

# A INFLUÊNCIA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA COMPETITIVIDADE E NAS RELAÇÕES DE TRABALHO EM USINAS DE AÇÚCAR E ÁLCOOL PARANAENSES

## Impact of technological innovations on the competitiveness and labor relationships in sugar and alcohol Plants

### RESUMO

Adotou-se como objetivo, neste trabalho, identificar as contribuições da inovação tecnológica para a competitividade e os seus impactos nas relações de trabalho em usinas de açúcar e álcool, localizadas na região noroeste do Paraná. Para tanto, realizou-se uma pesquisa do tipo descritiva, de natureza qualitativa e corte seccional, sendo os dados coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, realizadas com gerentes envolvidos no processo produtivo. O referencial teórico utilizado contemplou uma revisão de literatura sobre inovação tecnológica, competitividade e relações de trabalho. Os resultados apontaram que a principal contribuição da inovação tecnológica para a competitividade das usinas é a redução de custos e, conseqüentemente, a maior lucratividade, devido ao aumento da produtividade alcançado pelo máximo aproveitamento da matéria-prima. No que tange às relações de trabalho, os principais impactos observados estão na área agrícola e industrial, em que a mecanização da colheita de cana-de-açúcar e a automação dos processos de fabricação de açúcar e álcool, respectivamente, trazem extinções e criações de postos de trabalho, além de realocação de pessoal.

Cleicielle Albuquerque Augusto  
Doutoranda em Administração – Universidade Federal de Santa Catarina  
cleicielealbuquerque@yahoo.com.br

Lígia Yurie Takahashi  
Universidade Estadual de Maringá  
ligiaytakahashi@yahoo.com.br

Maria Yolanda Sachuk  
Departamento de Administração – Universidade Estadual de Maringá  
mariaiolanda.sachuk@gmail.com

Recebido em: 30/3/09. Aprovado em: 20/10/11  
Avaliado pelo sistema blind review  
Avaliador científico: Cristina Lelis Leal Calegario

### ABSTRACT

It has been the objective of this study to identify the contributions of technological innovation for competitiveness and its impact on labor relations in the sugar and alcohol mills located in the northwest of Paraná state. In relation to the methodological procedures, this research is a descriptive, qualitative, and cross-section one. The data were collected through semi-structured interviews with managers involved in the production process. The theoretical framework contemplated a review of the literature on technological innovation, competitiveness, and labor relations. The results showed that the main contribution of technological innovation for the competitiveness of the mills is to reduce costs. Consequently, there is a higher profitability due to an increased productivity achieved through the optimization of raw material. With respect to labor relations, the main impacts are observed in the agricultural and industrial areas, where mechanized harvesting of sugarcane and automation of manufacturing processes for sugar and alcohol, respectively, allow eliminations and providing of working posts besides relocation of staff.

**Palavras - Chave:** Inovação tecnológica, competitividade, relações de trabalho, usinas paranaenses.

**Keywords:** Technological innovation, competitiveness, labor relations, mills.

## 1 INTRODUÇÃO

Há décadas, a tecnologia tem se tornado um fator decisivo na determinação da competitividade das organizações, quer pela sua importância no emprego de recursos e na redução de custos, quer pelo impacto que causa na produtividade e qualidade dos produtos e serviços oferecidos.

Davis, Aquilano e Chase (2001) destacam que, no contexto globalizado e competitivo em que as organizações estão inseridas, a utilização inadequada dos recursos

tecnológicos, e até mesmo a sua não utilização, podem representar uma ameaça à sobrevivência das empresas. Nesse aspecto, é válido salientar que o modo com que a organização trata do planejamento e uso dos tipos de tecnologia existentes constitui-se como fator determinante para a sua continuidade e desempenho no mercado. Portanto, é possível afirmar que a adoção de novas tecnologias acarreta maior competitividade para as organizações quando torna mais eficiente o processo produtivo.

No entanto, ao mesmo tempo em que a tecnologia beneficia o desempenho organizacional, ela influencia as

relações de trabalho existentes, visto que a mão de obra assume uma nova configuração. Referindo-se ao impacto da inovação tecnológica nas relações de trabalho, Mourthé (1999) destaca que, a partir da década de 1970, a difusão acelerada da automação no setor industrial motivou inúmeros estudos sobre seu papel na competitividade de vários ramos industriais, assim como o impacto sobre o nível e as relações de emprego.

Além desses estudos, Mourthé (1999) afirma que outros impactos ocorreram, priorizando a análise da nova qualificação da mão de obra requerida pela inserção de inovações tecnológicas. Foi constatado que as novas tecnologias estão se inserindo em um conjunto maior de setores econômicos e colocando em xeque os antigos padrões produtivos. Assim, a partir da introdução de novas tecnologias nas organizações, surge a questão relacionada à destinação da mão de obra empregada, uma vez que fatores como a qualificação, a criação de novos postos e a extinção de postos existentes aparecem e remodelam a maneira como o trabalho é organizado.

Para este artigo, optou-se por estudar o setor sucroalcooleiro em razão da presença significativa de inovações tecnológicas e das questões decorrentes, associadas às relações de trabalho. Nesse âmbito, considerou-se, ainda, a preocupação com a sustentabilidade ambiental e a necessidade de se desenvolver energias alternativas, que influenciam as configurações das atividades no setor. Em razão disso, os biocombustíveis ganharam notoriedade e a produção de álcool tem ocupado uma posição de destaque no cenário mundial. Na visão de Gazzoni (2008), o Brasil é o país mais avançado, do ponto de vista tecnológico, na produção e no uso do álcool, sendo que esse e a cana-de-açúcar constituem-se nas principais fontes de energia renovável do País.

O setor ainda é representativo em termos de crescimento. Segundo dados fornecidos pela Associação de Produtores de Bioenergia do Estado do Paraná - ALCOPAR (2009), a produção de cana-de-açúcar tem perspectivas de crescer aproximadamente 142% até o ano de 2020. Com isso, a produção brasileira de açúcar tem previsão de aumentar 50% e a produção de álcool apresenta expectativas de sofrer uma alta de aproximadamente 265% até o final da próxima década. O estado do Paraná, nesse contexto, apresenta um perfil moderno e ocupa a posição de segundo maior produtor nacional de álcool, participando com 7,51% da produção nacional. No período de 2002 a 2009, houve um aumento de 52% na área utilizada para o plantio de cana-de-açúcar no Paraná, o que significou um

acréscimo de 69,3%, na produção de açúcar e de 90,2% da produção de álcool paranaense.

Diante do ponto apresentado acima, referente à destinação da mão de obra a partir de inovações tecnológicas adotadas, bem como da importância do setor sucroalcooleiro para a economia paranaense, levantou-se a seguinte questão: quais as contribuições da inovação tecnológica para a competitividade e os seus impactos nas relações de trabalho em usinas de açúcar e álcool paranaenses? Nessa orientação, a resposta à pergunta apresentada indicou, inicialmente, a necessidade de se identificar e descrever as principais contribuições alcançadas pela inovação tecnológica, bem como identificar e descrever os principais impactos da adoção de novas tecnologias, nas relações de trabalho das usinas investigadas. Para atingir os objetivos propostos, o trabalho apresenta, além dessa introdução, uma segunda seção contemplando a revisão de literatura realizada, discutindo inovação tecnológica, competitividade, relações de trabalho e setor sucroalcooleiro; uma terceira seção indicando os procedimentos metodológicos adotados; uma quarta seção apresenta os resultados alcançados; e na última seção, as conclusões obtidas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Inovação Tecnológica

As últimas décadas assistiram ao desenvolvimento de novas tecnologias que transformaram o ambiente de organizações de todos os portes. Com esse processo de transformação de base tecnológica, as organizações foram levadas a rever os seus modelos e sistemas de gestão adotados, bem como revisar suas estruturas e analisar as necessidades de implantação de novas tecnologias em seus processos.

Segundo essa linha de raciocínio, Gonçalves, Gonçalves Filho e Reis Neto (2006, p. 187) salientam que, entre as principais características das últimas décadas destaca-se “a velocidade com que as inovações tecnológicas foram sendo introduzidas no processo produtivo”. Assim, com o surgimento constante de novas tecnologias torna-se conveniente às organizações repensarem seus produtos e processos de produção, além de verificarem se as necessidades dos clientes podem ser atendidas de uma forma mais plena ou econômica (OLIVEIRA, 2003). Sáenz e Capote (2002) destacam que a inovação tecnológica é resultante de uma combinação de necessidades sociais e de demandas do mercado com os meios científicos e tecnológicos para resolvê-las, isso é a partir das demandas observadas

criam-se produtos, serviços, métodos ou processos inovadores para atendê-las.

Para Masiero (2007), a adoção de novas tecnologias compreende a introdução de um novo modelo de produção, a identificação de novas oportunidades no mercado, o emprego de novas fontes de matérias-primas, de fatores de produção e de produtos semi-industrializados, e o desenvolvimento de novos tipos de organização. É válido destacar que a inovação tecnológica, segundo o autor, ainda pode ser considerada como o resultado da estratégia competitiva da empresa de lançar produtos novos, mais susceptíveis para atrair os consumidores. Assim, faz-se relevante identificar as tecnologias que poderão ser adotadas pela organização que objetivam aumentar o valor do produto na percepção dos clientes (OLIVEIRA, 2003).

Já no século passado, Schumpeter (1982) chegou à conclusão de que são as inovações tecnológicas ou o progresso técnico os principais geradores de mudança na economia. As inovações tecnológicas são a origem verdadeira do lucro, pois geram o desenvolvimento econômico de um país. De acordo com Pereira e Kruglianskas (2005), no Brasil, apesar de esforços estarem sendo feitos para reverter a situação, a incorporação de inovações, principalmente no campo da automação, é ainda um pouco complicada. Isso porque, o País não detém uma produção internamente satisfatória e o custo dos equipamentos utilizados é relativamente alto. Além disso, a mão-de-obra empregada apresenta precária educação formal, baixos salários e qualificação aquém do necessário, o que pode desestimular a incorporação das novas tecnologias.

De acordo com Gonçalves, Gonçalves Filho e Reis Neto (2006), para sustentar a inovação tecnológica é necessário alinhar-se ao conceito de melhoria tecnológica constante, que compreende a busca contínua por melhores produtos e tecnologias produtivas. Então, a organização que conseguir acompanhar esse ritmo de melhorias será recompensada com uma sólida vantagem competitiva, baseada em alguma característica operacional, e flexibilidade no seu processo produtivo.

## 2.2 Competitividade

As mudanças na forma de competir têm feito com que os líderes das grandes organizações voltem-se para a competitividade organizacional e considerem todos os elementos que, de alguma forma, a influenciam. Mais do que nunca, são mais competitivas as empresas capazes de inovar, de se anteciparem às mudanças e de se adequarem a elas.

É válido destacar que, neste contexto, caracterizado pela concorrência acirrada, cabe às empresas definirem as suas prioridades competitivas, sabendo-se que essas se constituem em um conjunto consistente de critérios que a empresa tem de valorizar para competir no mercado. Na visão de Barbosa Netto, Fensterseifer e Formoso (2003), em função das competências internas da empresa, do tipo de mercado em que ela quer atuar, do grau de concorrência desse mercado e do tipo de produto que ela produz, a empresa terá de escolher entre algumas prioridades competitivas, aproveitando os seus recursos, capacidades e oportunidades de mercado no intuito de tornar-se competitiva.

Estas prioridades, de acordo com Tubino (2000), podem ser definidas a partir de critérios como o custo dos produtos percebido pelos clientes, confiabilidade e velocidade da entrega, qualidade dos produtos e serviços prestados ao cliente. Para complementar a idéia sobre competitividade torna-se válido destacar, segundo Vasconcelos e Brito (2004), que a arma da competição é um meio, cujos elementos principais são a produtividade, a qualidade no processo e a exploração da tecnologia, que deve ser utilizado pelas empresas para obter vantagens competitivas.

Nesta linha de raciocínio, Tubino (2000, p. 22) defende que “ser competitivo é ser capaz de superar a concorrência naqueles aspectos de desempenho que os nichos de mercado visados mais valorizam”. Levy (1992, p. 187) destaca que a competitividade “é consequência do grau de foco que o produto conseguiu em relação aos requisitos do mercado, e também da colocação que a marca está obtendo, com suas vantagens competitivas, em relação aos concorrentes”. Para o autor acima citado, os produtos que dispõem tanto de alta competitividade como de alta capacidade de manobra ou flexibilidade são os líderes e poderão prosseguir inovadoramente, consolidando suas lideranças no tempo.

Davis, Aquilano e Chase (2001, p. 41) afirmam que a competitividade de uma empresa “refere-se à sua posição relativa no mercado consumidor, em termos de como ela compete com outras empresas em seu mercado”. Para os autores acima citados, uma empresa precisa diferenciar-se de seus concorrentes a fim de, não apenas sobreviver, mas prosperar em um mercado competitivo. Portanto, entender os fatores que podem influenciar a competitividade de uma empresa torna-se essencial para o delineamento de estratégias efetivas de sobrevivência e crescimento. No tópico a seguir, a inovação tecnológica é trabalhada nessa perspectiva, considerando-se a sua contribuição para a competitividade organizacional.

### 2.2.1 As contribuições da inovação tecnológica para a competitividade organizacional

Porter (1989) afirma que a base fundamental do desempenho acima da média, a longo prazo, é a vantagem competitiva sustentável. Para ele, as empresas bem sucedidas obedecem a padrões definidos de comportamento e podem ser resumidos em duas estratégias genéricas, que são as fontes de vantagem competitiva sobre os concorrentes. A primeira delas é a de foco na diferenciação, ou seja, criar um produto ou serviço que é visto como único. A segunda é a de foco no custo que significa possuir custos mais baixos que os concorrentes.

Ghemawat (2000) destaca que, para uma empresa rumar da posição desvantajosa para uma de vantagem, precisa agir sobre os custos e a diferenciação da oferta, sendo que esse último constitui-se em fator determinante dos preços. Assim, a presença de rentabilidade maior do que a da concorrência, por decorrência dessas ações, evidencia que a empresa atingiu posição de vantagem competitiva.

Na visão de Porter (1989), a tecnologia pode ter um efeito poderoso sobre as estratégias de custo e diferenciação, sendo que a empresa que conseguir descobrir uma tecnologia para executar uma atividade melhor do que seus concorrentes ganha, portanto, vantagem competitiva. Segundo Davis, Aquilano e Chase (2001), o modo com que a inovação tecnológica possibilita às empresas alcançarem tal vantagem competitiva é por intermédio da otimização da produtividade, da melhoria na comunicação, e na qualidade dos produtos, bem como nos métodos de controle e planejamento, possibilitando, conseqüentemente, a diferenciação ou a redução dos custos. Desse modo, o aumento da concorrência nos últimos anos deu-se pelos avanços contínuos em tecnologia, sendo que a inovação tecnológica passou a ser o elemento mais importante no processo de competitividade dos setores.

Albuquerque e Rocha (2007) confirmam que um dos fatores que tem impulsionado o redesenho dos processos é a possibilidade de automação de atividades, com o aumento da agilidade, redução do tempo e facilidade para monitoração dos passos do processo e, conseqüentemente, atingindo-se maior qualidade no seu gerenciamento. Os autores em questão ainda chamam atenção para o fato de que o poder da tecnologia não está em fazer antigos processos funcionarem melhor, mas em permitir que as organizações rompam com as antigas regras e criem novas formas de trabalho.

A idéia acima exposta é condizente com as palavras de Porter (1989, p. 153) ao enfatizar que “de todas as coisas que podem modificar regras da concorrência, a transformação tecnológica figura entre as mais proeminentes”. Assim, torna-se salutar apresentar as contribuições dessas transformações à competitividade, bem como os seus impactos nas relações de trabalho organizacionais.

### 2.3 Relações de trabalho

O trabalho é a condição da existência humana, pois da sua natureza se extraem os recursos necessários à manutenção da vida. No ambiente organizacional, o trabalho constitui-se no elemento fundamental para a empresa atingir seus objetivos e garantir a sua sobrevivência e a de seus correlatos. Sendo assim, acontece uma relação de troca: por um lado, as pessoas disponibilizam suas competências para as organizações visando o seu sustento e, por outro, essas pagam pelos esforços das pessoas no intuito de atingir os resultados desejados.

Para Dejours (1997, p. 91), o trabalho supõe “uma ação coordenada de funções que se compreendem, se opõem, lutam entre si ou concordam, sobre a base de princípios, que não decorrem apenas da técnica, mas também da ética, do valor e das crenças”. No contexto organizacional, o trabalho moderno assume, de acordo com Bittar (1997), seu caráter de instituição social, tornando possível sua organização de modo racional e viabilizando o estudo das relações que se formam a partir dele, isso é, as relações de trabalho.

As relações de trabalho, de acordo com Dejours (1992, p. 75), constituem “todos os laços humanos criados pela organização do trabalho: relações com a hierarquia, com as chefias, com a supervisão, com os outros trabalhadores”. De modo geral, as relações de trabalho são todas as relações que se estabelecem entre empregados e empregadores, no interior das organizações para a realização do trabalho. Na visão de Liedke (2002), as relações de trabalho envolvem o conjunto de arranjos institucionais e informais que modela e transforma as relações sociais de produção nos locais de trabalho.

Para Fleury e Fischer (1989, p. 69), as relações de trabalho “estão atavicamente vinculadas aos padrões das relações sociais, econômicas e políticas vigentes na sociedade mais ampla”. Diante dessa ligação fundamental com a estrutura social, política e econômica, as relações de trabalho constituem-se em uma categoria específica do real. Para analisar as relações de trabalho, segundo Fleury e

Fischer (1989), é essencial entender a prática cotidiana dos trabalhadores, a organização dos processos de trabalho e o mecanismo das políticas administrativo-organizacionais. Para Broietti (2008), é válido considerar que as relações de trabalho são estabelecidas pelos diversos agentes envolvidos no processo produtivo, sendo historicamente cristalizadas.

No âmbito das relações de trabalho, de acordo com Kanaane (1999, p. 17), o trabalho é enxergado como “uma ação humanizada exercida num contexto social, que sofre influências oriundas de distintas fontes, o que resulta numa ação recíproca entre o trabalhador e os meios de produção”. Uma das fontes que podem influenciar a maneira como as relações de trabalho configuram-se é a inovação tecnológica, cujos impactos se fazem sentir na maneira como os trabalhadores se relacionam entre si e com a organização. Uma discussão sobre esse assunto é feita no tópico a seguir.

### 2.3.1 Os impactos da inovação tecnológica nas relações de trabalho

A inovação tecnológica afeta, simultaneamente, dois grupos de agentes que interagem constantemente na busca dos objetivos organizacionais: trabalhadores e empregadores. Na medida em que o desenvolvimento tecnológico se intensifica mudam-se os objetivos de cada um, novas relações de trabalho são delineadas e surgem conflitos advindos dos diferentes impactos, positivos e negativos, que a adoção de novas tecnologias causa.

Na interpretação de Braverman (1987), o avanço tecnológico traduz-se no meio pelo qual o capital tem amplas possibilidades de controlar o ritmo, a intensidade do trabalho e organizá-lo da maneira que melhor lhe convier. Para Bittar (1997), com o intenso desenvolvimento tecnológico vivenciado, o trabalhador passou a ser apenas um apêndice da máquina, cujo trabalho passa a ser alienante e exaustivo. Para transformar esse trabalho fatigante em um trabalho balanceado, é necessário, segundo Dejours (1994), flexibilizar a sua organização, possibilitando maior liberdade ao trabalhador para rearranjar seu modo operatório e equilibrar sua carga psíquica de trabalho.

Loyola (1999) considera que, ao passo que as inovações tecnológicas desqualificam funções que antes exigiam operários altamente qualificados detentores de habilidades, destrezas e conhecimentos específicos, elas também qualificam as ocupações dos trabalhadores, exigindo-lhes mais escolaridade formal e instrução técnica. Desse modo, a propagação de novas tecnologias reduz as

oportunidades de emprego e renda para os trabalhadores de baixa qualificação que desempenham tarefas repetitivas ou rotineiras na produção de bens ou serviços, aumentando-as, em contrapartida, para aqueles altamente qualificados que produzem bens imateriais ou simbólicos, intensivos em conhecimento (DI FILIPPO; FRANCO, 1999).

Diante de outra interpretação do efeito do progresso tecnológico sobre a mão de obra, Schmitz e Carvalho (1988, p. 150) avaliam que “algumas novas qualificações são de fato criadas, e alguns empregos existentes são enriquecidos com novas responsabilidades. Porém, um número muito maior de empregos ou são eliminados, pura e simplesmente, ou passam a exigir menos qualificações”.

O desenvolvimento de novas tecnologias, segundo Tomei (1995), tanto pode ser visto como causa de desemprego, como pode ser gerador de oportunidades de realização de funções que utilizam mais capacidade intelectual. Em todos os casos, faz-se necessário destacar que a maneira de tratar os efeitos das inovações tecnológicas depende de cada setor e da adoção, por parte das empresas, de formas mais produtivas e menos alienantes na busca da maior produtividade e satisfação do trabalhador.

### 2.4 O setor sucroalcooleiro

A história da formação do setor sucroalcooleiro mistura-se com a própria história do Brasil: “as capitânias, os grandes latifúndios, os engenhos, assim como outras culturas (em especial do café) foram elementos importantes de nossa história e da cultura da cana no Brasil” (LINS; SAVEDRA, 2007, p. 8). Nesse sentido, a agroindústria canavieira foi a atividade econômica matricial que definiu o modelo de assentamento e de exploração agrícola no Brasil colonial:

Cultivada sob uma base latifundiária e monocultora, a cana foi manejada e processada a partir da força de trabalho escravista. O cultivo extensivo, em virtude da baixa capacidade de inversão de capitais, e a mão de obra de baixo custo inseriram a agroindústria e, sobretudo, o produto por ela gerado – o açúcar – no circuito do comércio desenvolvido a partir da política mercantil da metrópole portuguesa. O caráter monopolista deste comércio imprimiu à economia colonial um modelo agroexportador e dependente (CARVALHEIRO; CHALLENGER, 2007a, p. 4).

Na visão de Carvalho e Schallenger (2007b), a história da economia canavieira brasileira é marcada por um

longo período de intervenção estatal. Por intermédio da criação do Instituto do Açúcar e do Alcool – (IAA), em 1933, o Governo brasileiro visava garantir o equilíbrio entre a produção e o consumo, financiar safras a usineiros e fornecedores e propor normas para a assistência social aos trabalhadores desse setor. De acordo com Shikida, Moraes e Alves (2004), a partir da criação do IAA, o produtor da agroindústria canavieira passou a estar sujeito a uma série de arranjos institucionais que ligavam os interesses organizados do setor às estruturas de decisão do Estado.

Na década de 1970, conforme destacam Carvalho e Challenberger (2007a), com o constante avanço do capitalismo no campo, houve a necessidade de motivar ainda mais o desenvolvimento de novas culturas. Aliadas à modernização agrícola, que alavancou as fontes mercantis do País, desenvolveram-se agroindústrias impulsionadas pelas novas culturas implantadas. Dentre elas, destaca-se o caso da cana-de-açúcar, na década de 1980, por incentivo do Governo Federal, através do Proálcool<sup>1</sup>.

Segundo Lins e Saavedra (2007), o Proálcool, lançado em 1975, inicia a formação da estrutura atual do setor. O seu objetivo foi minimizar a dependência energética do Brasil a partir de grandes investimentos na produção e subsídios ao desenvolvimento de um mercado consumidor do álcool. No estado do Paraná, conforme Carvalho e Challenberger (2007a) apontam, houve uma considerável expansão da produção alcooleira a partir do Proálcool, alterando significativamente o espaço agrícola estadual. De acordo com a ALCOPAR (2010), entre os vários resultados conquistados pelo Proálcool estão a melhoria das condições do meio ambiente, novas variedades de cana, geração de empregos, maior oferta de mão de obra no campo, bem como a criação, desenvolvimento e aperfeiçoamento do veículo a álcool e a capacidade de transformar resíduos em subprodutos de alto valor econômico.

Já na última década, a agricultura brasileira sofreu profundas modificações, principalmente em decorrência de mudanças no ambiente institucional. A abertura econômica e financeira, a desregulamentação dos mercados, a formação de blocos econômicos e a presença de um Estado moderno, com forte viés ao ajuste fiscal, estão entre os principais fatores que alteraram a dinâmica da agricultura nos anos

recentes (SHIKIDA; MORAES; ALVES, 2004). Tais mudanças visavam principalmente reduzir a participação e obrigações financeiras do Estado como agente produtor, visando introduzir competição nos setores ou segmentos considerados mercados contestáveis.

No setor alcooleiro não foi diferente. De acordo com Carvalho e Challenberger (2007b), a extinção do IAA e o enfraquecimento do Proálcool marcaram o início da desregulamentação progressiva do setor. A partir de então, as usinas se defrontaram com um novo cenário, em que as regras de livre mercado foram assumindo seu papel de determinantes de preços, produção agrícola e comercialização. Nesse novo contexto, as usinas buscavam por si só o aumento de suas capacidades tecnológicas, com o objetivo de alcançar vantagens competitivas frente aos seus concorrentes, visando ganhar mercado.

### 3 INDICATIVOS METODOLÓGICOS

A presente investigação é do tipo descritiva, de natureza qualitativa e com corte seccional. A análise e interpretação dos dados obtidos foram feitas por intermédio do método de análise de conteúdo. Bardin (2004) assinala três etapas básicas de um trabalho que se utiliza desse método: pré-análise, descrição analítica e interpretação inferencial. As etapas e as ações correspondentes desempenhadas nessa pesquisa são descritas no Quadro 1.

Destaca-se que, na análise de conteúdo realizada na presente investigação, a escolha das categorias deu-se pela revisão da literatura e pelos objetivos apresentados. Portanto, tem-se como pressuposto que a inovação tecnológica influencia a competitividade e as relações de trabalho, em usinas de açúcar e álcool paranaenses. Esse raciocínio estabelece as categorias de estudo que são apresentadas na Figura 1. Seguindo essa linha de raciocínio, as entrevistas também foram organizadas em três blocos, um para cada uma das categorias indicadas.

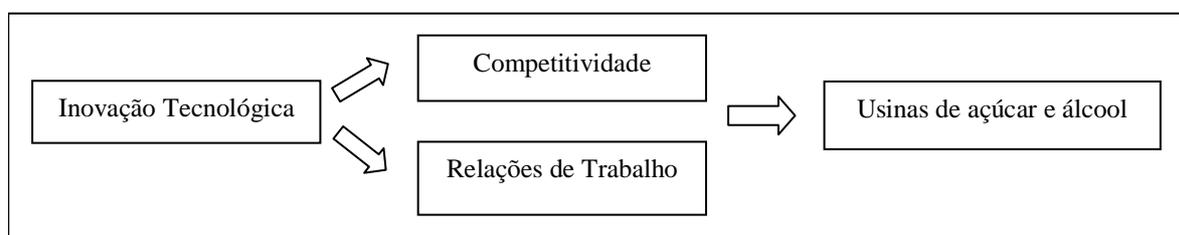
Para a realização dessa pesquisa foram coletados dados secundários e primários. Os dados secundários desse trabalho foram concedidos pela ALCOPAR (Associação de Produtores de Bioenergia do Estado do Paraná), que se constitui em um órgão paranaense responsável pela compilação e controle de informações referentes ao tema em estudo. A partir dos dados secundários, realizou-se uma análise documental, buscando dar sustentação ao problema de pesquisa levantado. Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com cinco gerentes agrícolas, um para cada usina investigada, que totalizaram doze horas e foram, posteriormente, transcritas.

<sup>1</sup>O Proálcool foi um programa governamental bem-sucedido de substituição em larga escala dos combustíveis veiculares derivados de petróleo por álcool. Engloba políticas energéticas, industriais, agrícolas, de transportes, de comércio exterior, sociais, trabalhistas e ambientais (ALCOPAR, 2010).

<b>Etapas</b>	<b>Ações</b>
1. Pré-análise	- Escolha do tema e definição do referencial teórico - Delimitação dos objetivos e delineamento da metodologia a ser utilizada - Demarcação do <i>Corpus</i> da pesquisa - Coleta de dados primários e secundários e transcrição das entrevistas realizadas - Revisão do referencial teórico utilizado e verificação da necessidade da coleta de novos dados.
2. Análise descritiva	- Estudo aprofundado dos dados coletados - Categorização – classificação dos dados coletados - Apresentação de inferências e interpretações - Discussão dos resultados
3. Interpretação inferencial	- Compreensão dos fenômenos com base nos materiais empíricos e teóricos - Respostas efetivas às questões de pesquisa levantadas - Verificação de contradições e realização das conclusões

### QUADRO 1 – Etapas da análise de conteúdo

Fonte: Elaborado pelas autoras, a partir de Bardin (2004).



**FIGURA 1 - Esquema de análise – categorias de estudo.**

Fonte: Elaborado pelas autoras (2010).

A população deste estudo compreende 22 usinas de açúcar e álcool localizadas no estado do Paraná (ALCOPAR, 2009). Como mais da metade dessas usinas estão localizadas na região noroeste do Paraná, optou-se por focar as usinas presentes nessa região. Em relação à amostra definida, essa é não probabilística por conveniência, uma vez que o critério utilizado para a escolha das usinas foi a disponibilidade dos gerentes. Como todas as usinas paranaenses estão sujeitas às mesmas possibilidades em termos de inovação tecnológica e apresentam o mesmo processo produtivo, as entrevistas foram feitas até o ponto em que se começou a obter convergência nos dados, abarcando, assim, as cinco primeiras usinas.

Este critério pode ser embasado a partir das considerações de Godoy (2005) de que a pesquisa qualitativa não está preocupada com a representatividade da amostra, como a pesquisa quantitativa, mas com a profundidade em que o fenômeno é analisado e

compreendido dentro de um contexto particular. Sendo assim, partindo-se da realidade do setor sucroalcooleiro paranaense, as entrevistas foram realizadas até se chegar à compreensão dos objetivos inicialmente propostos.

## 4 APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 As contribuições da inovação tecnológica à competitividade

De acordo com as entrevistas realizadas, foi percebido que todas as usinas têm investido em inovação tecnológica. Nesse sentido, foram identificadas três principais áreas nas usinas estudadas: a área administrativa, a área industrial e a área agrícola. É válido salientar que a área agrícola é a que apresenta maior impacto nas atividades sucroalcooleiras, uma vez que é a responsável pelas entradas da área industrial, ou seja, a área agrícola abastece com matéria-prima todo o processo industrial de transformação da cana em açúcar e álcool. Nesse ínterim, a

área administrativa também é influenciada, pois apresenta-se como suporte para ambas as áreas e necessita de desenvolvimento para estar apta a controlar a produção à medida que ela apresenta incrementos.

As usinas 1, 2 e 5 têm investido prioritariamente nas áreas administrativa, industrial e, por último, na área agrícola, uma vez que a colheita mecanizada, que se apresenta como o investimento mais custoso ainda não foi adotada, sendo feita manualmente, a partir das queimadas realizadas. Os principais fatores restritivos para a automatização da colheita deram-se pela topografia não adequada ao uso de máquinas, que requerem terrenos mais planos para o seu manuseio. Essa constatação pode ser observada na fala dos entrevistados das Usina 1 e 5: “O problema está muito mais no tipo de terreno, porque o terreno tem que ser plano, e nem tanto no investimento da colhedora” (Usina 1). “A nossa topografia não é própria para máquina. Então, o que vai ter que fazer? Vai ter que adequar o terreno para a máquina chegar e fazer a colheita.” (Usina 5)

No caso da usina 2, além do terreno não ser sistematizado para o uso de colheitadeiras, os elevados custos demandados na implantação de inovações tecnológicas também são considerados, conforme coloca o entrevistado em questão: “Têm duas situações: *terreno*, que tem que ser adequado para se utilizar colheitadeiras. Depois, o *investimento*, que tem que investir tanto na área agrícola como na área industrial, porque a área industrial também tem de ser remodelada para receber esta cana.” Todos os entrevistados afirmam que os investimentos para inovar são muito altos, porque o conjunto de máquinas (colheitadeira e trator) necessárias à mecanização da colheita são muito caras, sendo que podem chegar a quase um milhão de reais.

As afirmações acima expostas são condizentes com as de Pereira e Kruglianskas (2005) que afirmam que, no Brasil, apesar de esforços estarem sendo feitos para reverter a situação, a incorporação da automação é ainda um pouco complicada. Isso porque, não detemos uma produção internamente satisfatória e o custo dos equipamentos utilizados é relativamente alto. As usinas 3 e 4 têm realizado maiores investimentos nas áreas de produção agrícola, industrial e administrativa, nessa ordem, uma vez que adotaram o processo de mecanização da colheita e os investimentos nesta área, como destacado, são os mais custosos.

É válido notar que todos os entrevistados consideram que, apesar da qualidade ser importante, as usinas investem em tecnologia no intuito de reduzir os

custos. Esse fator, unânime entre os entrevistados, pode ser confirmado pelo relato do entrevistado da usina 1: “Eu não vou ganhar porque a cana vai ter uma qualidade melhor, mas eu vou conseguir reduzir meus custos”. Desse modo, tornam-se válidas as palavras de Porter (1989), ao afirmar que as empresas podem adotar duas estratégias com focos genéricos: a estratégia com foco na *diferenciação* e a estratégia com foco no *custo*. No caso do setor sucroalcooleiro, percebeu-se, por intermédio das entrevistas realizadas, que a estratégia predominante está com foco no custo. Essa idéia fica evidente na fala do entrevistado da usina 2: “A competitividade no setor sucroalcooleiro está no menor custo e na alta produtividade. Tem que ter menor custo, menor desperdício e maior produtividade agrícola”.

Todos os entrevistados defendem o mesmo ponto de vista, afirmando que a competitividade, no caso das usinas, está em aproveitar ao extremo a matéria-prima para ter a máxima eficiência possível, sendo nesse sentido que a inovação tecnológica provoca um maior impacto. O acima exposto é condizente com a interpretação de Porter (1989) que afirma que de todas as coisas que podem modificar regras da concorrência, a transformação tecnológica figura entre as mais proeminentes.

Sendo assim, notou-se que a vantagem competitiva adquirida pelas usinas com a adoção de novas tecnologias é o aumento da rentabilidade em relação aos concorrentes, uma vez que, com a inserção de inovações tecnológicas no processo, a produtividade aumenta e, conseqüentemente, os custos diminuem. Torna-se válida, então, a afirmação de Ghemawat (2000) ao destacar que a presença de rentabilidade maior do que a da concorrência, como resultado da utilização de estratégias de diferenciação ou redução de custos, evidencia que a empresa atingiu posição de vantagem competitiva.

Assim, é válido destacar o caso da usina 3 em que a adoção de novas tecnologias proporcionou como vantagem não somente o aumento na rentabilidade, mas também a confiabilidade na entrega, o que a diferencia de suas concorrentes que nem sempre conseguem cumprir os prazos. Isso porque, além de obter benefícios relacionados à colheita mecanizada, que agiliza o processo produtivo, a usina 3 adotou tecnologias modernas de esmagamento, fermentação, bem como novos programas logísticos que auxiliam na obtenção de controle, beneficiando tanto a programação de suprimentos, como de distribuição. Desse modo é validado o critério competitivo confiabilidade na entrega, destacado por Tubino (2000).

Destaca-se, ainda, a usina 4 que obteve, além de um incremento na rentabilidade, a diferenciação do produto, conforme discorre o entrevistado: “Nós somos os únicos no estado do Paraná que produzem o açúcar branco e refinamos o açúcar. Nenhuma outra usina faz isso aqui no Estado”. No que diz respeito à exclusividade da produção de açúcar branco, apresentada pela usina em questão, validam-se as palavras de Gonçalves, Gonçalves Filho, Reis Neto (2006) e Oliveira (2003) ao destacarem que a inovação tecnológica pode ser considerada como resultado da estratégia competitiva da empresa ao lançar produtos ou processos novos, mais susceptíveis a atrair os consumidores.

Todos os entrevistados concordam na questão de que as inovações tecnológicas surgem por necessidades não atendidas que precisam ser satisfeitas para que haja crescimento e desenvolvimento continuado do setor. Esse argumento, geral entre os entrevistados, pode ser visualizado na fala do gerente agrícola da Destilaria 2: “[...] a necessidade de atender à precariedade no processo fomenta o surgimento de inovações tecnológicas, como foi o caso das colheitadeiras, que surgiram pela falta de mão de obra rural”. Reafirmando o mesmo ponto de vista encontram-se todos os demais entrevistados. Nesse contexto, confirma-se a interpretação de Sáenz e Capote (2002) que destacam que a inovação tecnológica é resultante de uma combinação de necessidades sociais e de demandas do mercado com os meios científicos e tecnológicos para resolvê-las, isso é, a partir das demandas observadas criam-se produtos, serviços, métodos ou processos inovadores.

Dentre as principais inovações tecnológicas do setor, faz-se conveniente discutir as mais significativas em cada uma das áreas estudadas. Sendo assim, na área agrícola, as principais inovações tecnológicas implantadas dizem respeito ao plantio e a mecanização da colheita, com a utilização de tratores, máquinas com computadores de bordo e colheitadeiras. Das empresas estudadas, apenas as usinas 2 e 4 apresentam o plantio mecanizado, sendo que no que diz respeito à colheita, somente as usinas 3 e 4 aderiram à mecanização.

A colheita mecanizada foi a inovação tecnológica mais citada pelos entrevistados, uma vez que, de acordo com eles, foi a que trouxe mais modificações e benefícios para as usinas. Nesse aspecto, é válido ressaltar que o uso de colheitadeiras dispensa a prática de queimadas, o que contribui para a preservação do meio ambiente. Os entrevistados são unânimes ao destacar a necessidade de extinguir as queimadas a médio prazo e se mostram

receptivos a mecanizar cada vez mais a colheita para eliminar essa prática.

Ainda não existe uma legislação específica para a regulação das queimadas no estado do Paraná, sendo que a sua prática depende de liberações realizadas anualmente pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná), a partir de garantias de controle e uso criterioso por parte das destilarias. Segundo os entrevistados, ainda que a realização de queimadas não seja proibida legalmente, as usinas paranaenses já sofrem pressão para sua extinção, tanto da sociedade, como do estado de São Paulo, onde essa prática será totalmente eliminada, em áreas mecanizáveis, até 2017.

Ademais, todos os entrevistados concordam que, além de conservar a mesma qualidade da cana em comparação com a colheita manual, a utilização de máquinas colheitadeiras traz benefícios relacionados à redução de custos com mão de obra e aumento da produtividade agrícola. Além da capacidade superior das máquinas que contribuem para o aumento da rentabilidade e produtividade, são empregados mecanismos de tratamento do solo, como análise, irrigação, adubação e aplicação de defensivos, que proporcionam maior rendimento por área plantada.

Na área industrial, a inovação tecnológica mais expressiva refere-se à produção de energia elétrica, que vem sendo desenvolvida e realizada pelas usinas nos últimos anos. Todas as usinas estudadas tornaram-se autossuficientes em energia e a maior parte delas consegue gerar excedentes exportáveis. Nesse sentido, a energia torna-se um produto, à medida que passa a ser vendida e, com isso, surge uma preocupação, por parte das usinas, de tratá-la de modo mais eficiente. De acordo com o entrevistado da usina 4: “[...] hoje se busca caldeiras e turbinas de alta pressão num nível de termelétrica, para que você tenha um rendimento no ciclo térmico que gere, de maneira eficiente, excedentes exportáveis de energia”.

Estas colocações são condizentes com a interpretação de Masiero (2007) ao ressaltar que a adoção de novas tecnologias também compreende a introdução de um novo modelo de produção, a identificação de novas oportunidades no mercado e o emprego de novas fontes de matérias-primas ou fatores de produção.

A segunda inovação tecnológica que ocorreu na área industrial diz respeito à automação das atividades de fabricação de açúcar e álcool. Nesse aspecto, todos os entrevistados são unânimes ao afirmar que houve grande desenvolvimento nos processos com a utilização de difusores como forma de extração, de caldeiras de alta

pressão com cozimento contínuo, de moendas de alta capacidade e processamento, bem como de cristalizadores contínuos e de desfibradores que trabalham com a cana inteira e picada. Desse modo, confirma-se a interpretação de Albuquerque e Rocha (2007) que destacam que um dos fatores que tem impulsionado o redesenho dos processos é a possibilidade de automação de atividades, com o aumento da agilidade, redução do tempo e facilidade para monitoramento.

Na área administrativa, a principal inovação tecnológica citada refere-se ao surgimento de *softwares* que facilitam o controle, tanto em processos administrativos (folha de pagamentos, contas a pagar, alterações funcionais, controle de mão de obra), logística (planejamento, controle e coordenação do suprimento e distribuição), quanto nas respostas à área agrícola e industrial.

Deste modo, a inovação tecnológica tem contribuído para todas as áreas existentes nas usinas. No entanto, os maiores benefícios são observados na área agrícola e industrial, pois são implementadas inovações de maior porte, relacionadas diretamente ao setor em estudo, que apresentam impactos significativos na redução de custos, pela diminuição de mão de obra e aumento da produtividade.

#### **4.2 Os impactos das inovações tecnológicas nas relações de trabalho**

De acordo com as entrevistas realizadas, foi observado que todos os entrevistados declararam ter percebido os impactos da inovação tecnológica nas relações de trabalho existentes nas usinas. Para eles, os postos de trabalho que sofreram mais influência pertencem à área industrial e agrícola, mas, independente da área, o principal impacto é nos recursos humanos, porque as usinas têm de mudar rapidamente o perfil do trabalhador e treiná-lo para as novas atividades.

A idéia acima exposta pode ser demonstrada na fala do entrevistado da usina 1: “[...] a inovação tecnológica está evoluindo no sentido da automação dos processos, tirando, em grande parte das atividades, o serviço braçal e substituindo pelo serviço mecânico, controlado por máquinas, afetando muito a indústria e a parte agrícola”. Nesse aspecto, tornam-se válidas as palavras de Mourthé (1999) ao afirmar que com a inserção de inovações tecnológicas no ambiente organizacional, é exigida uma análise da nova qualificação da mão de obra necessária para atender às especificações que são criadas.

Todos os entrevistados destacam a questão da contribuição de novas tecnologias para o controle

organizacional, bem como para a reorganização do trabalho. Eles afirmam que com a automação é possível controlar e organizar melhor as atividades, porque onde a operação é manual, o processo de trabalho fica muito sujeito ao indivíduo que está operando. Dessa forma, a afirmação de Braverman (1987) é corroborada, pois, segundo o autor, o avanço tecnológico traduz-se no meio pelo qual o capital tem amplas possibilidades de controlar o ritmo, a intensidade do trabalho e organizá-lo da maneira que melhor lhe convier.

Em relação à extinção de postos de trabalho, é geral entre os entrevistados o fato de que elas podem acontecer devido à inserção das inovações tecnológicas. Por outro lado, os entrevistados salientam que novos postos de trabalho surgiram nas usinas em função dessa inserção, tais como: operador de colheitadeira, operador de trator, supervisor de colheita mecanizada, mecânico automotivo, operador de máquinas (área agrícola e industrial), bem como analista programador, analista de sistemas, supervisor de informática (área administrativa), entre outros. Sendo assim, tendo-se em vista o perfil do trabalhador, ele pode ser realocado diante da necessidade de preencher esses postos.

Ficou claro que a maioria dos entrevistados vê com bons olhos a inserção de novas tecnologias ao acreditarem que a extinção de postos de trabalho e as posteriores realocações ocorridas são bem aceitas, dentro das limitações de qualificação da mão de obra que as novas máquinas requerem. Na percepção deles, isso é uma tendência natural de melhoria das atividades mais cansativas, braçais e deteriorantes. Sendo assim, confirmam-se as palavras de Di Filippo e Franco (1999), ao declararem que a propagação de novas tecnologias reduz as oportunidades de emprego e renda para os trabalhadores de baixa qualificação, que desempenham tarefas repetitivas ou rotineiras na produção de bens ou serviços e aumentam para os mais qualificados.

Na opinião de alguns dos entrevistados, houve uma realocação de pessoas, mas nada muito intenso no que se refere à extinção de postos de trabalho. O entrevistado da usina 4 destaca a valorização do trabalho que ocorre com a extinção de postos mais braçais: “[...] tudo tem que caminhar nesta direção, de diminuir os postos menos interessantes e passar a criar postos mais interessantes, intelectualmente falando.” Em concordância com o exposto acima, Schmitz e Carvalho (1988) avaliam que algumas novas qualificações são, de fato, criadas e alguns empregos existentes são enriquecidos com novas responsabilidades.

No caso do setor sucroalcooleiro, não é confirmada a colocação de Bitar (1997) que afirma que, com o intenso

desenvolvimento tecnológico vivenciado, o trabalhador passou a ser apenas um apêndice da máquina, cujo trabalho passa a ser alienante e exaustivo. Com relação às usinas estudadas, percebeu-se que com a inserção de novas tecnologias, principalmente na área agrícola e industrial, o trabalho deixou de ser exaustivo e tornou-se mais salubre, como foi o caso dos cortadores de cana-de-açúcar e dos operadores de máquinas.

No que diz respeito à extinção e criação de postos de trabalho, os entrevistados afirmam que houve mais realocações do que demissões. Grande parte dos entrevistados defende que a adoção de novas tecnologias, na verdade, preenche as vagas de emprego existentes devido à falta de mão de obra. Isso porque o setor tem crescido expressivamente e somente com essas inovações é possível acompanhar tal crescimento: “[...] quando eu fui buscar a tecnologia da válvula é porque começou a faltar mão de obra (Usina 1)”. Sobre esse assunto, Schmitz e Carvalho (1988) já destacaram a potencial redução de empregos que pode ocorrer devido ao surgimento de novas e mais sofisticadas tecnologias.

Nesse âmbito, percebe-se que uma questão, que foi relatada por todos os entrevistados refere-se à falta de mão de obra para o corte de cana-de-açúcar, que está cada vez mais escassa. Esse fato pode ser visualizado na fala do entrevistado da usina 1: “[...] todo jovem de 18 anos já tem hoje ginásio e não quer ir mais para lavoura. [...] há 20 anos era uma meninada que cortava cana. Hoje já não tem mais meninada de 19, 20 anos”. Vale destacar que é por causa da falta de mão de obra para o corte de cana que se faz necessária a inserção de máquinas colheitadeiras, para suprir essa necessidade de mão de obra, na visão dos entrevistados.

De acordo com os gerentes agrícolas entrevistados, as usinas que eles representam seguem uma política de treinar seu pessoal interno para lidar com as inovações tecnológicas adquiridas, em vez de contratar mão de obra externa. Isso porque, como os postos de trabalho criados para lidar com as inovações tecnológicas introduzidas no setor ainda são incipientes no mercado, não há muita mão de obra disponível. Por isso, muitas usinas destinam investimentos para treinamento, pois a contratação externa, muitas vezes, não consegue atender todas as necessidades.

Sendo assim, os entrevistados de todas as usinas pesquisadas admitem a possibilidade de contratação somente para os casos em que não há pessoas disponíveis para serem treinadas ou para atender à necessidade imediata de mão de obra qualificada. Nesses casos, procura-se contratar os mais qualificados possíveis, o que confirma a

colocação de Di Filippo e Franco (1999) que, no caso de contratações, a propagação de novas tecnologias aumenta a demanda por mão de obra mais qualificada.

Desse modo, percebe-se que no setor há falta de mão de obra qualificada para operar novas tecnologias, o que acaba trazendo como impacto a necessidade de as usinas realizarem treinamentos internos, ou seja, capacitar os seus funcionários para se tornarem aptos a ocupar os novos postos de trabalho criados. A idéia acima exposta é condizente com a argumentação de Loyola (1999) ao afirmar que, ao passo que as inovações tecnológicas desqualificam funções que antes exigiam operários altamente qualificados detentores de habilidades, destrezas e conhecimentos específicos, elas também qualificam as ocupações dos trabalhadores exigindo deles mais escolaridade formal e instrução técnica.

No que tange às reações dos funcionários diante de novas tecnologias, os gerentes entrevistados destacam que as inovações tecnológicas são vistas de forma positiva. Esse fato é visualizado na fala do entrevistado da usina 2: “[...] não teve nenhum impacto negativo para eles [...]. No próprio corte de cana, eles sabem que faltam pessoas como eles. [...], o que mudou é que houve a vontade deles diante disso, chegando a um operador de colheitadeira de cana.” No entanto, alguns gerentes entrevistados admitem ter que incentivá-los aos estudos para que depois eles tenham facilidade de frequentar o treinamento necessário.

Essa visão positiva das inovações tecnológicas ocorre, na percepção dos entrevistados, porque as usinas procuram privilegiar sempre a realocação interna dos funcionários em novos cargos, trazendo maior motivação pelo crescimento de carreira obtido. Nesse sentido, destaca-se a ressalva indicada pelo entrevistado da Usina 5: “[...] a gente sente um pouquinho de apreensão, principalmente com as pessoas mais velhas, na faixa de 50 anos, pessoas que não têm muito contato com as inovações”. Os entrevistados admitem que não há reações negativas nas áreas administrativa e industrial. No entanto, afirmam ser um pouco mais complicada a adaptação dos trabalhadores da lavoura diante de novas tecnologias, uma vez que são pessoas mais simples e com pouca escolaridade, apresentando mais dificuldades para lidar com novidades no processo produtivo.

Deste modo, no que compete aos impactos das inovações tecnológicas nas relações de trabalho, notou-se que os postos mais influenciados são os da área agrícola e industrial, quando ocorrem, respectivamente, a mecanização da colheita e a automação dos processos. O

mesmo não acontece em âmbito administrativo pelo fato das pessoas dessa área serem, já habituadas às novas tecnologias vigentes. Constatou-se que a adoção de novas tecnologias pode originar tanto a criação de novos postos de trabalho como a extinção ou redução dos existentes, sendo que as usinas optam, prioritariamente, pelo treinamento interno em detrimento da contratação externa.

## 5 CONCLUSÕES

Com a realização da presente pesquisa foi possível atingir o objetivo estabelecido a priori, ou seja, apresentar as contribuições da inovação tecnológica à competitividade e os seus impactos nas relações de trabalho em usinas de açúcar e álcool, localizadas no Noroeste do Paraná.

É válido salientar que as cinco usinas pesquisadas têm investido em inovações tecnológicas. As principais áreas em que ocorreram esses investimentos foram: a agrícola, a industrial e a administrativa. Dentre as inovações tecnológicas mais relevantes para os entrevistados estão: a colheita mecanizada, na área agrícola; a geração de vapor e de energia e a automação dos processos de fabricação de açúcar e de álcool, na área industrial; e a implantação de *softwares* de controle e de gerenciamento, na área administrativa.

Sendo assim, no que diz respeito às contribuições da inovação tecnológica para a competitividade, foi identificado que nas áreas agrícola e industrial a principal contribuição é a redução de custos propiciada pela eliminação de mão de obra e pelo aumento da produtividade. Esse aumento ocorre, na área agrícola, devido não só à capacidade superior de máquinas para a realização de plantio e colheita, bem como de mecanismos de tratamento do solo, tais como análise, irrigação, adubação e aplicação de defensivos, que proporcionam maior rendimento por área plantada.

Na área industrial, o aumento de produtividade acontece devido à automação dos processos de fabricação de açúcar e álcool, que deixam de ser controlados manualmente e passam a ser controlados por computadores, bem como em função da implantação de novas tecnologias como moendas de alta capacidade e processamento, caldeiras de alta pressão e extração do caldo por difusores. Além disso, no que tange à área industrial, outro fator relevante que resulta em maior produtividade diz respeito à co-geração de energia elétrica realizada pelas usinas pesquisadas. No que diz respeito à área administrativa, o aumento da produtividade ocorre pela utilização da tecnologia da informação, como os canais

de comunicação instantânea, programas de controle e armazenamento de dados e de manutenção de máquinas, tornando a gestão de recursos e o processo de tomada de decisão mais eficiente.

Constatou-se que a vantagem competitiva dessas usinas é proveniente da redução de custos e consequente aumento da rentabilidade em relação às concorrentes, bem como da confiabilidade da entrega e da diferenciação dos produtos adquiridos em função das inovações tecnológicas empregadas. Ficou claro, ainda, que a maior parte das inovações tecnológicas surgidas no setor foi direcionada ao processo produtivo, ou seja, há uma preocupação com o desenvolvimento de tecnologias aplicáveis aos processos de organização da produção, compreendendo as máquinas, equipamentos e dispositivos que auxiliam as usinas a aumentar a sua produtividade em face da racionalização, alcançada por meio da adoção de novas tecnologias.

No que tange aos impactos da inovação tecnológica nas relações de trabalho, apesar de todos os postos de trabalho existentes terem sofrido modificações, os mais impactados foram os postos de operadores de máquinas na área industrial, que com a automação dos processos de fabricação de açúcar e álcool passaram a operá-las por intermédio de computadores; e os de cortadores de cana-de-açúcar na área agrícola, que foram dispensados ou realocados para outros postos, quando se deu a mecanização da colheita, tais como o de operador de colheitadeira, operador de trator, mecânico automotivo e serviços gerais.

É válido salientar que as usinas estudadas preferem treinar seu pessoal interno para lidar com as inovações tecnológicas adotadas ao invés de buscar mão de obra externa. Isso porque não há mão de obra qualificada no mercado, restando como melhor opção para a empresa treinar e capacitar seu próprio pessoal.

Enfim, a inovação tecnológica contribui, significativamente, para o aumento da produtividade nas usinas de açúcar e álcool, uma vez que torna mais racional o processo produtivo. No que tange às relações de trabalho, conforme observado, a adoção de novas tecnologias provoca reconfigurações nos postos de trabalho, quando alguns são criados e outros extintos. Apesar disso, conclui-se que essas reconfigurações são necessárias, uma vez que o tipo de mão de obra utilizada, principalmente na área agrícola, está se tornando cada vez mais escassa.

O problema é minimizado diante do interesse e possibilidades demonstradas pelas usinas em realocar o excedente de mão de obra internamente, realizando

treinamentos necessários para a operação das máquinas introduzidas no processo produtivo e/ou oferecendo outras possibilidades de emprego. Em todo caso, faz-se necessária a atenção do governo na promoção de políticas públicas para amparar a mão de obra diante do processo de automação, que começa a conquistar cada vez mais espaço dentro do cenário sucroalcooleiro paranaense.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.; ROCHA, P. **Sincronismo organizacional**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES DE BIOENERGIA DO ESTADO DO PARANÁ. **Banco de dados Alcopar Maringá, PR**. Disponível em: <<http://www.alcopar.org.br>>. Acesso em: 15 mar. 2009.
- BARBOSA NETTO, J. de P.; FENSTERSEIFER, J. E.; FORMOSO, C. T. Os critérios competitivos da produção: um estudo exploratório na construção de edificações. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 67-85, jan./mar. 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BITTAR, L. T. **O sentido do trabalho**: algumas reflexões sobre o trabalho e a crise no mundo do trabalho. 1997. Dissertação (Mestrado em Administração) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1997.
- BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- BROIETTI, M. H. **Os assalariados rurais temporários**. São Paulo: Plano, 2008.
- CARVALHEIRO, E. M.; SCHALLENBERGER, E. As contribuições da agroindústria canavieira para o processo de desenvolvimento da mesorregião norte central no estado do Paraná. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, 45., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2007a. 1 CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. A via de desenvolvimento local pela agroindústria canavieira do Paraná: o caso da Usina Vale do Ivaí. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, 45., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2007b. 1 CD-ROM.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos de administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DEJOURS, C. **O fator humano**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Loucura no trabalho**: estudo de psicopatologia do trabalho. 5. ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- \_\_\_\_\_. **Psicodinâmica do trabalho**: contribuições da escola Dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho. São Paulo: Atlas, 1994.
- DI FILIPPO, A.; FRANCO, R. Processos de integração regional na Europa e América: emprego e relações de trabalho. In: PRADO, A. et al. **Emprego e desenvolvimento tecnológico**: processos de integração regional. São Paulo: Dieese, 1999.
- FLEURY, M. T. L.; FISCHER, R. M. **Cultura e poder nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1989.
- GAZZONI, D. L. **Álcool**: etanol brasileiro. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/energia/alcool/etanol.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2008.
- GHEMAWAT, P. **A estratégia e o cenário dos negócios**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- GODOY, A. S. Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 81-89, maio/ago. 2005.
- GONÇALVES, C. A.; GONÇALVES FILHO, C.; REIS NETO, M. T. **Estratégia empresarial**: o desafio nas organizações. São Paulo: Saraiva, 2006.
- KANAANE, R. **Comportamento humano nas organizações**: o homem rumo ao século XXI. São Paulo: Atlas, 1999.
- LEVY, A. R. **Competitividade organizacional**. São Paulo: McGraw-Hill, 1992.
- LIEDKE, E. R. Relações de trabalho. In: CATTANI, A. D. **Dicionário crítico sobre trabalho e tecnologia**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

- LINS, C.; SAAVEDRA, R. **Sustentabilidade corporativa no setor sucroalcooleiro brasileiro**. Rio de Janeiro: FBDS, 2007.
- LOYOLA, S. **A automação da fábrica**: a transformação das relações de trabalho. Curitiba: Ed. do autor, 1999.
- MASIERO, G. **Administração de empresas**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- MOURTHÉ, A. Impacto da automação sobre o emprego e as relações de trabalho em empresas de autopeças em Minas Gerais. In: NABUCO, M. R.; CARVALHO NETO, A. (Org.). **Relações de trabalho contemporâneas**. Belo Horizonte: Instituto de Relações do Trabalho, 1999.
- OLIVEIRA, C. A. de. **Inovação da tecnologia, do produto e do processo**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2003.
- PEREIRA, J. M.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão de inovação: a lei da inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 141-147, jul./dez. 2005.
- PORTER, M. E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- SÁENZ, T. W.; CAPOTE, E. G. **Ciência, inovação e gestão tecnológica**. Brasília: CNI/IEL/SENAI, 2002.
- SCHMITZ, H.; CARVALHO, R. de Q. (Org.). **Automação, competitividade e trabalho**: a experiência internacional. São Paulo: Hucitec, 1988.
- SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento**. São Paulo: Abril, 1982.
- SHIKIDA, P. F. A.; MORAES, M. A. F. D. de; ALVES, L. R. A. Agroindústria canavieira do Brasil: intervencionismo, desregulamentação e neocorporatismo. **Revista de Economia e Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 361-382, 2004.
- TOMEI, P. A. Trabalhadores descartáveis ou recicláveis? In: DAVEL, E. P. B.; VASCONCELOS, J. G. M. de. **Recursos humanos e subjetividade**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- VASCONCELOS, F. C. de; BRITO, L. A. L. Vantagem competitiva: o construto e a métrica. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 51-63, abr. 2004.