localização de empreendimentos previamente cadastrados, além de fornecer as opções “Editar” e “Excluir”. Caso o empreendimento cadastrado possua georreferenciamento e o computador possua conexão com a *internet*, o *software* faz uma conexão com o Google Maps, um serviço de pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite da Terra gratuito, fornecido e desenvolvido pela empresa Google.

A aba “Projeto” disponibiliza planilhas de custos (custo de implantação, custo operacional efetivo, custo operacional total e custo total de produção), fluxo de caixa (entrada, saída, fluxo líquido e saldo) e indicadores econômicos (receita bruta, lucro operacional, margem bruta, índice de lucratividade, ponto de equilíbrio, valor presente líquido, taxa interna de retorno, relação benefício custo e período de retorno do capital) para projetos de viveiros escavados, viveiros de barragem, tanques-rede ou gaiolas flutuantes e canais de igarapé (Figuras 4, 5 e 6).

As opções constantes nas abas “Empreendimento” e “Projeto” possuem um botão “Imprimir” localizado na parte inferior. Esse botão imprime todos os dados apresentados na tela e possibilita ao usuário a geração de um arquivo no formato PDF (*portable document format*), a fim de facilitar seu arquivamento.

Por fim, com o intuito de popularizar o uso do programa, sua disponibilização será gratuita aos interessados; serão realizados também treinamentos com material didático específico para facilitar o seu manuseio e, posteriormente, aperfeiçoá-lo a partir das contribuições dos usuários enviadas aos *e-mails* dos desenvolvedores constantes na aba “Sobre” (Figura 7).

Importante ressaltar que o *software* funciona em qualquer navegador de *internet*, não exige um sistema operacional específico e nem uma configuração mínima do computador, podendo ser acessado, inclusive via telefone celular.



Figura 1 - Tela Inicial do Programa SEAPIS (*Software* para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura), Contendo o Menu com as Abas “Início”, “Instruções de Uso”, “Empreendimento”, “Projeto” e “Sobre”.
Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 2 - Aba “Instruções de Uso” do Menu do SEAPIS (*Software* para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura), Contendo um Passo a Passo de como Utilizar o Programa.
Fonte: Dados da pesquisa.

SEAPIS (Software para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura)

Este programa permite que técnicos e produtores possam aperfeiçoar o planejamento e a gestão econômica de empreendimentos de piscicultura comercial, auxiliando na tomada de decisão em relação ao investimento.

Terça Feira, 13/10/2015
12:00:11

Início Instruções de uso **Empreendimento** Projeto Sobre

Cadastro de empreendimento

Nome do proprietário: _____
 Nome da propriedade: _____
 Endereço: _____
 Telefone: _____
 Email: _____
 Município: _____
 Estado: _____
 Seleção o Estado ▼

Coordenadas geográficas:
 *Opcional
 Latitude: _____ (Exemplo: -34.20309698898)
 Longitude: _____ (Exemplo: -04.20309698898)

Sistema de produção:
 Seleção o sistema de produção ▼
 Modalidade de criação¹: Seleção a modalidade de criação ▼
 Sistema de produção²: Seleção o sistema de produção ▼ *Opcional
 Modalidade de criação³: Seleção a modalidade de criação ▼ *Opcional

Espécie(s): _____

Comentários
 _____ *Opcional

[Imprimir] [Cadastrar]

Figura 3 - Opção "Cadastro" da Aba "Empreendimento" do Programa SEAPIS (Software para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura) com os Campos a Serem Preenchidos.

Fonte: Dados da pesquisa.

14/10/2015

Início Instruções de uso **Empreendimento** Projeto Sobre

Cadastro de projeto

Piscicultura em tanques-rede ou gaiolas flutuantes

Empreendimento: Seleção o empreendimento ▼

Discriminação	Unidade	Valor	Características gerais		Definição		
Volume útil total	(m³)	0	Soma do volume dos tanques-rede ou gaiolas flutuantes, desconsiderando a borda livre das estruturas.				
Produtividade	(kg/m³/ano)	0	Ganho de peso dos peixes por unidade de volume ao final de um ano.				
Produção total	(kg)	0	Quantidade de peixe produzida pelo total de estruturas.				
Preço de venda*	(R\$/kg)	0	Valor de primeira comercialização do produto.				

* As casas decimais devem ser inseridas manualmente no campo "Preço de venda".

Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	%	Vida útil (anos)	Depreciação anual (R\$)
Terreno	hectare	0	0	0	0	--	--
Limpeza da área	hectare	0	0	0	0	--	--
Estrutura de apoio	m²	0	0	0	0	25	0
Trapiche	verba	0	0	0	0	25	0
Plataforma de manejo	verba	0	0	0	0	25	0
Balsa de manejo	verba	0	0	0	0	10	0
Cabo de nylon	metro	0	0	0	0	5	0
Polta de concreto	unidade	0	0	0	0	25	0
Bóia sinalizadora	unidade	0	0	0	0	10	0
Tanque-rede	unidade	0	0	0	0	10	0
Gaiola flutuante	unidade	0	0	0	0	10	0
Bercário	unidade	0	0	0	0	5	0
Embarcação a remo	unidade	0	0	0	0	10	0
Carro de mão	unidade	0	0	0	0	5	0
Balança	unidade	0	0	0	0	5	0
Puça	unidade	0	0	0	0	5	0
Balde plástico	unidade	0	0	0	0	5	0
Caixa d'água	unidade	0	0	0	0	10	0
Quilômetro	unidade	0	0	0	0	10	0
Assistência técnica	verba	0	0	0	0	--	--
Veículo	unidade	0	0	0	0	15	0
Elaboração do projeto	verba	0	0	0	0	--	--
Regularização do projeto	verba	0	0	0	0	--	--
Outros custos	verba	0	0	0	0	--	--
Total							

¹ As casas decimais devem ser inseridas manualmente nos campos da coluna "Valor unitário (R\$)".

Figura 4 - Características Gerais e Custo de Implantação para Projetos de Criação de Peixes em Tanques-rede ou Gaiolas Flutuantes do Programa SEAPIS (Software para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura).

Fonte: Dados da pesquisa.

Custo operacional de produção						
Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$) ²	Valor total (R\$)		
Formas jovens	Selecione a unidade ▼	0	0	0	0	0
Ração - Inicial	Selecione a unidade ▼	0	0	0	0	0
Ração - Crescimento I	Selecione a unidade ▼	0	0	0	0	0
Ração - Crescimento II	Selecione a unidade ▼	0	0	0	0	0
Ração - Crescimento III	Selecione a unidade ▼	0	0	0	0	0
Ração - Terminação	Selecione a unidade ▼	0	0	0	0	0
Combustível	Selecione a unidade ▼	0	0	0	0	0
Energia elétrica	verba	0	0	0	0	0
Mão de obra - Permanente	salário	0	0	0	0	0
Mão de obra - Temporária	homem/dia	0	0	0	0	0
Responsável técnico	salário	0	0	0	0	0
Assistência técnica	verba	0	0	0	0	0
Transporte	verba	0	0	0	0	0
Manutenção	verba	0	0	0	0	0
Encargos sociais	verba	0	0	0	0	0
Comercialização	verba	0	0	0	0	0
Outros custos	verba	0	0	0	0	0
Custo operacional efetivo				0	0	0
Depreciação				0	0	0
Custo operacional total				0	0	0
Custo operacional total (Kg)				0	0	0
Remuneração anual do empreendedor (R\$)				0	0	0
Juros anual do capital investido (R\$)				0	0	0
Custo total de produção				0	0	0

² As casas decimais devem ser inseridas manualmente nos campos da coluna "Valor unitário (R\$)".

Fluxo de caixa						
Ano	Entrada (R\$) ¹	Custo de implantação (R\$)	Saída (R\$)	Custo operacional efetivo (R\$)	Fluxo líquido (R\$)	Saldo (R\$)
0	0					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Total						

¹ A coluna "Entrada (R\$)" não considera o valor residual dos bens de capital.

Figura 5 - Custo Operacional de Produção e Fluxo de Caixa para Projetos de Criação de Peixes em Tanques-rede ou Gaiolas Flutuantes do Programa SEAPIS (*Software para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura*).

Fonte: Dados da pesquisa.

Remuneração anual do empreendedor (R\$)	0					
Juros anual do capital investido (R\$)	0					
Custo total de produção	0					

² As casas decimais devem ser inseridas manualmente nos campos da coluna "Valor unitário (R\$)".

Fluxo de caixa						
Ano	Entrada (R\$) ¹	Custo de implantação (R\$)	Saída (R\$)	Custo operacional efetivo (R\$)	Fluxo líquido (R\$)	Saldo (R\$)
0	0					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Total						

¹ A coluna "Entrada (R\$)" não considera o valor residual dos bens de capital.

Indicadores econômicos		
Investimento total (R\$)	0	Recurso financeiro necessário para implantação e operação do empreendimento.
Receita bruta (R\$)	0	Recurso financeiro obtido com a comercialização do produto.
Lucro operacional anual (R\$)	0	Recurso financeiro disponível anualmente para o empreendedor após a quitação de custos e despesas.
Lucro operacional mensal (R\$)	0	Recurso financeiro disponível mensalmente para o empreendedor após a quitação de custos e despesas.
Margem bruta (%)	0	Margem em relação ao custo operacional total.
Índice de lucratividade (%)	0	Taxa disponível para o empreendedor após a quitação de custos e despesas.
Ponto de equilíbrio da produção (kg)	0	Produção mínima necessária para cobrir os custos e despesas.
Valor presente líquido (R\$)	0	Valor atual dos benefícios menos o valor atual de custos e despesas calculado a longo prazo.
Taxa interna de retorno (%)	0	Taxa de juros a ser comparada com a taxa mínima de atratividade ou taxa de desconto, considerando o risco do empreendimento.
Relação benefício custo (R\$)	0	Retorno obtido para cada unidade de capital investido.
Período de retorno do capital (anos)	0	Prazo de recuperação do investimento total.

Imprimir | Cadastrar

Figura 6 - Indicadores Econômicos para Projetos de Criação de Peixes em Tanques-Rede ou Gaiolas Flutuantes do Programa SEAPIS (*Software para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura*).

Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 7 - Aba "Sobre" do Menu do SEAPIS (*Software* para Elaboração e Avaliação de Projetos de Piscicultura) Contendo Informações sobre os Profissionais que Desenvolveram o Programa e seus Respectivos Contatos.

Fonte: Dados da pesquisa.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa SEAPIS simplifica a composição e o cálculo dos custos de implantação, operacional efetivo, operacional total e total de produção, bem como gera indicadores econômicos

capazes de auxiliar produtores e projetistas no planejamento e na gestão de empreendimentos comerciais de piscicultura. Deste modo, este *software* pode se tornar uma importante ferramenta na profissionalização da atividade, visto que confere o rigor necessário ao controle econômico do negócio.

LITERATURA CITADA

BRABO, M. F. et al. Proposta de indicadores de sustentabilidade para parques aquícolas continentais: avaliação de um empreendimento na Amazônia. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 10, n. 2, p. 315-321, 2015.

_____. et al. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 56-64, 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 413, de 26 de junho de 2009. Estabelece normas e critérios para o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 jun. 2009.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. Análise econômica da produção de tilápia em tanques-rede, ciclo de verão, região do médio Paranapanema, Estado de São Paulo, 2009. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 5-11, 2010.

_____.; ESPERANCINI, M. S. T.; AYROZA, D. M. M. R. Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 5-11, 2009.

_____. et al. Eficiência econômica do bicultivo de peixes em viveiros escavados na região paulista do Médio Paranapanema. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 191-199, 2009.

KODAMA, G. et al. Viabilidade econômica do cultivo de peixe palhaço, *Amphiprion ocellaris*, em sistema de recirculação. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 61-72, 2011.

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento**: construção e avaliação do fundo de caixa usando modelos em Excel. São Paulo: Laponni Treinamento, 2000.

LOPES, M. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras MG nos anos 2004 e 2005. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 252-260, 2009.

_____. **Informática aplicada à bovinocultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1997.

MARÇULA FILHO, P. A. B. **Informática**: conceitos e aplicações. São Paulo: Érica, 2005.

MARQUEZAN, L. H. F.; BRONDANI, G. Análise de investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2006.

MARTIN, N. B. A informática no campo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 23, n. 8, p. 41-43, 1993.

_____. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-27, 1998.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA. **Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil 2011**. Brasília: MPA, 2013.

NETBEANS. Banco de dados. Disponível em: <<https://netbeans.org/downloads>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

NORTON, P. **Introdução à informática**. São Paulo: Makron Books, 1996.

OLIVEIRA, R. C. O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 71-89, 2009.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil**: o desafio é crescer. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, 2008. 276 p.

PHPMYADMIN. Banco de dados. Disponível em: <<https://www.phpmyadmin.net>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

PONTES, F. A.; FAVARIN, S. Estudo de viabilidade econômica do empreendimento rural, denominado "piscicultura água doce" localizado no município de Presidente Prudente, extremo oeste do estado de São Paulo. **Revista NEAGRO**, Presidente Prudente, v. 10, n. 1, p. 28-37, 2013.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. 7. ed. Rio de Janeiro: AMGH, 2009.

SABBAG, O. J. et al. Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo/SP: um estudo de caso. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 307-315, 2011.

SANCHES, E. G. et al. Viabilidade econômica do cultivo de bijupirá (*Rachycentron canadum*) em sistema offshore. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 42-51, 2008.

_____.; TOSTA, G. A. M.; SOUZA-FILHO, J. J. Viabilidade econômica da produção de formas jovens de bijupirá (*Rachycentron canadum*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 15-26, 2013.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SCORVO FILHO, J. D. et al. A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, suplemento especial, p. 112-118, 2010.

SILVA, J. R. et al. Produção de pacu em tanques-rede no reservatório de Itaipu, Brasil: retorno econômico. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 61, n. 2, p. 245-254, 2012.

SOMMERVILLE, I. **Software engineering**. 8. ed. Rio de Janeiro: Pearson Addison Wesley, 2006.

VILELA, M. C. et al. Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 9, n. 3, p. 154-173, 2013.

**SOFTWARE PARA ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE PISCICULTURA:
uma ferramenta para auxiliar na profissionalização da atividade**

RESUMO: O objetivo deste estudo foi desenvolver um software para elaboração e avaliação de projetos de piscicultura, visando disponibilizar uma ferramenta gratuita e de baixa complexidade para produtores e técnicos especializados. Após um cadastro do empreendimento, são apresentadas planilhas para projetos de viveiros escavados, viveiros de barragem, tanques-rede ou gaiolas flutuantes e canais de igarapé. O preenchimento das planilhas requer quantidade e preço dos itens dos custos de implantação e produção, bem como índices zootécnicos e preço de primeira comercialização do produto. Os indicadores econômicos gerados pelo software são capazes de auxiliar a tomada de decisão de piscicultores e futuros investidores.

Palavras-chave: criação de peixes, custo de produção, viabilidade econômica, indicadores econômicos, informática.

**A SOFTWARE APPLICATION FOR DEVELOPING AND
ASSESSING FISH FARMING PROJECTS:
a tool to assist in the professionalization of the activity**

ABSTRACT: The objective of this study was to develop a software application to design and assess fish farming projects, aimed at providing a free, low-complexity tool for producers and specialized technicians. The software was developed using the PHP language with the MySQL database. After the registration of the enterprise, spreadsheets are available for projects of dugout ponds, dam ponds, net or floating cages and stream channels. Filling out spreadsheets requires the input of the quantity and price of items involved in the deployment and production costs, as well a zootechnical indexes and price of first sale of the product. The economic indicators generated by the software are capable of assisting in the decision-making process of producers and future investors.

Key-words: fish farming, production cost, economic feasibility, economic indicators, data processing.

Recebido em 02/08/2015. Liberado para publicação em 10/11/2015.

POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA CADEIA PRODUTIVA DO MEL NA REGIÃO DO JALAPÃO, ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL¹

Paulo Tizoni Paraná²
Alcido Elenor Wander³
Cintia Neves Godoi⁴
Claudia Regina Rosal Carvalho⁵

1 - INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Biodiversidade foi desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Este pode ser considerado um documento estratégico que visa o fortalecimento da agricultura familiar, bem como o oferecimento de condições e recursos que promovam mudanças de ordem social, econômica e ambiental para os pequenos agricultores que vivem em condições sub-humanas.

Sua implementação na região do Jalapão foi feita pelo do Projeto Fortalecimento das cadeias produtivas dos Empreendimentos Econômicos Solidários em Territórios da Cidadania no Tocantins (EESTO), cuja execução contou com a parceria de diversos atores: como concedente a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); financiamento de bolsas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq); como conveniente a Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Tocantins (SECT), e como interveniente executor o Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Estes estruturaram uma equipe multidisciplinar formada por professores e alunos da instituição,

configurada de forma a agregar perfis profissionais que interagiram nas diferentes áreas do conhecimento com o intuito de convergir para ações focadas no fortalecimento da cadeia produtiva da apicultura na região do Jalapão. A partir disso, pôde-se avaliar as condições da produção do mel em oito municípios da região do Jalapão (Ponte Alta do Tocantins, Novo Acordo, Lizarda, Mateiros, São Félix do Tocantins, Rio Sono, Lagoa do Tocantins e Santa Tereza do Tocantins), identificando as fragilidades e potencialidades da atividade apícola, e alternativas que viabilizam o desenvolvimento e o crescimento da atividade em questão na região estudada.

A região do Jalapão está caracterizada pelo MDA como um Território da Cidadania, ou seja, uma área carente com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) baixo (0,67), ficando entre os 21 municípios precários do Tocantins, que contemplam 121.816 habitantes, dos quais 30,6% vivem no meio rural, tendo 5.502 agricultores, dos quais 246 são dependentes de apicultura (SEDE, 2007).

O setor apícola cumpre um papel importante no agronegócio do Estado do Tocantins e a região do Jalapão oferece condições favoráveis para a exploração da atividade, em função do clima e da flora apícola diferenciada que pode, em um segundo momento, desencadear o processo de reconhecimento de uma indicação geográfica.

Para facilitar a familiarização com o conteúdo da pesquisa, procurou-se valorizar conceitos identificados com a agricultura familiar no contexto da atividade apícola, a exemplo da cadeia produtiva do mel e governança em cadeia. Assim, o estudo está focado na cadeia produtiva do mel que, por meio de um diagnóstico, apresenta uma visão sistêmica da mesma permitindo identificar as potencialidades e as fragilidades em cada elo da cadeia, fornecendo elementos de análise capazes de estruturar de forma teórica a

¹Este trabalho é resultado da dissertação de mestrado do primeiro autor, apresentada e defendida no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional das Faculdades Alves Faria (ALFA), em Goiânia, Estado de Goiás. Registrado no CCTC, IE-20/2015.

²Administrador, Mestre, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (e-mail: paulotparana@yahoo.com.br).

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, EMBRAPA Arroz e Feijão e Faculdades Alves Faria (ALFA) (e-mail: alcido.wander@alfa.br).

⁴Geógrafa, Doutora, Faculdades Alves Faria (ALFA) (e-mail: cngodoi@hotmail.com).

⁵Economista, Doutora, Universidade Federal de Goiás (UFG), Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas (FACE) (e-mail: clregina@hotmail.com).

cadeia produtiva do mel, subsidiar a revisão, reelaboração e construção de políticas públicas voltadas de forma sustentável para crescimento e desenvolvimento da atividade apícola, na região do Jalapão.

2 - METODOLOGIA

A efetivação da pesquisa teve como base a aplicação de questionário diagnóstico que colheu informações de todos os atores contemplados na cadeia produtiva do mel na região do Jalapão, exigindo na investigação a combinação de diversos esforços tais como entrevista, visitas técnicas, observação direta e reuniões.

Para análise da construção da cadeia produtiva do mel, utilizou-se o método Análise de Filière. Posta a execução da pesquisa para posterior tabulação e tratamento dos dados, foi necessário utilizar-se de ferramentas de gestão capazes em sua amplitude de configurar a dinâmica da cadeia produtiva do mel na região do Jalapão, nos ambientes interno e externo, a fim de se fazerem conhecidas todas as situações que pudessem influir direta e indiretamente na condição competitiva do negócio do mel. Isso irá nortear a construção de medidas estratégicas que viabilizem o fortalecimento das potencialidades e amenização ou erradicação das fragilidades. Assim, para esse formato, fez-se uso da matriz SWOT (*Strengths* - pontos fortes, *Weaknesses* - pontos fracos, *Opportunities* - oportunidades, *Threats* - ameaças), combinado com outra ferramenta que assegurasse com maior precisão, o processo de tomada de decisão, para o que foi utilizada a matriz GUT (gravidade, urgência e tendência), cujo propósito é o de analisar os fatores críticos de sucesso na ordem do tempo, ou seja, o estudo (evolução/involução), enquanto gravidade, urgência e tendência de cada situação problema a curto e médio prazo, para então definir a prioridade na tomada de decisão.

3 - RESULTADOS DA PESQUISA

A pesquisa foi norteadada pelo estudo e conhecimento da cadeia produtiva do mel na região do Jalapão e, desta forma, é imprescindível a apresentação da cadeia produtiva do mel,

conceito e constituição.

Na concepção de Araújo (2007), a cadeia produtiva é formada pela articulação inter-relacionada por agentes econômicos, os quais fazem parte dos elos da cadeia.

A cadeia produtiva é um sistema formado por um conjunto de setores econômicos, que estabelecem entre si significativas relações de compra e venda, os quais, articulados de forma sequencial no processo produtivo, envolvem toda a atividade de produção e comercialização de um produto, de forma que, ao longo da cadeia, os produtos são crescentemente elaborados, obtendo agregação de valor. A cadeia de produção pode ser entendida também como

uma sucessão de operações de transformação dissociáveis, capazes de ser separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico (BATALHA, 2007, p. 6) (Figura 1).

O conceito descrito pelos autores dá o significado de cadeia produtiva como sendo um trabalho articulado, ordenado e sequenciado entre agentes econômicos que organizam um processo inteligente de transformação da matéria-prima ou produto bruto em produto final, agregando valor em cada etapa do processo (produção, processamento e comercialização), assegurando qualidade para o consumidor final.

O sistema de produção do mel na região do Jalapão é feita de forma artesanal, sendo por conta própria, por encomenda ou por arrendamento, cuja produção se desenvolve de quatro formas, sendo por núcleo de trabalho (refere-se aos trabalhos conjuntos, que unem dois ou mais produtores/apicultores que em comum acordo se agrupam por proximidade estabelecendo uma relação de ajuda para atenderem suas necessidades na atividade apícola), por grupo de trabalho (refere-se a trabalhos conjuntos independentemente da localização geográfica para atender interesses comuns, que não podem ser atendidos de forma individual), por associação de trabalho e em cooperativa (refere-se aos trabalhos organizados pela entidade social para atender interesses diversos).

No que se refere ao sistema de comercialização, o mesmo obedece às seguintes modalidades: venda em domicílio, em feiras locais, em mercados municipais, diretamente a lojistas, intermediários, vendas por encomendas e consumidor final.

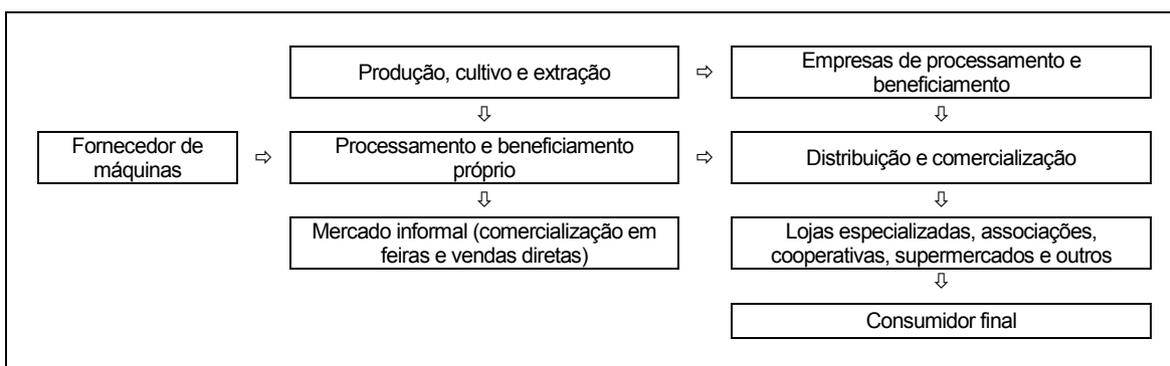


Figura 1 - Cadeia Produtiva do Mel, 2014.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do SEBRAE (2006).

O sistema de distribuição do mel ocorre vinculado ao mercado interno e está aderente ao processo de comercialização, sendo: diretamente ao consumidor final, a lojistas, mercados municipais, e representantes (Figura 2).

A aplicação das ferramentas de gestão, para a elaboração de um diagnóstico da cadeia produtiva do mel na região do Jalapão, produziu os resultados, segundo a finalidade de cada uma, sendo que a matriz SWOT teve como propósito analisar o ambiente interno que considerou variáveis relacionadas com a infraestrutura expressa enquanto pontos fortes e pontos fracos, e no ambiente externo levou em conta todos os aspectos relacionados com a comercialização a partir de suas variáveis, expressas enquanto ameaças e oportunidades (Quadro 1).

Os problemas centrais que impedem o desenvolvimento da atividade apícola na região do Jalapão, relacionadas com a infraestrutura (ambiente interno), são:

a) Capacitação dos produtores/apicultores: a pesquisa traz a informação de que há um alto índice de capacitação, indicando que todos os produtores/apicultores já passaram por um processo de capacitação. No entanto, a formação obtida não está gerando resultado efetivo na produção e na comercialização. Desta forma a capacitação deverá ser direcionada para as deficiências encontradas no setor, destacando a importância da atividade apícola como sendo a principal atividade econômica, o que vai trazer a profissionalização dos apicultores e como consequência a alavancagem do setor apícola;

- b) Cadeia produtiva: os produtores não têm conhecimento da organização da cadeia produtiva do mel, nem dos produtos da mesma;
- c) Associativismo: os produtores/apicultores devem ser conscientizados sobre associativismo e/ou cooperativismo buscando o fortalecimento da atividade apícola;
- d) Poder público: os produtores/apicultores precisam ter o apoio do poder público para organizar e disciplinar a atividade;
- e) Fomento: para o crescimento e desenvolvimento do setor, há a necessidade de investimento. Assim, faz-se necessário buscar linhas de crédito, tendo como argumento a garantia do retorno de investimento a curto prazo, o ganho social pelo benefício das comunidades, quilombolas, indígenas e os pequenos produtores rurais, pelo fortalecimento da agricultura familiar;
- f) Produção: a produção do mel é feita de forma artesanal; e
- g) Organização da entidade social: a desorganização e desarticulação do setor apícola deve-se à falta de atuação das associações que não cumprem suas funções o que impede que seus associados exerçam o seu papel. A entidade social deve começar um trabalho de base ressaltando a importância do associativismo e/ou cooperativismo e buscar os relacionamentos diversos na forma de parceria com o setor público e privado, aproveitando ao máximo as oportunidades em aberto e criando novas demandas de crescimento e desenvolvimento, para o financiamento e sustentabilidade da atividade apícola.

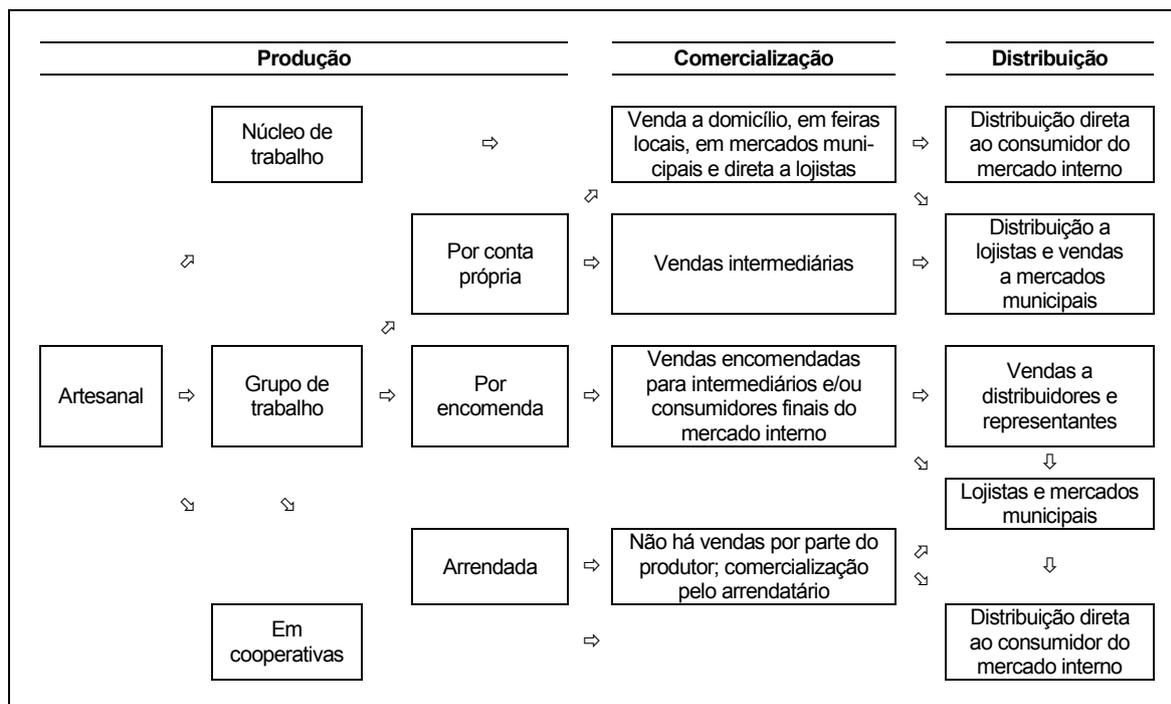


Figura 2 - Fluxograma do Detalhamento da Cadeia de Produção do Mel no Jalapão, Estado do Tocantins, 2014.
Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 1 - Matriz SWOT da Cadeia Produtiva do Mel no Jalapão, Estado do Tocantins, 2014

Ambiente Interno (infraestrutura)	
Pontos fortes	Pontos fracos
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de acesso ao apiário • Instalações adequadas • Até cinco safras por ano • Alto grau de associativismo • Alto grau de capacitação • Experiência em apicultura • Atividade de baixo impacto ambiental • Clima e flora diferenciado e favorável ao desenvolvimento da atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo número de instalações • Baixa produtividade • Estruturação dos apiários na forma de doação • Capacitação sem resultados (ineficiente) • Falta de diversificação de produtos (derivados do mel) • Cadeia produtiva desestruturada • Canais de distribuição indefinidos • Falta de diversificação de produtos derivados do mel • Baixo investimento em marcas • Desconhecimento de marcas por parte dos consumidores • Entidade social inativa, desorganizada • Desconhecimento de novas práticas de produção • Falta de assessoria técnica
Ambiente externo (comercialização)	
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Identificação do produto (Indicação Geográfica, rótulo/marca) • Investimento em <i>marketing</i>/propaganda • Assegurar venda com garantia (análise laboratorial) • Diversificação de produtos (derivados do mel) • Definição de canal de venda/distribuição • Profissionalização de vendas • Participação ativa da associação • Organização da produção • Definição da amplitude de mercado • Oferecer novos curso de capacitação 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa identificação do produto (rótulo/marca) • Comercialização do produto sem garantia • Falta de uniformidade de preços (política de preços) • Inexistência de produtos derivados do mel • Falta de definição de canal de venda/distribuição • Vendas não profissionalizadas • Entidade social ineficiente • Falta de organização da produção • Falta de visão de mercado

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto aos problemas identificados referentes ao ambiente externo, em que mensura a relação com o cliente (consumidor), decorrentes dos esforços da comercialização, foram elencados os seguintes:

- a) Comercialização: as vendas na residência e o porta a porta é uma prática que não permite o crescimento do produtor/apicultor, servindo como um desestímulo a produção em escala;
- b) Qualidade: a garantia de qualidade implica em uma mudança de cultura no processo de produção que atualmente é artesanal, devendo ter a obrigatoriedade de que o produto antes da venda passe pela análise laboratorial, assegurando a idoneidade do produto e a ausência de substâncias que possam causar contaminação;
- c) Certificação do produto: a quebra de barreiras com o modelo artesanal passa pela busca de certificação do produto pelas instituições credenciadas para uma destinação confiável aos consumidores;
- d) Divulgação: não está presente em qualquer canal da mídia, assim não se cria uma cultura de consumo com base nas propriedades alimentícias e terapêuticas do mel e seus derivados, além de se tratar de um produto saudável de baixo custo para o consumo diário;
- e) Especificações técnicas: a produção do mel no Jalapão não atende as especificações técnicas necessárias para comercialização.

Para fins de tomada de decisão utilizou-se a ferramenta GUT, que tem por objetivo analisar todos os óbices que impedem ou dificultam na cadeia o cumprimento das estratégias, políticas e diretrizes estipuladas na cadeia. As prioridades identificadas estão listadas na tabela 1.

3.1 - Conjuntura da Produção do Mel

Analisando o contexto internacional dos maiores produtores de mel e cera em 2012, a China encontra-se em 1º lugar com 436.000 toneladas de mel, figurando o Brasil em 11º lugar com a produção de 33.571 toneladas, equivalente a 7,7% do maior produtor mundial. A Índia ocupa o primeiro lugar enquanto produtor de cera, com 23.000 toneladas, estando o Brasil em 9º lugar com a produção de 1.850 toneladas, equivalente, a 8,0% do maior produtor mundial de

cera (Tabela 2).

Dentre os países considerados, o Brasil possui a menor produtividade média de mel/colmeia/ano (Tabela 3). O México, que ocupa o 8º lugar no *ranking* mundial de produção de mel, apresenta produtividade média de 31 kg/colmeia/ano. Já os Estados Unidos, que ocupam o 4º lugar no *ranking* mundial de produção de mel, colhem, em média, 32 kg/colmeia/ano. A Argentina, que ocupa o 7º lugar no *ranking* mundial de produtores de mel, colhe em média 32,5 kg/colmeia/ano. A China, maior produtora mundial de mel, também apresenta a maior produtividade média, com 72,5 kg/colmeia/ano.

A julgar por este cenário, verifica-se que há um longo caminho a percorrer para que possa melhorar a produtividade e capacidade competitiva brasileira. O Congresso Brasileiro de Apicultura de 2014, ocorrido em Belém, Estado do Pará (05/11/2014 a 08/11/2014), trouxe contribuições diversas, dentre elas um debate sobre a produtividade. No evento, foi alegado que o Brasil já possui *know-how* para produzir 54 kg/colmeia.

Se a China produz 446.089 tendo como média de produção 75 kg, o montante de colmeia do maior produtor é de 5.948 colmeias. Já o Brasil, cujo montante é de 33.571 toneladas com 2.774 colmeias, se alcançasse os 54 kg/colmeia, produziria em escala mundial 151.070 toneladas, o que colocaria, segundo o *ranking* de produção apresentado, como o 2º maior produtor de mel do mundo.

No cenário internacional da cadeia produtiva do mel, os níveis de produtividade têm aumentado consideravelmente. Se o Brasil também passasse a adotar melhorias na produção, o país poderia aumentar sua produtividade média dos atuais 15 kg/colmeia/ano para 25 kg/colmeia/ano. Isso proporcionaria uma produção de 69.350 toneladas, o que melhoraria sua posição no *ranking* mundial, colocando-se como o 4º maior produtor do mundo.

O mercado do mel e derivados é diverso e, para atender a demanda, deve-se fazer um trabalho com os produtores/apicultores, que se inicia com a extração do mel no campo até a fase final de comercialização. É importante repassar aos mesmos cuidados básicos a exemplo das exigências sanitárias, que no Brasil é regulado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abas-

TABELA 1 - Prioridade na Tomada de Decisão Identificadas para a Cadeia do Mel no Jalapão, Estado do Tocantins, 2014

N.	Situação problema	Pontos	Ambiente	Status
1º	Baixa produtividade	125	Interno	Infraestrutura
1º	Baixo número de instalações	125	Interno	Infraestrutura
1º	Entidade social inativa, desorganizada	125	Interno	Infraestrutura
1º	Desconhecimento de novas práticas de produção	125	Interno	Infraestrutura
1º	Falta de assessoria técnica	125	Interno	Infraestrutura
1º	Comercialização do produto sem garantia	125	Externo	Comercialização
1º	Entidade social ineficiente	125	Externo	Comercialização
1º	Falta de visão de mercado	125	Externo	Comercialização
2º	Capacitação sem resultado (ineficiente)	100	Interno	Infraestrutura
2º	Falta de organização da produção	100	Externo	Comercialização
3º	Canais de distribuição indefinidos	80	Interno	Infraestrutura
3º	Desconhecimento de marcas por parte dos consumidores	80	Interno	Infraestrutura
3º	Falta de uniformidade de preços (política de preços)	80	Externo	Comercialização
3º	Falta de definição de canal de venda/distribuição	80	Externo	Comercialização
3º	Vendas não profissionalizadas	80	Externo	Comercialização
4º	Baixo investimento em marcas	60	Interno	Infraestrutura
4º	Baixa identificação do produto (rótulo/marca)	60	Externo	Comercialização
5º	Cadeia produtiva desestruturada	36	Interno	Infraestrutura
6º	Inexistência de produtos derivados do mel	12	Externo	Comercialização
6º	Falta de diversificação de produtos (derivados do mel)	4	Interno	Infraestrutura
6º	Estruturação dos apiários na forma de doação	3	Interno	Infraestrutura

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Ranking dos Maiores Produtores Mundiais de Mel e Cera, 2012 (em t)

Posição	Produção mundial		Produção mundial	
	País	Mel natural	País	Cera natural
1º	China	436.000	Índia	23.000
2º	Turquia	88.162	Etiópia	5.000
3º	Argentina	75.500	Argentina	4.700
4º	Ucrânia	70.134	Turquia	4.235
5º	Estados Unidos	66.720	Coréia do Sul	3.063
6º	Rússia	64.898	Quênia	2.500
7º	Índia	61.000	Angola	2.300
8º	México	58.602	México	1.990
9º	Irã	48.000	Brasil	1.850
10º	Etiópia	45.905	Tanzânia	1.830
11º	Brasil	33.571	Estados Unidos	1.600

Fonte: FAO (2014).

TABELA 3 - Produtividade Média da Apicultura em Vários Países, 2009

Produtividade média anual	Brasil	EUA	México	Argentina	China
Kg de mel/colmeia/ano	15	32	31	30 a 35	50 a 100

Fonte: SEBRAE (2009).

tecimento (MAPA), que obedece aos padrões internacionais, assegurando desta forma a competitividade dos produtos no mercado interno e externo com qualidade. Assim, todos os estabelecimentos, durante o processamento do mel, devem ter a garantia da qualidade com as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (SEBRAE, 2009, p.14). Também deve ser observado o que determina o Programa Nacional de Controle de Resíduos (PNCR) para o mel que atende exigências da União Europeia, já que os produtos de origem animal necessariamente devem ter o selo da inspeção sanitária, abrindo assim as possibilidades de negócios como mercado europeu (FAO, 2014).

3.2 - Atividade Apícola no Tocantins

Observando a produção do Tocantins (124.827 kg) em relação à do Brasil (33.931.503 kg), em 2012 (Tabela 4), a contribuição é irrisória, tendo em vista que representa 0,04%. Importante ressaltar que a contabilização deixa de fora 246 apicultores da região do Jalapão que podem produzir, fazendo uso das novas tecnologias de produção, 69.000 kg anualmente, o que representa mais 61% de produção estadual a ser computada em termos nacionais, melhorando, desta forma, sua posição nesse contexto e colocando o Tocantins como o 1º produtor de mel da região Norte do Brasil (Tabela 4).

A tabela 5 demonstra a representatividade do Tocantins como o 2º maior produtor da região Norte, entre 2008 e 2011, e ficando como o 3º colocado em 2012, situação que está prejudicada por não estar contemplada a produção da região do Jalapão que permitiria que o Tocantins se apresentasse como maior produtor da região Norte.

O número de colmeias, a produção anual e a produtividade média por colmeia nos municípios do Território do Jalapão (Tabela 6) representam 20% da produção da região, fazendo-se uso ainda de um processo artesanal de produção, já que a média de produção é de 8,69kg/ colmeia/safra, com a variação entre 2 e 6 colheitas anuais. Verifica-se assim, a fragilidade no modelo de produção praticado na região do Jalapão e que, por desconhecimento das novas tecnologias de produção, vão sendo adiadas as

mudanças de ordem social, econômicas, políticas e ambientais.

3.3 - Viabilidade Econômica

O cálculo de viabilidade econômica considerou o conceito estipulado por Noronha (1981), que é determinado pela taxa interna de retorno (TIR), a qual torna o valor líquido presente do fluxo de caixa igual a zero (0). Sendo i a taxa de juros, L_t o fluxo líquido de caixa e t são os períodos de produção.

Desta forma, considerando todos os custos relacionados com investimento, instalação e produção, chega-se à rentabilidade anual (Tabela 7).

Assim, a partir da consolidação de custos e investimentos com base no volume de produção de dez colmeias, tem-se como índice de lucratividade 74,8%, o que recomenda o desenvolvimento da apicultura na região do Jalapão.

3.4 - Políticas Públicas

Entendem-se políticas públicas como campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, colocar o governo em ação e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente) (SOUZA, 2003).

A formalização e instrumentalização das atividades apícolas aparece de forma diversa no Brasil. Alguns exemplos podem ser vistos no Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Biodiversidade, que busca promover a conservação e uso sustentável da biodiversidade e das atividades de empoderamento e controle social dos povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultura familiar. Há também a Política Nacional de Geoinformação (PNGeo), definido pelo Ministério do Planejamento, que tem por objetivo proceder ao cadastramento dos apicultores e promover a rastreabilidade e georeferenciamento e a modernização da produção apícola no Brasil, a fim de atender com qualidade as exigências de consumo.

TABELA 4 - Produção do Mel, por Estado, Brasil, 2008 a 2012
(em kg)

Unidade da Federação	Ano				
	2008	2009	2010	2011	2012
Rondônia	160.600	168.403	171.990	184.770	175.673
Acre	5.060	5.966	5.203	5.289	6.300
Amazonas	19.040	21.392	45.449	48.394	43.267
Roraima	132.530	133.125	133.560	132.135	131.986
Pará	397.423	354.688	401.656	413.895	435.791
Amapá	7.753	7.599	7.752	8.104	8.305
Tocantins	134.864	129.885	156.171	153.485	124.827
Maranhão	780.514	747.563	1.118.997	1.107.223	1.107.828
Piauí	4.143.804	4.278.146	3.262.456	5.107.769	1.563.110
Ceará	4.072.702	4.734.959	2.760.342	4.165.291	2.016.621
Rio Grande do Norte	1.065.455	1.107.409	885.835	904.106	406.266
Paraíba	222.224	272.558	269.900	303.078	188.172
Pernambuco	1.382.104	1.774.685	2.094.397	2.349.890	635.513
Alagoas	155.075	169.609	203.025	213.120	133.697
Sergipe	135.613	136.611	124.713	114.375	53.738
Bahia	2.194.679	1.922.081	2.396.863	2.646.399	1.595.087
Minas Gerais	2.862.052	2.605.800	3.076.439	3.075.632	3.398.782
Espírito Santo	330.929	366.625	467.955	462.926	487.170
Rio de Janeiro	314.627	317.775	350.575	382.860	376.632
São Paulo	2.061.425	2.188.741	2.316.558	2.417.209	2.821.915
Paraná	4.634.976	4.831.491	5.467.799	5.204.851	5.496.340
Santa Catarina	3.706.463	4.514.601	3.965.962	3.990.442	4.388.589
Rio Grande do Sul	7.418.327	7.155.221	7.098.492	6.985.275	6.774.295
Mato Grosso do Sul	646.222	430.482	512.417	686.486	820.961
Mato Grosso	493.879	315.021	428.035	379.281	405.619
Goiás	322.010	301.335	314.867	334.440	315.019
Distrito Federal	36.084	37.860	35.265	16.050	20.000
Total - Brasil	37.836.434	39.029.631	38.072.673	41.792.775	33.931.503

Fonte: IBGE (2014).

TABELA 5 - Produção de Mel, Estados da Região Norte, 2008 a 2012
(em kg)

Região Norte e Estados	Ano									
	2008		2009		2010		2011		2012	
Brasil	ST ¹	37.836.434	ST ¹	39.029.631	ST ¹	38.072.673	ST ¹	41.792.775	ST ¹	33.931.503
Norte		857.270		821.058		921.781		946.072		926.149
Rondônia	1º	160.600	1º	168.403	1º	171.990	1º	184.770	1º	175.673
Acre	5º	5.060	5º	5.966	5º	5.203	5º	5.289	5º	6.300
Roraima	3º	132.530	2º	133.125	3º	133.560	3º	132.135	2º	131.986
Amapá	4º	7.753	4º	7.599	4º	7.752	4º	8.104	4º	8.305
Tocantins	2º	134.864	3º	129.885	2º	156.171	2º	153.485	3º	124.827

¹ST = Status

Fonte: IBGE (2014).

TABELA 6 - Número de Colmeias, Produção Anual e Produtividade Média por Colmeia nos Municípios do Território do Jalapão, Estado de Tocantins, 2014

Município	Quantidade de colmeias	%	Produção anual (kg)	%	Produtividade média por colmeia (kg)
Aparecida do Rio Negro	15	11	168	14	11,2
Lagoa do Tocantins	4	3	60	5	15
Lizarda	35	25	135	11	4
Monte do Carmo	22	16	245	21	11
Ponte Alta do Tocantins	19	14	144	12	8
Rio Sono	1	1	10	1	10
Santa Tereza	8	6	28	2	3,5
São Félix	34	24	410	34	12
Total	138	100	1.200	100	8,69

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do SEBRAE (2006).

TABELA 7 - Receitas, Custos e Rentabilidade Anual para Dez Colmeias no Jalapão, Estado do Tocantins, 2014

Receitas				
Item	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Produção de mel	kg	1.000	8,00	8.000,00
Custos				
Instalação				271,00
Apiário				676,00
Insumos				553,50
Serviços				510,00
Custo operacional total (R\$)				2.010,50
Lucro operacional (R\$)				5.989,50
Índice de lucratividade (%)				74,8%

Fonte: Dados da pesquisa.

Para normatizar as atividades apícolas, há ampla legislação: Decreto n. 7.216, de 17 de Junho de 2010; Resolução n. 001/2010, de 10 de Abril de 2010; Instrução Normativa n. 64, de 19 de dezembro de 2008, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Decreto n. 5.741, de 30 de Março de 2006; Instrução Normativa n. 16, de 11 de Junho de 2004; Portaria n. 9, de 18 de Fevereiro de 2003; Instrução Normativa n. 3, de 19 de Janeiro de 2001 e Portaria n. 6, de 25 de Julho de 1985.

Verifica-se desta forma que existem esforços normativos e de formalização com apresentação de instrumentos legais para promover o desenvolvimento da agricultura familiar, trazendo os benefícios necessários para atender as comunidades carentes da área rural. Ocorre que essas informações não são do conhecimento dessas comunidades, sendo necessário um trabalho de sensibilização e de articulação com iniciativa e envolvimento direto de todas as esferas públicas,

juntamente para atender as necessidades básicas da atividade apícola, que se refere à extração, processo produtivo, assistência técnica, com repasse e ampliação da tecnologia de produção. Isso implica no aumento da produtividade, tendo em vista que o consumo pode estar diretamente vinculado à necessidade e interesse do mesmo para atender a merenda escolar e também creches hospitalares, quartéis, presídios, restaurantes universitários e refeitórios de entidades assistenciais públicas da rede estadual e municipal, com dispensa de licitação, por meio das chamadas públicas, promovendo a inclusão social no campo e fortalecendo a agricultura familiar.

O Tocantins tem, como política pública voltada para o setor apícola, o Programa de Fomento a Implantação do Serviço de Inspeção de Municipal (PFISIM), e já foram visitados todos os 139 municípios do Estado do Tocantins, apresentando o programa e ressaltando a importância do SIM, ao tempo em que orienta e oferece modelo

de Planta Baixa Arquitetônica para o ramo da apicultura e projeto de lei a ser utilizado para validar o processo de monitoramento dos produtos de origem animal, tendo de imediato a implantação em 23 municípios: Aguiarnópolis, Aliança do Tocantins, Araguaçu, Araguatins, Augustinópolis, Barrolândia, Brasilândia, Brejinho de Nazaré, Cariri, Colméia, Crixás do Tocantins, Dois Irmãos, Lagoa da Confusão, Lajeado, Lavandeira, Miracema do Tocantins, Miranorte, Natividade, Pedro Afonso, São Valério, Talismã, Wanderlândia e Xambioá. É importante salientar que, de todos os municípios citados, nenhum deles faz parte da região do Jalapão (SEAGRI, 2012).

O Relatório Estadual de Inspeção de Serviço Municipal, editado pelo governo do Estado do Tocantins pela SEAGRI, apresenta a seguinte situação até dezembro de 2012: implantação do SIM em 30 municípios; foi criada uma lei, faltando ser sancionado o decreto e contratação do técnico; e há ainda 27 municípios em análise pelo Jurídico Municipal para posterior votação em 82 municípios (SEAGRI, 2012).

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da pesquisa favoreceu o estudo da cadeia produtiva do mel no Estado do Tocantins, na região do Jalapão. Por meio do diagnóstico, verificou-se que há problemas em praticamente todos os elos da cadeia produtiva do mel, mas que não são de difícil resolução. O diagnóstico também apontou situações favoráveis para fortalecer, estruturar e desenvolver a cadeia produtiva do mel.

As principais barreiras para o desenvolvimento sustentável do mel estão identificadas na infraestrutura e comercialização e nas variáveis relacionadas; observou-se que há uma grande informalidade que prejudica as formas adequadas tanto no processo de produção, quanto na comercialização do mel.

Para se ter êxito no fortalecimento da atividade apícola no Tocantins, na região do Jalapão, há a necessidade de se estabelecer parcerias com entidades de fomento agrícola ou econômico com o apoio irrestrito de todas as esferas do poder público.

O governo do Estado do Tocantins é o principal interessado no desenvolvimento das cadeias produtivas, e uma das iniciativas interessantes para atender este objetivo é ter um programa voltado para criar a cultura de consumo do mel no estado, por meio do fornecimento para escolas públicas, estabelecimentos de saúde pública, tendo o mel e produtos derivados como suplemento alimentar.

Verifica-se, então, que o setor precisa ser organizado a partir da conscientização dos produtores/apicultores quanto a importância dessa atividade econômica e seus retornos reais a curto, médio e longo prazo, e que a mesma deve ser assumida como atividade principal. Para tanto há que resgatar a função da entidade social, buscar novas formas de parcerias, como APL's, cooperativas, condomínios, consórcios que tragam uma mudança na cultura de produção, de logística, de distribuição e comercialização existente, com base em modelos atualizados com tecnologias aprimoradas, conforme propostas colocadas após análise diagnóstica do setor, que não só resolve as fragilidades identificadas, mas assegura o processo como um todo maximizando lucros com custos reduzidos.

Para o alcance desses objetivos, é fundamental a estruturação da cadeia produtiva do mel, a organização da rede logística e a elaboração e/ou aprimoramento de políticas públicas que contribuam para organizar e capacitar os produtores/apicultores.

O setor apícola tem perspectiva de crescimento para atender o mercado interno e mercado externo e a análise do cenário internacional mostra o Brasil em uma condição crescente, atualmente ocupando o 11º no mercado global como exportador do mel e 10º como exportador de cera.

O principal produto da pesquisa está em poder proporcionar às 246 famílias de apicultores uma condição de vida digna pela inserção social, conforme artigo quinto da constituição que entre outros, consta o princípio da igualdade

todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros, residentes no País, a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade (BRASIL, 1989).

LITERATURA CITADA

- ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007. 157 p.
- BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997. 573 p.
- BRASIL. **Constituição federal do Brasil**. Brasília: Congresso Nacional, 1989.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coords.). **Cadeias produtivas de flores e mel**. Brasília: MAPA/IICA, 2007. 139 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa pecuária municipal**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 nov. 2014.
- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamentação e avaliação econômica. São Paulo: FEALQ, 1981. 274 p.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO. **Ano internacional da agricultura familiar 2014**. Roma: FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/019/as281p/as281p.pdf>>. Acesso em: 9 set. 2014.
- _____. **Banco de dados 2009-2012**. Roma: FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/pt/>>. Acesso em: set. 2014.
- SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA - SEAGRI. **Dados básicos**. Tocantins: SEAGRI, nov. 2012.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - SEDE. **Dados básicos**. Tocantins: SEDE, nov. 2007.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESA - SEBRAE. **Informações de mercado sobre mel e derivados da colméia**: relatório completo. Brasília: 2006. (Série Mercado).
- _____. **Manual de boas práticas apícolas: campo**. Brasília: SEBRAE, 2009.
- SOUZA, C. Estado do campo da pesquisa em políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 15-20, 2003.

POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA CADEIA PRODUTIVA DO MEL NA REGIÃO DO JALAPÃO, ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL

RESUMO: *Este trabalho visa apresentar resultados da pesquisa sobre a cadeia produtiva do mel na região do Jalapão, Estado do Tocantins. Os dados foram levantados por meio de um questionário técnico, contemplando detalhes relacionados com a extração, produção, processamento e comercialização. A partir da tabulação dos dados, foi possível elaborar uma matriz SWOT específica para fins do diagnóstico e a matriz GUT, como um refinamento para estabelecer prioridades na tomada de decisão. O quadro diagnóstico traz detalhes do processo de produção do mel, englobando todas as fases e etapas, cuja análise pode orientar iniciativas dentro do quadro de competência do apicultor por meio da sua entidade representativa, bem como sugerir a revisão e/ou elaboração de políticas públicas capazes de redefinir e reverter a situação atual para uma condição que favoreça o desenvolvimento da atividade apícola na região do Jalapão com base em novas tecnologias de produção pelo viés da sustentabilidade.*

Palavras-chave: *diagnóstico, produção, atividade apícola, desenvolvimento sustentável, capacitação, comercialização.*

**POTENTIAL AND CHALLENGES OF THE HONEY VALUE CHAIN
IN THE JALAPÃO REGION, TOCANTINS STATE, BRAZIL**

ABSTRACT: *This paper presents research results about the honey value chain in the Jalapão region, Tocantins state, Brazil. The data were collected through a technical questionnaire, covering details related to extraction, production, processing and marketing. From the data it was possible to draw up a specific SWOT matrix for the diagnosis as well as the GUT matrix as a refinement for prioritization in decision-making. The diagnosis framework provides details of the honey production process, including all phases and steps. Its' analysis can guide initiatives within the beekeepers competency framework through their representative body, and suggest the review and/or development of public policies capable of redefining and restoring the current situation to a condition that favors the development of beekeeping in the Jalapão region based on new production technologies within sustainability boundaries.*

Key-words: *Diagnosis, production, beekeeping, sustainable development, training, marketing, Brazil.*

Recebido em 22/04/2015. Liberado para publicação em 01/12/2015.

ANÁLISE DO MERCADO DE TRABALHO NO AGRONEGÓCIO NO BRASIL A PARTIR DOS MICRODADOS DAS PNADs ENTRE 2002 E 2013¹

Ana Carolina de Paula Morais²
Alexandre Nunes de Almeida³
Humberto Francisco Silva Spolador⁴
Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros⁵

1 - INTRODUÇÃO ^{1 2 3 4 5}

O setor agronegócio representa cerca de 22% do PIB brasileiro, e teve uma participação de 41,28% e 42,98% no total das exportações do país em 2013 e 2014, respectivamente⁶. Portanto, o setor agronegócio - que inclui insumos agrícolas, produção agrícola, agroindústrias e serviços, conforme a definição proposta por Davis e Goldberg (1957) - representa uma significativa parcela do PIB, de modo que os choques positivos sobre o setor (preços, produtividade e outros) produzem impacto relevante sobre o crescimento econômico do país. Conforme dados publicados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP), observa-se que a taxa de crescimento média do PIB do agronegócio foi de 2,84% a.a. no período entre 2000 e 2013; a figura 1 mostra as taxas de crescimento do PIB do agronegócio no período mencionado.

Entre as principais atividades desse setor estão a agricultura e a pecuária. O Brasil tem se posicionado entre os mais importantes produtores de diversas culturas como soja, laranja, cana-de-açúcar e café, além de outros produtos como carne bovina, frango e suína (FAOSTAT, 2015). Não obstante, a produção de milho e algodão também tem tido forte influência na economia

agrícola nacional (CONAB, 2015). Ademais, o significativo aumento da produtividade no campo e as reduções de custo de produção - tanto pela agricultura patronal quanto pela agricultura familiar - têm sido repassadas ao consumidor na forma de preços de alimentos mais acessíveis para todas as classes de renda (BARROS et al; 2006). Simultaneamente aos expressivos ganhos de produtividade na produção agrícola brasileira⁷, conforme Müller (1989), existem ainda outras atividades que também passam por constantes mudanças devido a estratégias cada vez mais modernas de produção, processamento e comercialização, que estão associadas ao setor agronegócio.

Além de atender o mercado doméstico, o crescimento das exportações do agronegócio brasileiro, mesmo em períodos em que houve valorização cambial, também está associado a uma variável interna (os ganhos de produtividade do setor como mencionado), e a dois fatores externos, como o aumento da corrente de comércio mundial (associada ao crescimento da renda internacional) e o crescimento do preço internacional de *commodities*, que tiveram um movimento de alta a partir de 2002, e atingiram o maior patamar da década em 2008. Em 2009, houve um movimento de reversão deste cenário externo em função da retração econômica provocada pela crise financeira internacional. No entanto, conforme Barros (2007), no período de 1989 a 2006, as exportações brasileiras do setor aumentaram quatro vezes, apesar dos períodos de valorização cambial.

Alvarez-Cuadrado e Poschke (2011) analisaram o efeito do crescimento da produtividade da agricultura sobre a alocação da mão de

¹Registrado no CCTC, IE-36/2015.

²Graduanda em Engenharia Agrônoma, CEPEA/ESALQ/USP (e-mail: carolmorais.ac@gmail.com).

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, CEPEA/ESALQ/USP (e-mail: alex.almeida@usp.br).

⁴Economista, Doutor, CEPEA/ESALQ/USP (e-mail: hspolador@usp.br).

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor, CEPEA/ESALQ/USP (e-mail: gscarro@usp.br).

⁶Os dados de exportação do setor agronegócio são publicados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015).

⁷Gasques, Bastos e Bacchi (2011) calcularam que produtividade total dos fatores (PTF) da agricultura brasileira teve um crescimento médio de 5,31% a.a. no período de 2000 a 2010.

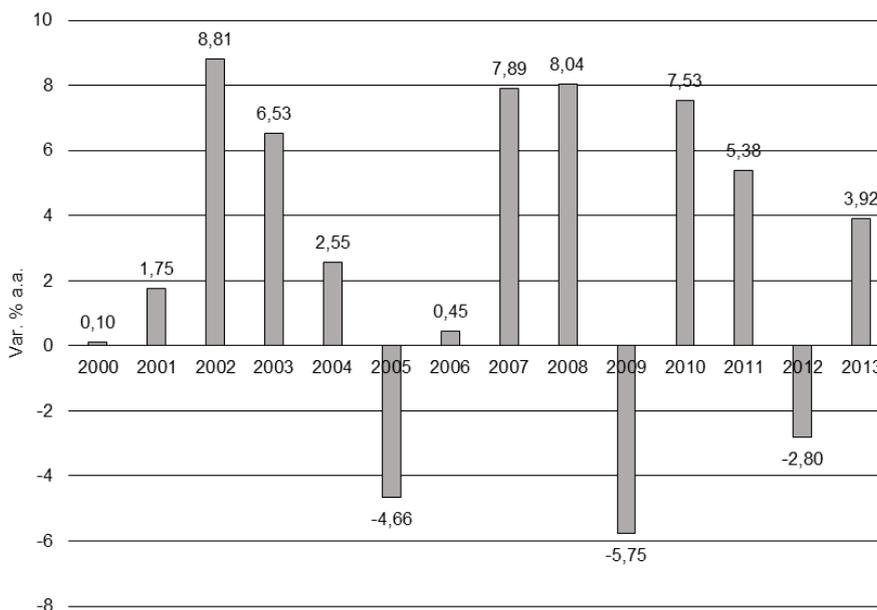


Figura 1 - Variação Anual do PIB do Agronegócio¹, Brasil, 2000 a 2013

¹A metodologia do CEPEA para o cálculo do PIB do Agronegócio é apresentada com maiores detalhes na seção 2 deste artigo.

Fonte: CEPEA (2015a).

obra na economia, e dividiram a difusão desse efeito em dois canais; o primeiro atuaria como um *labor push*, que ocorre quando há melhorias na tecnologia empregada no setor agrícola que, combinado com a lei de Engel, libera recursos da agricultura para os demais setores da economia. O efeito *labor pull* ocorre, por sua vez, quando o aprimoramento da tecnologia na indústria (que eleva o nível de salários) atrai a força de trabalho (desempregada ou com baixos salários) para fora da agricultura.

No Brasil, também se observam estes fenômenos na forma de forte emigração rural urbana: entre 1985 e 2006, dados do Censo Agropecuário revelam que o pessoal ocupado na agricultura caiu de 23,4 milhões para 15,2 milhões (IBGE, 2013), por força de modernização da agricultura e pelo moderado crescimento dos setores industrial e de serviços. Entretanto, a agropecuária, em 2009, ainda empregava uma parcela (17,4%) da força de trabalho brasileira bem superior à sua participação (5,6%) no PIB brasileiro, um indicativo da menor produtividade do setor, refletida num rendimento médio que correspondia a 48% da média da economia (PEREIRA, 2014). Ou bem se aumenta a produtividade do trabalho no setor primário, ou será ob-

servada continuidade do processo migratório com os conhecidos efeitos indesejáveis para a sociedade como um todo, numa economia de baixo crescimento.

Ressalte-se, porém, que, quase no mesmo período, especificamente de 1985 a 2004, houve um fato bastante positivo: uma tendência importante de formalização no mercado de trabalho rural. No setor agropecuário, entre 1985 e 2004, ocorreu um aumento de 972 mil postos formais de trabalho, correspondendo a um aumento de 291,5% no período, e com maiores aumentos nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste (BEZERRA; ELIAS, 2011). Os salários pagos em atividades relacionadas ao setor também cresceram, e os diferenciais salariais estimados entre trabalhadores permanentes e temporários diminuíram de 24,6%, em 1992, para 13,5% em 2006 (CUNHA, 2009).

Mesmo reconhecendo a importância da força de trabalho no setor agronegócio e a extensa literatura sobre o tema, são poucos os estudos que abrangem a composição da força de trabalho ao longo de toda a cadeia produtiva do agronegócio, à exceção dos setores agrícola e pecuário, que têm sido relativamente bem estudados nos últimos anos por Andrietta (2004), Balsadi e Silva

(2008), Balsadi (2008), Balsadi e Silva (2009), Baptistella et al. (2009) e Cunha (2009).

Este trabalho tem como objetivo analisar toda a cadeia de ocupações nas atividades relacionadas ao setor agronegócio, levando em consideração a dinâmica na geração de postos de trabalhos e remunerações a partir de uma análise dos microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNADs) e da metodologia de cálculo para o PIB do Agronegócio desenvolvida pelo CEPEA/ESALQ/USP. Espera-se que assim seja possível ter um retrato mais específico do mercado de trabalho do agronegócio (e não apenas da força de trabalho alocada em atividades agropecuárias), e que possa servir de base para análises econômicas relacionadas ao setor.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Dados

Os microdados utilizados pertencem à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD). As PNADs são realizadas desde 1967, e atualmente são uma fonte importante de informações que englobam características individuais como sexo, escolaridade, raça, condição na unidade domiciliar, migração, fecundidade e rendimentos salariais e não salariais (IBGE, 2013).

Para este estudo, foram utilizadas as informações individuais entre os anos de 2002 e 2013, para as cinco regiões do país. A região Norte rural não era coberta pela PNAD até 2004, sendo então incluída a partir dos anos seguintes. Para cada ano, o desenho amostral das PNADs, que é estabelecido a partir dos censos populacionais e das contagens da população, permite a expansão dos resultados para todas as áreas do país por meio da variável definida como peso dos indivíduos. Essa variável é identificada como V4729 e está presente no dicionário das variáveis que acompanha os microdados das PNADs para cada ano pesquisado. Dentro do período coberto, apenas no ano de 2010 a PNAD não foi a campo, por ter sido o ano de realização do Censo Demográfico. Para este estudo, foram utilizados os "microdados reponderados", com base nas projeções populacionais revisadas em 2013, e disponíveis gratuitamente no *site* do IBGE (2015).

A partir de cada ano, subamostras fo-

ram extraídas incluindo apenas indivíduos de dez anos ou mais de idade para ambos os gêneros, que foram classificados como ocupados. Segundo o IBGE, uma pessoa ocupada é aquela que exerceu algum tipo de atividade laboral remunerada ou não, durante a semana de referência da pesquisa, ou em parte ou durante todo o período de 365 dias (IBGE, 2013). A partir dos indivíduos ocupados, é possível conhecer então seu gênero, raça, idade, local de residência, escolaridade, número de ocupações, forma de contratação, registro em carteira, contribuição à Previdência Social, rendimento mensal e jornada semanal em horas trabalhadas (BALSADI; SILVA, 2009).

De particular interesse para este estudo são as informações levantadas para os indivíduos ocupados de dez anos ou mais e o tipo de atividade econômica na qual estavam exercendo sua ocupação. Mais especificamente, serão consideradas as seguintes informações presentes nos levantamentos das PNADs: 1) código da atividade principal do empreendimento no trabalho principal da semana de referência; 2) rendimento mensal do trabalho principal da semana de referência para pessoas de dez anos ou mais de idade; 3) número de horas habitualmente trabalhadas por semana no trabalho principal da semana de referência; e 4) posição na ocupação no trabalho principal da semana de referência para pessoas de dez anos ou mais de idade.

No levantamento da PNAD, a atividade econômica na qual a pessoa ocupada está inserida está baseada na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE-domiciliar) e servirá como referência para a aplicação do método utilizado neste estudo.

2.2 - Método

A metodologia aplicada foi baseada nos estudos publicados pelo CEPEA/ESALQ/USP, para determinar as atividades que compõem o PIB brasileiro do agronegócio (BARROS; SILVA; FACHINELLO, 2014).

Pelo critério metodológico do CEPEA/ESALQ/USP⁸, o agronegócio é dividido em dois

⁸O IBGE também reporta o PIB agrícola, mas pelo critério de preços constantes. Isto é, entre dois anos consecutivos, as produções de ambos são avaliadas a preços do primeiro ano. Trata-se de critério mundialmente utilizado, que expres-

grandes ramos produtivos: agricultura e pecuária. O ramo agrícola corresponde ao conjunto das cadeias produtivas⁹ das lavouras e demais atividades vegetais e florestais. O ramo pecuário refere-se ao conjunto das cadeias produtivas de produtos de origem animal. Em cada um desses ramos são considerados os valores dos seus respectivos segmentos: Insumos, Básico, Agroindustrial (de base agrícola ou pecuária) e Serviços (transporte, comércio e demais serviços). Ressalta-se que, no conceito do agronegócio, nenhuma categoria de produtor rural, agroindústria ou prestador de serviço, de qualquer tamanho referente a área ou volume de produção, e nível tecnológico, é excluída da análise.

A definição dos setores relacionados ao agronegócio de cada estado é feita com base nas matrizes de insumo-produto (MIP) e nas tabelas de recursos e usos (TUR), desagregando-se a agropecuária em agricultura e pecuária. Em princípio, todos os setores da TUR podem fazer parte do agronegócio, sendo que cada um será contabilizado de acordo com a intensidade de sua vinculação com a agropecuária. Ou seja, o PIB de cada setor, avaliado a preços de mercado, entra na composição do PIB do agronegócio com peso proporcional à sua vinculação. Assim, além da agropecuária propriamente dita, cada setor é contabilizado no PIB de acordo com sua importância como:

- a) supridor de insumos para a produção agropecuária;
- b) processador da produção agropecuária; e
- c) agregador de valor no processo de comércio, transporte e serviços ao longo da cadeia produtiva.

Dispondo-se dessas informações e de um amplo volume de dados obtidos em outras fontes, foi montada uma MIP, o que envolveu uma série de estratégias metodológicas, de for-

sa a expansão ou retração do volume produzido em cada setor ou na economia como um todo. O CEPEA, por sua vez, calcula o PIB da agropecuária e outros segmentos do agronegócio avaliando as produções a preços reais, norteadas pelo objetivo de avaliar a renda real dos setores envolvidos. O balanço entre as evoluções dos preços reais e das quantidades físicas produzidas ditará o sentido e a intensidade de variação do PIB (CEPEA, 2015b).

⁹Cadeia produtiva refere-se à sequência de atividades - da produção de insumos até a utilização dos produtos finais - que se baseiam em determinada matéria-prima agropecuária. Pode-se falar na cadeia da soja como um dos componentes do ramo agrícola, e cadeia do leite como uma das cadeias do ramo pecuário, por exemplo.

ma a ser mantida a consistência esperada em um fluxo de insumo-produto (GUILHOTO, SESCO FILHO, 2010). O resultado é a obtenção de coeficientes em valores percentuais de representatividade do agronegócio em cada setor produtivo da economia.

A tabela 1 mostra as parcelas dos coeficientes referentes às participações dos setores relacionados ao PIB do agronegócio no país, calculadas a partir das contas nacionais de 2010, já considerando a nova metodologia do IBGE (BARROS; SILVA; FACHINELLO, 2014). Por exemplo, pode-se observar que 48,5% do setor têxtil é vinculado ao agronegócio, enquanto a totalidade dos setores de produtos processados de carne, café, leite, rações, fertilizantes, combustíveis é alocada ao agronegócio. Já no setor terciário, os subsetores que o compõem são comércio, transporte, utilidades públicas, finanças e seguros, imobiliário e aluguel, manutenção, e alojamento e alimentação, 14,5% de cada representam a fatia destinada ao agronegócio.

Em seguida, a partir destes coeficientes, os valores mencionados foram pareados com as informações da CNAE-domiciliar, presente na PNAD para as pessoas que estavam ocupadas durante a realização da pesquisa para todas as unidades da federação. Por exemplo, se havia Y trabalhadores ocupados em todo o setor têxtil no ano de 2013 da PNAD, admitiu-se que 48,5% do seu contingente Y estaria diretamente vinculado às cadeias produtivas do agronegócio. Similarmente, se um contingente de Z trabalhadores está ocupado no setor de artigos de couros e calçados, admitiu-se que 62,5% do total de Z está ligado diretamente aos dois grandes ramos produtivos, agricultura e pecuária, que compõem o agronegócio, e assim sucessivamente para os outros setores. Como o único ano disponível dessas estimativas é 2010, optou-se por manter esses coeficientes como uma aproximação para todo o período analisado de 2003 a 2013, mesmo levando-se em conta o fato de que a estrutura produtiva da economia nesses setores possa ter se alterado ao longo deste período¹⁰.

¹⁰As pressuposições envolvidas nesse procedimento são as de que, no período considerado, dentro dos setores têxtil, vestuário e acessórios, artigos de couro, calçados e serviços, (a) não tenha se alterado a composição percentual do produto, e (b) a produtividade do trabalho tenha evoluído à mesma proporção em todos os segmentos que os compõem.

TABELA 1 - Parcelas dos Coeficientes dos Setores Relacionados ao Agronegócio, Brasil, 2010
(em %)

Atividades	Coeficientes que pertencem ao agronegócio brasileiro
1 - Agricultura, silvicultura e floresta	100
2 - Pecuária e pesca	100
3 - Indústria café	100
4 - Indústria frutas legumes hortaliças	100
5 - Beneficiamento produtos vegetais (arroz, trigo, mandioca, milho, inclusive óleo)	100
6 - Rações	100
7 - Abate e preparação carnes	100
8 - Laticínios	100
9 - Açúcar	100
10 - Óleo vegetal (exceto milho) e farelo	100
11 - Pães, massas, doces, bebidas	100
12 - Fumo	100
13 - Têxtil	48,5
14 - Vestuários e acessórios	36,4
15 - Artigos couro e calçados	62,5
16 - Produtos madeira	100
17 - Papel e celulose	100
18 - Etanol	100
19 - Medicamentos veterinários	100
20 - Defensivos	100
21 - Máquinas equipamentos	100
22 - Móveis madeira	100
23 - Fertilizantes	100
24 - Comércio	14,5
25 - Transporte	14,5
26 - Utilidades públicas	14,5
27 - Informação	14,5
28 - Instituições financeiras e seguros	14,5
29 - Imobiliário e aluguel	14,5
30 - Manutenção	14,5
31 - Alojamento e alimentação	14,5

Fonte: Barros, Silva e Fachinello (2014).

Durante a tabulação dos microdados, ao emparelhar os códigos das atividades econômicas da CNAE-domiciliar presentes nas PNAD de cada indivíduo ocupado, com os coeficientes das atividades econômicas da tabela 1, não foi possível separar indivíduos ocupados para alguns setores do agronegócio. Essa incompatibilidade deveu-se ao fato de que os códigos das atividades econômicas usadas por Barros, Silva e Fachinello (2014) estão baseadas na CNAE 2.0 e são mais desagregados do que os códigos presentes na CNAE-domiciliar das PNADs. Como exemplo, tem-se o código 29001 da CNAE-domiciliar da PNAD, que identifica uma dezena de produtos além daqueles relacionados ao agrone-

gócio, como máquinas de diversos tipos, equipamentos, empilhadeiras, destilarias, fornos, elevadores, etc., enquanto as atividades do setor de máquinas e equipamentos definido por Barros, Silva e Fachinello (2014) são mais específicas e referem-se aos itens: 1) 28313 - fabricação de tratores agrícolas; 2) 28321 - fabricação de equipamentos para irrigação agrícola; e 3) 28330 - fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura e pecuária, exceto para irrigação, da CNAE 2.0. Similar incompatibilidade foi verificada nos segmentos de rações, medicamentos veterinários, e de defensivos e fertilizantes.

Para este estudo, foram realizados cálculos específicos para compatibilizar os dados

contidos nas duas CNAE envolvidas. Pesquisadores do CEPEA/ESALQ/USP utilizaram dados de valor de transformação industrial para estimar a participação das atividades mais desagregadas nos agregados considerados na PNAD¹¹. Assim, para o setor de máquinas e equipamentos, estimou-se que cerca de 8,5% do valor adicionado é proveniente da fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas, e este valor foi aplicado ao total do número de trabalhadores que estavam alocados no setor referente ao código 29001 da CNAE-PNAD, como descrito anteriormente. Cerca de 6,75% do valor da produção foi para produtos veterinários dentro do setor de produtos farmacêuticos, código 24020 da CNAE-PNAD. O código 24090 da CNAE-PNAD, identifica uma dezena de produtos químicos, inclusive fertilizantes e defensivo agrícolas. No entanto, dentro da CNAE 2.0 usado por Barros, Silva e Fachinello (2014), enquanto o primeiro representou 33,3% do valor da produção do setor produto químicos, o segundo correspondeu a 6,75% na indústria de produtos farmacêuticos. Assim, admitiu-se que 40,05% dos trabalhadores ocupados e identificados pelo código 24090 na PNAD, estariam vinculados ao agronegócio para estes dois grupos de produtos.

Apenas o setor de rações da tabela 1 não foi considerado na análise, uma vez que não foi possível atribuir diretamente nenhuma correspondência deste na CNAE-domiciliar da PNAD.

3 - RESULTADOS

A figura 2 ilustra a evolução do número de trabalhadores ocupados na economia brasileira e nas atividades associadas ao agronegócio, definidas a partir da metodologia empregada pelo CEPEA/ESALQ/USP para o cálculo do PIB do setor, entre 2002 e 2013 para o Brasil e por região. Observa-se, na figura 2, que o número total de pessoas ocupadas no Brasil aumentou até 2008, tendo se estabilizado a partir de 2009, a despeito da crise financeira internacional, graças às políticas creditícias e fiscais de estímulo à demanda. Nas atividades associadas ao agronegócio, especificamente, houve um pequeno au-

mento do emprego nos anos de 2003 e 2004, seguido de uma estabilidade até 2009 quando, então, o número de pessoas empregadas retornou a um nível próximo do observado em 2002. Nota-se que, em 2002, as atividades relacionadas ao agronegócio empregavam aproximadamente 30% dos trabalhadores ocupados no Brasil; em 2013, 23% aproximadamente. Neste período, o agronegócio perdeu cerca de 2,5 milhões de trabalhadores ou 10% do contingente de 2012, enquanto no Brasil como um todo, foram adicionadas aproximadamente 14 milhões de ocupações. Percebe-se, portanto, uma continuidade de perda relativa de ocupação no agronegócio, uma tendência estrutural - relativa à defasagem de produtividade em relação aos demais setores econômicos - na agropecuária em especial que se estende por décadas.

Ao se considerar as regiões geográficas do país, a evolução do emprego em atividades associadas ao setor agronegócio não foi homogênea. Na região Nordeste, por exemplo, a redução do número de pessoas empregadas no setor teve início em 2005 (após um constante aumento desde 2002), e este movimento se manteve até o último ano analisado. No período de 2002 a 2013, a ocupação no agronegócio do Nordeste teve uma redução de 21% (ou 2 milhões de pessoas). A mesma dinâmica pode ser observada para a região Sul, onde o agronegócio eliminou perto de 1,12 milhão de ocupações, ou 23% com base em 2002. Na região Sudeste¹², também houve uma redução de 555 mil (ou 7,4%) em nível de ocupações do Agronegócio entre o período de 2002 a 2013. Na região Centro-Oeste, o nível de ocupação se manteve praticamente estável em todo o período. Balsadi (2008) observou que, em 2005, 93,7% dos residentes urbanos ocupados em alguma atividade, na região Centro-Oeste, estavam empregados em atividades não agrícolas, enquanto 6,3% estavam ocupados em atividades agrícolas e pecuárias. O autor mencionou ainda

¹¹Os autores agradecem os pesquisadores do CEPEA/ESALQ/USP, Arlei Luiz Fachinello e Adriana Ferreira da Silva, pela ajuda na definição e cálculos da composição do agronegócio brasileiro.

¹²Fredo e Bezerra (2012) analisaram o emprego formal no Estado de São Paulo no ano de 2010, e concluíram que a geração de emprego foi maior para homens do que para mulheres no setor agropecuário do estado. Quanto ao perfil socioeconômico do trabalhador na atividade agropecuária do estado, os autores observaram pouca diferença entre os gêneros, especialmente em relação aos baixos níveis de instrução e remuneração.

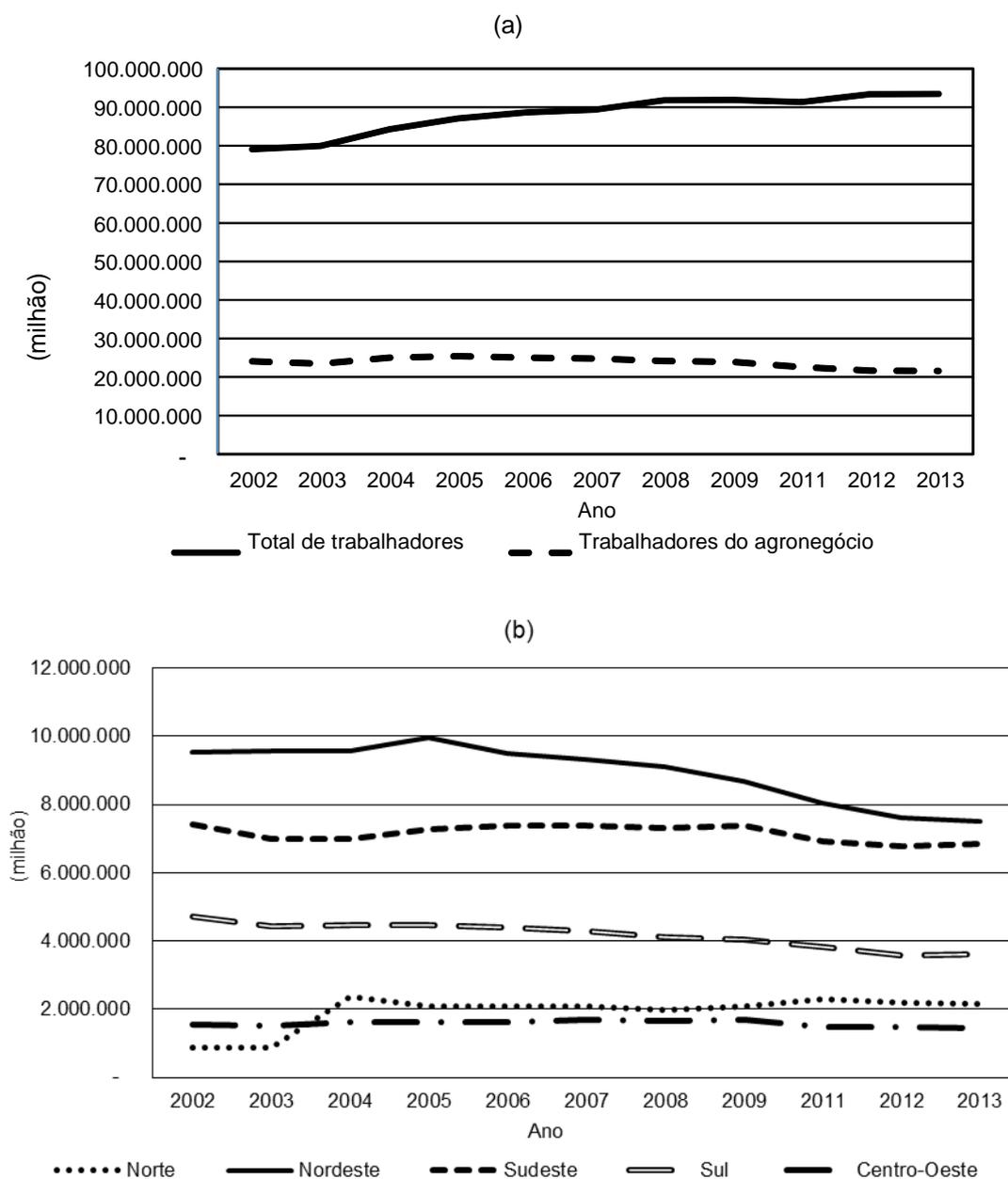


Figura 2 - Evolução do Número de Trabalhadores Ocupados Total e no Agronegócio no Brasil (a), e no Agronegócio por Região (b), 2002 a 2013.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da PNAD (IBGE, 2013).

que os residentes urbanos correspondiam a 34,4% do total de ocupados na agropecuária da região em 2005. Como mencionado na seção 2, o salto observado entre 2003 e 2004 para a região Norte refere-se à inclusão da área rural no levantamento da PNADs. Observa-se que nessa região o número de pessoas ocupadas manteve-se em torno de 2,5 milhões de 2005 até 2013.

As tabelas 2 e 3 apresentam a distribuição percentual do número de trabalhadores ocupados nas atividades que compõem o setor agronegócio, definidas a partir da metodologia empregada pelo CEPEA/ESALQ/USP para o cálculo do PIB do setor. Na tabela 2, as informações são apresentadas por região, enquanto na tabela 3, os dados são apresentados conforme a ocupação e

TABELA 2 - Distribuição do Número de Trabalhadores Ocupados nas Atividades que Compõem o Agro-negócio por Região para Subperíodos (Médias Trienais), 2002-2004 e 2011-2013 (em %)

Setor	2002-2004				
	N	NE	SE	S	CO
Agricultura, silvicultura e floresta, pecuária e pesca	65,0	82,2	46,7	64,4	62,8
Subtotal	65,0	82,2	46,7	64,4	62,8
Agroalimentar	2,6	1,6	3,3	2,8	5,0
Fumo	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Têxtil, vestuários, couro e calçados	2,2	3,3	8,3	7,4	3,8
Madeiras, papel e celulose	12,5	2,3	8,4	8,9	6,2
Etanol	0,2	0,0	0,5	0,2	1,0
Máquinas	0,6	0,5	3,1	2,1	0,8
Medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes	1,3	1,0	4,0	1,5	1,7
Subtotal	19,5	8,7	27,8	23,0	18,5
Serviços	15,5	9,0	25,5	12,5	18,7
Subtotal	15,5	9,0	25,5	12,5	18,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Setor	2011-2013				
	N	NE	SE	S	CO
Agricultura, silvicultura e floresta, pecuária e pesca	74,9	70,9	39,8	53,3	53,5
Subtotal	74,9	70,9	39,8	53,3	53,5
Agroalimentar	1,5	1,1	2,3	2,6	3,3
Fumo	0,0	0,1	0,1	0,4	0,0
Têxtil, vestuários, couro e calçados	1,6	5,3	7,6	8,0	5,4
Madeiras, papel e celulose	5,5	3,9	9,0	10,3	5,7
Etanol	0,0	0,2	0,8	0,4	2,3
Máquinas	0,7	0,6	4,3	4,0	1,3
Medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes	0,5	0,8	3,5	1,6	1,7
Subtotal	9,8	12,0	27,5	27,3	19,9
Serviços	15,2	17,1	32,7	19,4	26,6
Subtotal	15,2	17,1	32,7	19,4	26,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da PNAD (IBGE, 2013).

TABELA 3 - Distribuição do Número de Trabalhadores Ocupados nas Atividades que Compõem o Agro-negócio Brasileiro por Tipo de Ocupação para Dois Subperíodos (Médias Trienais), Segundo o Setor, 2002-2004 a 2011-2013¹

(em %)

Tipo de ocupação	Agricultura, silvicultura e floresta, pecuária e pesca	Agroalimentar	Fumo	Têxtil, vestuários, couro e calçados
Média 2002-2004				
Com carteira assinada	8,3	75,1	70,8	42,2
Conta própria	69,5	8,2	4,2	37,5
Empregadores	2,9	1,8	3	3,9
Sem carteira	19,3	14,9	22	16,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Média 2011-2013				
Com carteira assinada	11,9	82,3	89,2	51,6
Conta própria	68,1	8,6	2,8	31,1
Empregadores	2,2	1,4	-	3,3
Sem carteira	17,8	7,7	8	14
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Tipo de ocupação	Madeiras, papel e celulose	Etanol	Máquinas	Medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes	Serviços
Média 2002-2004					
Com carteira assinada	43,6	96,4	77,8	73,5	38,1
Conta própria	29,8	-	5,3	10,7	35,6
Empregadores	6	-	4,7	2,2	7,1
Sem carteira	20,6	3,6	12,2	13,6	19,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Média 2011-2013					
Com carteira assinada	55,1	98,5	82,2	64,6	60,2
Conta própria	25	-	6,4	5,7	33,5
Empregadores	4,8	-	4,5	7,9	1,9
Sem carteira	15,1	1,5	6,9	21,8	4,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹Inclui conta própria, trabalhador na produção para o próprio consumo e trabalhador na construção para o próprio uso.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da PNAD (IBGE, 2013).

por setor. Para simplificar a apresentação dos dados, os setores ligados ao processamento de café, hortifrutigranjeiros, frutas, carnes, laticínios, açúcar, óleos, massas e bebidas foram agregadas em uma única categoria, denominadas como agro-alimentar. Similarmente, os setores de comércio, transporte, utilidades públicas, finanças e seguros,

imobiliário e aluguel, manutenção e alojamento, e alimentação também foram agregados uma única categoria, a de Serviços.

Nota-se na tabela 2, que entre os dois períodos considerados (2002-2004 e 2011-2013), exceto na região Norte, diminuiu a importância da ocupação nas atividades primárias no agronegócio

brasileiro, um movimento que reduz o contingente de mais baixa produtividade em favor das atividades agroindustriais e de serviços de melhor remuneração do trabalho, e que favorece a agregação de valor no setor. Mesmo assim, o conjunto de atividades primárias (agricultura, pecuária, silvicultura, floresta e pesca) ainda concentra a maior parte da força de trabalho alocada no setor agronegócio em todas as regiões, tendo empregado entre 70-75% da força de trabalho no período 2011-2013, no Norte e no Nordeste, e ocupa, de outro lado, pouco acima da metade do total no Sul e no Centro-Oeste, e menos de 40% no Sudeste.

O segundo conjunto de atividades que mais emprega é o segmento classificado neste artigo como de serviços, que empregou 15,2% da força de trabalho alocada no agronegócio no Nordeste e 32,7% no Sudeste, em 2011-2013; entre os dois períodos considerados, o emprego em Serviços apresentou destacado crescimento (com exceção do Norte, onde quase não se alterou, considerando-se, porém, as ressalvas já feitas para esta região).

As atividades agroindustriais (processamento e insumos), em geral de remuneração mais elevada, absorveram de 27,8% dos ocupados no agronegócio no Sudeste, e 23% no Sul (valor subtotal) no período 2002-2003; no período seguinte, houve uma estabilidade desta participação no Sudeste (27,5%) e um aumento no Sul, onde o emprego nas atividades agroindustriais correspondeu a 27,3% do total de ocupados no setor naquela região. Saliente-se o papel de destaque na criação de empregos, em nível nacional, das atividades denominadas têxtil, vestuários, couro e calçados; e também madeiras, papel e celulose. Diante, porém, desse cenário de estabilidade na agroindústria, observa-se que parece haver uma mudança bastante expressiva na natureza do emprego entre a diminuição dos postos de trabalhos nas atividades primárias, com o aumento dos postos de trabalho no segmento de serviços.

A distribuição de trabalhadores ocupados em atividades relacionadas ao setor agronegócio também pode ser avaliada conforme a posição na ocupação, ou seja, com ou sem carteira assinada, empregador ou conta própria.

A tabela 3 apresenta a distribuição dos tipos de ocupação dentro de cada setor que compõe o agronegócio para dois triênios conside-

rados. Observa-se que, nas atividades de agricultura, pecuária, silvicultura, floresta e pesca, aproximadamente 69% estavam trabalhando na condição de conta própria no triênio 2002-2004, e praticamente sem alteração desse valor no triênio 2011-2013, por volta de 68%. Nas atividades agroalimentar, fumo, etanol, máquinas, medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes, a maior parcela das ocupações, acima de 70%, eram de trabalhadores com carteira assinada no primeiro triênio. No segundo triênio (2011-2013), houve algumas alterações no tipo de ocupação que merecem algum destaque. Na atividade agroalimentar, o percentual de trabalhadores com carteira assinada aumentou para 82,3%, enquanto no segmento de serviços o percentual de trabalhadores atingiu o valor de 60,2%. Por outro lado, em medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes o percentual de trabalhadores com carteira assinada diminuiu para 64,6%.

Nas PNADs, o número de pessoas ocupadas na condição de empregadores e conta própria na atividade de etanol e empregadores na indústria do fumo não alcançou representatividade amostral em nenhum dos anos do período analisado¹³.

As tabelas 4 e 5 apresentam informações sobre o rendimento mensal recebido nas atividades do setor agronegócio. Na tabela 4, tem-se o rendimento mensal por tipo de ocupação, enquanto na tabela 5 são apresentadas as remunerações por hora trabalhada por tipo de ocupação. Todos os valores nominais obtidos na tabulação foram deflacionados, e estão apresentadas a preços constantes de 2013.

Na tabela 4, observa-se que os trabalhadores classificados como conta própria estão entre os que auferem a menor remuneração em todo o período considerado comparativamente

¹³Para identificar o número de trabalhadores na produção de etanol nas PNADs, foi usado o código 23400 da CNAE-domiciliar, que abarca os seguintes setores: fabricação de álcool de cereais, fabricação de álcool de madeira ou de outros vegetais, fabricação de álcool destinada ao uso doméstico, fabricação de álcool etílico de cana-de-açúcar, fabricação de álcool etílico de mandioca, fabricação de álcool, usina, refinaria, e fabricação de destilaria. No caso da indústria tabagista, foi considerado o código 1600 que identifica a produção de charutos, cigarros, filtros e manufatura de fumo desfiado ou picado em pasta. (Ver arquivo "Relação de códigos de atividade.doc" na Seção Metodologia em qualquer dos anos disponíveis dos microdados das PNADs) (IBGE, 2013).

TABELA 4 - Rendimento Mensal para os Setores que Compõem o Agronegócio Brasileiro a Preços Constantes de 2013¹ para Dois Subperíodos, Médias Trienais, por Tipo de Ocupação, 2002-2004 e 2011-2013²

(R\$)					
Tipo de ocupação	Agricultura, silvicultura e floresta, pecuária e pesca	Agroalimentar	Fumo	Têxtil, vestuários, couro e calçados	
Média 2002-2004					
Com carteira assinada	658,0	1.020,4	1.279,1	848,7	
Conta própria	196,0	379,4	118,8	421,4	
Empregadores	3.234,3	3.997,4	1.040,2	3.203,9	
Sem carteira	365,1	635,8	478,7	557,8	
Média	355,09	964,12	1.047,11	732,61	
Média 2011-2013					
Com carteira assinada	1.064,2	1.303,2	1.929,7	1.084,2	
Conta própria	331,8	603,9	339,4	738,9	
Empregadores	5.066,5	3.148,3	-	3.358,6	
Sem carteira	558,8	977,6	872,3	836,6	
Média	563,53	1.243,82	1.800,58	1.017,20	
Tipo de ocupação	Madeiras, papel e celulose	Etanol	Máquinas	Medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes	Serviços
Média 2002-2004					
Com carteira assinada	1.161,4	1.424,9	1.658,1	1.821,0	1.149,1
Conta própria	674,2	-	1.362,4	275,9	953,9
Empregadores	3.180,8	-	4.957,9	7.193,0	3.410,4
Sem carteira	647,7	1.303,9	1.201,2	865,2	676,1
Média	1.031,56	1.420,54	1.741,78	1.643,87	1.149,35
Média 2011-2013					
Com carteira assinada	1.372,1	1.555,5	1.906,3	2.421,4	1.354,2
Conta própria	1.014,0	-	2.238,6	496,2	1.370,2
Empregadores	4.118,9	-	5.390,6	5.112,8	4.139,9
Sem carteira	922,6	1.487,1	1.526,0	1.628,3	915,1
Média	1.346,55	1.554,47	2.058,12	2.361,39	1.393,17

¹Valores atualizados por meio do deflator de rendimentos da PNAD-INPC.

²O cálculo da média inclui também pessoas com hora positiva de trabalho, mas sem remuneração.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da PNAD (IBGE, 2013), IPEA (2015) e Corseuil e Foguel (2002).

TABELA 5 - Rendimento por Hora para os Setores que Compõem o Agronegócio Brasileiro a Preços Constantes de 2013¹ para Dois Subperíodos, Médias Trienais, por Tipo de Ocupação, 2002 a 2004 e 2011 a 2013²

(R\$)						
Tipo de ocupação	Agricultura, silvicultura e floresta, pecuária e pesca		Agroalimentar	Fumo	Têxtil, vestuários, couro e calçados	
Média 2002-2004						
Com carteira assinada	3,4		5,1	7,0	4,7	
Conta própria	1,2		3,4	1,9	3,2	
Empregadores	14,6		18,5	3,8	15,2	
Sem carteira	2,2		4,0	3,1	3,3	
Média	2,0		5,0	5,8	4,3	
Média 2011-2013						
Com carteira assinada	5,9		7,0	10,7	6,3	
Conta própria	2,2		5,5	4,9	5,6	
Empregadores	18,7		15,4	-	17,9	
Sem carteira	3,8		5,9	4,5	5,0	
Média	3,3		6,9	10,0	6,3	
Tipo de ocupação	Madeiras, papel e celulose	Etanol	Máquinas	Medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes	Serviços	
Média 2002-2004						
Com carteira assinada	6,3	7,1	9,0	10,2	6,2	
Conta própria	4,6	-	8,2	2,1	5,8	
Empregadores	14,5	-	23,1	23,4	15,9	
Sem carteira	3,8	7,6	6,7	4,9	4,2	
Média	5,8	7,1	9,3	8,9	6,4	
Média 2011-2013						
Com carteira assinada	7,9	9,0	10,7	13,1	7,7	
Conta própria	7,1	-	10,2	2,6	8,6	
Empregadores	19,1	-	25,0	23,1	19,5	
Sem carteira	5,6	7,1	7,8	8,0	6,0	
Média	7,9	9,0	11,1	12,2	8,2	

¹Valores atualizados por meio do deflator de rendimentos da PNAD-INPC.

²O cálculo da média inclui também pessoas com hora positiva de trabalho, mas sem remuneração.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da PNAD (IBGE, 2013), IPEA (2015) e Corseuil e Foguel (2002).

aos com carteira, sem carteira e empregadores, à exceção do setor de máquinas. O menor rendimento mensal para os conta própria (R\$118,8) foi observado no setor industrial da produção de fumo no triênio 2002-2004, e o maior (R\$2.238,6) no setor de máquinas no triênio 2011-2013. Observa-se, também, que existe uma desigualdade bastante expressiva em praticamente todos os setores do agronegócio, mas parece ser menos acentuada no setor de máquinas.

Ressalta-se que, os rendimentos dos trabalhadores alocados nos setores de agricultura, silvicultura e floresta, pecuária e pesca apresentaram maiores ganhos em termos reais, alguns com mais de 50%, como aqueles que exerceriam alguma ocupação com carteira assinada.

Entre os setores com maior remunera-

ção com carteira assinada, entre 2002 e 2004, era o formado por medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes (R\$1.821,00), sendo também o setor com maior remuneração entre os empregadores (R\$7.193,00). Trata-se de atividade relativamente concentrada no Sudeste do país. No tipo de ocupação por conta própria, a maior remuneração ocorreu no setor de máquinas, com importante presença no Sudeste e no Sul. Já no triênio 2011-2013, o setor composto por medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes continuou sendo o que mais remunerou na ocupação com carteira assinada (R\$2.421,40), mas entre os empregadores a maior remuneração ocorreu no setor de máquinas (R\$5.390,60).

Finalmente, na tabela 5 estão os rendimentos por hora trabalhada entre os segmen-

tos que formam o agronegócio brasileiro, com os dados também divididos em dois períodos, 2002-2004 e 2011-2013. Em ambos os períodos se destacou também a atividade formada por medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes, que teve a maior remuneração por hora de trabalhadores com carteira assinada tanto em 2002-2004 (R\$10,2/hora), quanto em 2011-2013 (R\$13,1/hora). Na ocupação denominada como conta própria, a maior remuneração por hora ocorreu na atividade de máquinas em ambos os períodos (R\$8,2/hora e R\$10,2/hora, respectivamente). Entre os empregadores, a atividade de medicamentos veterinários, defensivos e fertilizantes teve a maior remuneração no período 2002-2004 (R\$23,4/hora), e a atividade de máquinas teve a maior remuneração entre 2011 e 2013 (R\$25,00/hora). Ainda entre os empregadores, esta foi a única ocupação em que as atividades de agricultura, silvicultura, floresta, pecuária e pesca não apresentaram a menor remuneração entre todas as atividades consideradas em ambos os períodos.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre as conclusões deste trabalho, destacam-se: 1) houve uma continuidade na tendência de longo prazo de queda do emprego no segmento agropecuário - ainda com produtividade e remuneração bem abaixo das médias nacionais - no período estudado, que compreende os anos

de 2002 a 2013; 2) os segmentos de agroindústria e serviços foram os que tiveram maior rendimento salarial no mercado de trabalho relacionado ao setor agronegócio; 3) as atividades agroindustriais ligadas à produção de agroquímicos e máquinas são as que melhor remuneração oferecem, estando na maior parte localizadas no Sudeste e no Sul, apresentando perspectiva de crescimento importante face à tendência de tecnificação acelerada do agronegócio brasileiro; 4) o segmento de serviços também se concentra no Sudeste, mas com tendências de expansão no Sul e Centro-Oeste, onde o agronegócio como um todo tende a se fortalecer; 5) destacam-se como geradoras de emprego as atividades denominadas têxtil, vestuários, couro e calçados e também madeiras, papel e celulose; tais atividades acham-se mais bem distribuídas pelo país, caracterizando-se, porém, por remuneração relativamente baixas; 6) é importante salientar que todos os segmentos demonstraram um aumento salarial, o que se coaduna com o que foi observado na economia brasileira, em geral, no período analisado, em parte por causa da política de elevação do salário mínimo também pela melhoria no nível de escolaridade da população e no grau de formalização; e 7) devido à importância do mercado de trabalho para os diversos segmentos que compõem o agronegócio, são necessárias pesquisas futuras analisando o grau de escolaridade, e os estados com maior oferta de vagas, para uma compreensão melhor e mais detalhada do perfil da força de trabalho empregada nas atividades relacionadas ao setor.

LITERATURA CITADA

ALVAREZ-CUADRADO, F.; POSCHKE, M. Structural change out of agriculture: labor push versus labor pull. **American Economic Journal**, Nashville, Vol. 3, Issue 3 pp. 127-158, July 2011.

ANDRIETTA, A. J. Evolução do perfil de trabalhadores na agropecuária paulista de 1985 a 2002. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 9, set. 2004.

BALSADI, O. V. Ocupações não agrícolas da população rural no centro-oeste brasileiro no período 2001-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 11, nov. 2008.

_____.; SILVA, A. R. Emprego permanente e temporário na agricultura paulista no período 2004-07. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 9, set. 2009.

_____.; SILVA, J. G. F. A polarização da qualidade do emprego na agricultura brasileira no período 1992-2004. **Economia e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 493-524, 2008.

BAPTISTELLA, C. S. L. et al. Emprego formal na agricultura paulista, 2000-06. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 9, set. 2009.

BARROS, G. S. C. et al. **Agronegócio brasileiro**: perspectivas, desafios e uma agenda para seu desenvolvimento. Piracicaba: CEPEA, 2006. 52 p.

_____. International trade as a source of economic growth and poverty alleviation. Estados Unidos: University of Minnesota, 2007. May 2-3, (Paper presented at the The Schuh Symposium).

_____.; SILVA, A. F.; FACHINELLO, A. L. **PIB do Agronegócio brasileiro**: comentários metodológicos. Piracicaba: CEPEA, 2014, 13 p. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_NotaMetodologica_Nova.pdf>.

BEZERRA, J. E.; ELIAS, D. Difusão do trabalho agrícola formal no Brasil e sua dinâmica multiescalar. **Investigaciones Geográficas**, México, n. 76, p. 104-117, 2011. (Boletín del Instituto de Geografía).

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **Banco de dados**. São Paulo: CEPEA. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: maio 2015a.

_____. PIB agro: diferenças entre Cepea e IBGE. São Paulo: CEPEA. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/pib/?page=704>>. Acesso em: maio 2015b.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Banco de dados**. Brasília: CONAB. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&>>. Acesso em: 28 mar. 2015.

CORSEUIL, C. H.; FOGUEL, M. N. Uma sugestão de deflatores para rendas obtidas a partir de algumas pesquisas domiciliares do IBGE. **Texto para Discussão**, n. 897. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0897.pdf>. Acesso em: mar. 2015.

CUNHA, M. S. Evolução do emprego e dos salários no setor agrícola brasileiro: trabalho temporário e permanente. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 89-101, 2009.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. A concept of agribusiness. *Journal of Farm Economics*, Ithaca, Vol. 39, Issue 4, pp. 1042-1045, nov. 1957.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTIC DIVISION - FAOSTAT. **Banco de dados**. Rome: FAOSTAT. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/E>. Acesso em: 28 mar. 2015.

FREDO, C. E.; BEZERRA, L. M. C. Emprego formal no setor agropecuário do estado de São Paulo: uma comparação entre homens e mulheres. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 42, n. 3, maio/jun. 2012.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P. et al. produtividade e crescimento da agricultura brasileira. ministério da agricultura. Brasília: IPEA, maio 2011.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia e Tecnologia**, Curitiba, v. 23, n. 6, out./dez. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Microdados da pesquisa nacional por amostra de domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2012/microdados.shtm>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Nota técnica reponderação da PNAD 2001 a 2012**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_anual/microdados/re-ponderacao_2001_2012/nota_tecnica.pdf>. Acesso em: maio 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Banco de dados**. São Paulo. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: maio 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Banco de dados**. Brasília: MAPA. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: maio 2015.

MÜLLER, G. **Complexo industrial e modernização agrária**. São Paulo: HUCITEC/PUC-SP, 1989. 149 p.

PEREIRA, V. R. **O setor serviços no Brasil**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2014.

ANÁLISE DO MERCADO DE TRABALHO NO AGRONEGÓCIO NO BRASIL A PARTIR DOS MICRODADOS DAS PNADs ENTRE 2002 E 2013

RESUMO: Este trabalho analisa a evolução do mercado de trabalho nos diferentes setores que compõem o agronegócio brasileiro, no período de 2002 a 2013. Foram utilizadas as informações das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE, e informações publicadas pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Universidade de São Paulo, que permitem identificar os coeficientes que determinam a vinculação de cada atividade econômica ao setor do agronegócio no Brasil. Entre os principais resultados, pode-se destacar que: 1) no período analisado, em torno de 27% dos postos de trabalho ocupados estavam diretamente relacionados a alguma das atividades ligadas ao setor do agronegócio; 2) trabalhadores das atividades primárias relacionadas aos setores da agricultura, silvicultura, floresta, pecuária e pesca aferiram menores rendimentos que os trabalhadores dos setores secundários (indústria) e terciários (serviços).

Palavras-chave: postos de trabalho, rendimentos, PNADs.

ANALYSIS OF THE AGRIBUSINESS LABOR MARKET IN BRAZIL FROM PNADs MICRODATA (2002-2013)

ABSTRACT: The objective of this study is to analyze the evolution of the labor market in different Brazilian agribusiness sectors from 2002 to 2013. Information was collected from several household surveys (PNADs) carried out by the National Census Bureau (IBGE) and from estimates produced by Sao Paulo University's Center for Advanced Studies on Applied Economics (Cepea/USP), which allows identifying the factors that determine the contribution of each economic activity to the agribusiness sector in Brazil. The main results for the studied period show that: 1) approximately 27% of the total of jobs in Brazil are directly related to the agribusiness sector, and 2) primary activity workers engaged in agriculture, forestry, livestock husbandry and fish farming have lower earnings than those associated with the industry and service sectors.

Key-words: jobs, earnings, PNADs, Brazil.

Recebido em 22/07/2015. Liberado para publicação em 06/01/2016.

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

v. 45, n. 4, julho/agosto 2015

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Corpo Técnico em Exercício

Diretor Técnico de Departamento: Marli Dias Mascarenhas Oliveira

1º Diretor substituto: Ana Victória Vieira Martins Monteiro

2º Diretor substituto: Denise Viani Caser

Assistência Técnica: Geni Satiko Sato, Katia Nachiluk, Paulo José Coelho, Ana Victória Vieira Martins Monteiro, Denise Viani Caser, Alceu de Arruda Veiga Filho

Núcleo de Informática para os Agronegócios

Diretor: Rosimeire Palomeque Gomes

1º Diretor substituto: Rodrigo Novaes dos Santos

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Estudos Econômicos dos Agronegócios

Diretor: Celso Luis Rodrigues Vegro

Adriana Damiani Correia Campos, Ana Maria Pereira Amaral, Ana Paula Porfírio da Silva¹, Célia Regina Roncato Penteado Tavares Ferreira, José Roberto da Silva, Malimíria Norico Otani, Marisa Zeferino Barbosa, Maximiliano Miura, Nilce da Penha Migueles Panzutti, Priscilla Rocha Silva Fagundes, Rejane Cecília Ramos, Roberto de Assumpção, Samira Aoun, Silene Maria de Freitas, Soraia de Fátima Ramos, Waldemar Pires de Camargo Filho, Yara Maria Chagas de Carvalho

Unidade Laboratorial de Referência de Análise Econômica

Diretor: Rosana de Oliveira Pithan e Silva

Diretor substituto: Terezinha Joyce Fernandes Franca

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Informações Estatísticas dos Agronegócios

Diretor: José Alberto Angelo

Diretor substituto: Wagner Azarias Martins

Carlos Eduardo Fredo, Carlos Nabil Ghobril¹, Carlos Roberto Ferreira Bueno, Danton Leonel de Camargo Bini, Eder Pinatti, Eduardo Pires Castanho Filho, Luís Henrique Perez, Marcos Alberto Penna Trindade, Maria de Lourdes Barros Camargo, Mário Pires de Almeida Olivette, Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco

Unidade Laboratorial de Referência de Estatísticas

Diretor: Celma da Silva Lago Baptistella

Diretor substituto: Felipe Pires de Camargo

¹Técnico afastado por 2 anos para tratar de interesses particulares.

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento**Diretor:** Rachel Mendes de Campos**Diretor substituto:** Maria Áurea Cassiano Turri**Núcleo de Informação e Documentação****Diretor:** Marlene Aparecida de Castro Oliveira**Diretor substituto:** André Kazuo Yamagami**Núcleo de Comunicação Institucional****Diretor:** Darlaine Janaína de Souza**Diretor substituto:** Rosemeire Ceretti**Núcleo de Editoração Técnico-Científica****Diretor:** Maria Áurea Cassiano Turri**Diretor substituto:** André Kazuo Yamagami**Núcleo de Qualificação de Recursos Humanos****Diretor:** Rosemeire Ceretti**Diretor substituto:** Darlaine Janaína de Souza**Núcleo de Negócios Tecnológicos****Diretor:** Avani Cristina de Oliveira**Diretor substituto:** Talita Tavares Ferreira**Centro de Administração da Pesquisa e Desenvolvimento****Diretor:** Tânia Regina de Oliveira Melendes da Silva**Diretor substituto:** Aline Alves de Souza Lima**Técnicos em outras Instituições**

Adriana Renata Verdi, Carolina Aparecida Pinsuti, José Roberto Vicente, Mario Antonio Margarido

Técnicos realizando curso de Pós-Graduação

Renata Martins Sampaio

NOTA AOS COLABORADORES DE INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

1 - Natureza das colaborações

A revista Informações Econômicas, de periodicidade mensal, editada pelo Instituto de Economia Agrícola, destina-se à publicação de artigos inéditos, análises e informações estatísticas efetuados na Instituição. Aceita colaborações externas de artigos abordando temas no campo geral da Economia Agrícola.

2 - Normas para apresentação de artigos

- a)** Os originais de artigos não devem exceder 25 laudas, incluindo notas de rodapé, figuras, tabelas, anexos e referências bibliográficas. As colaborações devem ser digitadas no processador de texto Word for Windows, versão 6.0 ou superior, com espaço 2, em papel A4, com margens direita, esquerda, superior e inferior de 3 cm, páginas numeradas e fonte Times New Roman 12. As figuras devem ser enviadas no software Excel em preto e branco. Artigos que excedam o número estabelecido de páginas serão analisados pelos Editores, e somente seguirão a tramitação normal se a contribuição se enquadrar aos propósitos da revista.
- b)** Para garantir a isenção no exame das contribuições, os originais não devem conter dados sobre os autores. Em arquivo separado incluir título completo do trabalho (em nota de rodapé, informações sobre a origem ou versão anterior do trabalho, ou quaisquer outros esclarecimentos que os autores julgarem pertinentes), nomes completos dos autores, formação e título acadêmico mais alto, filiação institucional e endereços residencial e profissional completos para correspondência, telefone, fax e e-mail.
- c)** Na organização dos artigos, além do argumento central, que ocupa o núcleo do trabalho, devem constar os seguintes itens: (i) Título completo; (ii) Resumo e Abstract (não ultrapassando 100 palavras); (iii) de três a cinco palavras-chave (key-words); (iv) Literatura Citada e, sempre que possível, (v) Introdução e (vi) Considerações Finais ou Conclusões.
- d)** O resumo deve ser informativo, expondo finalidades, resultados e conclusões do trabalho.
- e)** As referências bibliográficas devem ser apresentadas em ordem alfabética no final do texto, de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Devem ser incluídas apenas as referências citadas no texto.
- f)** As notas de rodapé devem ser preferencialmente de natureza explicativa, que tenham considerações não incluídas no texto, para não interromper a sequência lógica do argumento.

3 - Apreciação de artigos e publicação

- a)** O envio das colaborações deve ser feito por meio eletrônico. Os autores podem acessar o endereço http://www.iea.sp.gov.br/out/publicar/enviar_ie.php, preencher o formulário on-line disponível na página e anexar os seguintes arquivos:
 - a. Título do trabalho e resumo em Word, com identificação dos autores;
 - b. Trabalho na íntegra em Word, sem identificação dos autores; e
 - c. Tabelas, gráficos e figuras em Excel, se houver.
- b)** Só serão submetidas aos pareceristas as contribuições que se enquadrem na política editorial da revista Informações Econômicas, e que atendam aos requisitos acima.
- c)** Os originais recebidos serão apreciados por pareceristas no sistema double blind review, em que é preservado o anonimato dos autores e pareceristas durante todo o processo de avaliação.
- d)** Os autores dos trabalhos selecionados para publicação receberão as provas para correção.
- e)** Os autores dos trabalhos publicados receberão gratuitamente um exemplar do número da revista Informações Econômicas que contenha seu trabalho.
- f)** As opiniões e ideias contidas nos artigos são de exclusiva responsabilidade dos autores, e não expressam necessariamente o ponto de vista dos editores ou do IEA.

Instituto de Economia Agrícola

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento A/C Editor Responsável
Praça Ramos de Azevedo, 254 - 2º e 3º andar - 01037-912 - São Paulo - SP
Telefone: (11) 5067-0574 ou 5067-0573 - Fax: (11) 5073-4062
Site: <http://www.iea.sp.gov.br>

PREÇO DAS PUBLICAÇÕES DO IEA

Publicação	Brasil	Exterior	Assinatura	Assinatura
	(R\$ por exemplar)	(US\$ por exemplar)	Brasil (R\$)	Exterior (US\$)
Revista de Economia Agrícola (semestral)	35,00	35,00	65,00	65,00
Informações Econômicas (bimestral)	35,00	35,00	200,00	200,00

ASSINATURA E/OU AQUISIÇÃO AVULSA¹

Revista de Economia Agrícola (ano: _____ n. _____)

Informações Econômicas (ano: _____ n. _____)

Informações Econômicas (assinatura anual)

FICHA DE CADASTRAMENTO

Nome _____

CNPJ ou CPF _____

Profissão _____

Empresa _____

Endereço _____

CEP _____

Cx. Postal n. _____

Cidade _____

Estado _____

Telefone: () _____

Fax: () _____

e-mail _____

Data ____/____/____

Assinatura _____

¹A aquisição das publicações poderá ser feita mediante:

- Depósito efetuado no Banco do Brasil S/A - Banco 001, Agência 1897-X, c/c 139.550-5, nominal ao Fundo Especial de Despesas do IEA. Enviar através de fax o comprovante de depósito e a ficha acima devidamente preenchida.
- Envio de cheque nominal ao Fundo Especial de Despesas do IEA, juntamente com a ficha acima devidamente preenchida.

Instituto de Economia Agrícola - Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Caixa Postal 68.029 - Cep 04047-970 - São Paulo - SP

CNPJ 46.384.400/0033-26 - Inscrição Estadual - Isento - Telefone: (11) 5067-0573

Fax: (11) 5073-4062 - Site: <http://www.iea.sp.gov.br> - e-mail: rceretti@iea.sp.gov.br