

**ANÁLISE MULTIVARIADA DA ATIVIDADE
FORMAÇÃO EDUCACIONAL E DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS, NO
PROCESSO DE ADOÇÃO DE INOVAÇÃO EM EMPRESAS
SUCROENERGÉTICAS DO CENTRO-OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Francisco José Lampkowski¹ - Marco Antonio Martin Biaggioni² - Marcelo Lampkowski³

Resumo: O principal objetivo foi de verificar como a formação educacional e o desenvolvimento de pessoas dentro de procedimentos formais influenciam a decisão de adoção, escolha, justificativa e implementação de inovação, praticadas nas empresas sucroenergéticas do centro-oeste do estado de São Paulo. Utilizando-se de análise multivariada de componentes principais e de agrupamentos, as variáveis foram analisadas e as empresas classificadas. Adaptado às situações contemporâneas, o modelo de taxionomias de Freeman (1975), foi o parâmetro, com informações pesquisadas em entrevistas diretas por questionários semi-estruturados. As atividades investigadas foram a existência de programas para o desenvolvimento de: pessoas e formação humana, integração institucional e funcional, preparação do pessoal em tecnologias existentes e novas na empresa, preparação do pessoal em tecnologias no fornecedor e instituições fora da empresa, preparação e envolvimento de pessoas nos resultados das mudanças tecnológicas com treinamento e retreinamento, número de pessoas e sua proporção sobre o quadro total: pós-graduadas, com formação superior, técnica e fundamental. Concluiu-se que as melhores empresas com posturas inovadoras são aquelas que promovem e incorporaram práticas para a formação educacional e no desenvolvimento das pessoas.

Palavras-chave: Inovação, tecnologia, educação, pessoas, empresas sucroenergéticas

**MULTIVARIATE ANALYSIS OF ACTIVITY
EDUCATIONAL AND DEVELOPMENT OF PEOPLE, IN THE PROCESS OF
ADOPTION OF INNOVATION IN COMPANIES OF THE SUGAR, ETHANOL AND
ENERGY OF MIDWEST OF THE STATE OF SÃO PAULO**

Abstract: The principal objective was to verify how the educational background and development of people within formal procedures influence the adoption decision, choice, justification and implementation of innovation in elaborates of sugar, ethanol and energy companies midwestern state of Sao Paulo. Using multivariable analysis of principal components and clusters, the variables were analyzed and companies classified. Adapted to

¹ Dr. pela Fca/Unesp/Botucatu., prof. ITE/Bauru - email: xykowski@uol.com.br

² Prof., Dr. FCA/Unesp/Botucatu. – email: biaggioni@fca.unesp.br

³ Doutorando Unesp Botucatu, prof. ITE Bauru – email: marcelo-l@uol.com.br

contemporary situations, the model of taxonomies of Freeman (1975), was the parameter with research information in personal interviews by semi-structured questionnaires. The activities were investigated the existence of programs for the development of: people and human, institutional and functional integration, training personnel in existing and new technologies in the company, preparation of personnel in the technology supplier and institutions outside the organization, preparation and involvement people in the results of technological change with training and retraining, the number of people and their proportion of the total picture: post-graduate, educated, technical and fundamental. It was concluded that the best companies with innovative attitudes are those that promote and incorporate practices for educational and personal development.

Keywords: Innovation, technology, education, people, sugar, ethanol and energy, companies

1. Introdução

A formação educacional e o desenvolvimento de pessoas formalmente instituídas e praticadas pelas empresas, melhoram as condições dos agentes e asseguram competências para a escolha, decisão, mudança e implementação de inovação e de tecnologia.

A gestão do conhecimento ao promover o crescimento profissional e pessoal dos colaboradores e dirigentes, destaca-se como o elemento que confere vantagem competitiva para as organizações ao estimular a criar e inovar novas estratégias de mercado, novos produtos e processos. Cada vez mais as empresas sentem a necessidade de agirem dentro daquilo que consideram eticamente correto e não se restringem em praticar as leis na qual estão inseridas. Os colaboradores necessitam de maiores competências para ajustar a empresa as transformações e as necessidades dos *stakeholders* com quem se relaciona.

Nos últimos vinte anos, o governo brasileiro incentiva novas políticas estabelecendo os programas de competitividade industrial pela qualidade e produtividade ao encontro da crescente necessidade quanto à urgência na melhoria do seu posicionamento competitivo.

A realidade da competição global, os desafios da qualidade dos produtos e serviços, melhores custos e preços, tecnologia avançada da produção e operações, crescimento contínuo do setor de serviços, escassez e uso dos recursos naturais, as questões de sustentabilidade e responsabilidade social, são fatos que afetam as condições dos negócios e fontes de pressões para gerar a inovação e modernização das empresas.

O setor sucroenergético não fica imune a esse ambiente. A cultura da cana-de-açúcar é expressiva na economia brasileira devida a produção do açúcar e do etanol e pelo fornecimento de matéria-prima para a indústria química, subprodutos usados na alimentação animal, fertilizantes e fonte de energia. O volume financeiro movimentado é representativo, desde os fornecedores de insumos, fatores de produção até o consumidor final. A cadeia produtiva total do sistema agroindustrial sucroenergético representou a renda de US\$ 86,8 bilhões em 2008, onde a agroindústria de cana-de-açúcar brasileira participou com US\$ 28,15 bilhões, cerca de 2% do Produto Interno Bruto (PIB) na atividade econômica nacional.

Emprega aproximadamente 1,28 milhão de trabalhos diretos: mais de 500 mil só no Estado de São Paulo (maior produtor), nutre o desenvolvimento econômico de um grande número de municípios e contribui para o emprego de trabalhadores nas áreas rurais. (NEVES; TROMBIN; CONSOLI, 2010).

Na jusante da produção do açúcar, etanol, energia e produtos derivados, há interação de grande importância: agrônômica, mecanização, colheita, carregamento, transporte, processamento do etanol e açúcar (moagem, fabricação, destilação, armazenagem e distribuição). No sistema, há preocupação constante com inovações no aperfeiçoamento e melhorias crescentes da produtividade, qualidade, custos, implicações sociais, ambientais e ecológicas.

Os objetivos deste trabalho serão o de responder as questões:

Existe na estrutura de organização das empresas sucroenergéticas do centro-oeste do estado de São Paulo, processos internos preocupados com a formação educacional e o desenvolvimento de pessoas? Essas práticas facilitam e influenciam as decisões quanto à adoção, escolha, justificativa e implementação das inovações e tecnologias? Refletem nos interesses dos negócios e nas condições sociais decorrentes?

2. Revisão bibliográfica

A globalização da economia e a flexibilização dos formatos organizacionais envolvendo empresas, agências estatais e centros de pesquisa, a formação e o desenvolvimento de redes, é o tema central dos pesquisadores sobre inovação (FREEMAN, 1992).

Conceitualmente, a inovação é o ato e o efeito de inovar; tornar novo; renovar; introduzir novidade. Inovação parece uma daquelas palavras mágicas, carentes de definição precisa e que são defendidas pelos mais diversos grupos sociais. De forma semelhante a outros conceitos importantes das Ciências Sociais, como globalização e desenvolvimento sustentável, é um termo extremamente polissêmico e consensual (MACIEL, 1997).

O tema da inovação tem se mantido estreitamente ligado a preocupações de ordem econômica, como competitividade, pressões da demanda e investimento. Alguns autores têm chamado atenção para o desafio premente de se incluir variáveis socioculturais nas avaliações e estudos sobre a implantação da inovação em contextos locais e nacionais (FLICHY, 1995; MACIEL, 1997).

Jonash e Sommerlatte, (2001), afirmam que a inovação impulsiona os ganhos das empresas, acelera o seu crescimento, garante uma vantagem sobre os concorrentes e agrada aos acionistas. Um fluxo contínuo de novos produtos e serviços, com novas formas de fazer negócios, conquistam o prêmio da inovação.

Os autores do risco social apontaram a crise das certezas do mundo contemporâneo, em que a contingência e a instabilidade das práticas tecnológicas repercutem diretamente na

sociabilidade. O princípio de precaução e a desconfiança no desenvolvimento tecnológico vêm adquirindo proeminência no pensamento social contemporâneo (BRUESEKE, 2002).

Segundo Motta (1998), a inovação pressupõe criatividade prévia, parte de um processo que descobre as próprias regras. Nesse sentido, a organização deve sempre procurar agir de forma proativa, em busca da inovação, e não ficar sujeita apenas à mudança adaptativa de forma reativa, ou seja, não esperar que os problemas surjam para, só então, inovar. Esse autor identifica quatro modelos de geração de inovações: intenção estratégica: transformações deliberadas racionalmente; reação adaptativa: mudança como resposta a problemas organizacionais; aprendizado contínuo: enfoque exploratório, não só para descobrir problemas, como também para solucioná-los; prática da pluralidade: coexistência de todos os modelos anteriores.

Machado Neto citado em Valentim (2002), define a gestão do conhecimento como um "conjunto de estratégias para criar, adquirir, compartilhar e utilizar ativos tácitos e explícitos de conhecimento, bem como estabelecer fluxos que garantam a informação necessária no tempo e formato adequados, a fim de auxiliar na geração de idéias, solução de problemas e tomada de decisão".

Silva, Espínola e Vilar, (2006), definem que o conhecimento corresponde a um estado de domínio do saber que propicia a boa tomada de decisão ou a execução correta de um determinado trabalho, nesse contexto, entendido no sentido mais amplo: atividade produtiva que encerre conteúdos de caráter intelectual que pressupõe avaliações de ordem relativas das informações disponíveis para orientar a tomada de decisões e ações empreendidas na concretização do trabalho.

A produção e a circulação de conhecimento, tácito ou codificado, passam a ser consideradas um elemento essencial para a efetivação das práticas de inovação tecnológica. A passagem de formas de conhecimento, em atuação pública ou privada, redefine o sentido da inovação de modo que a capacidade de gerar, de adaptar e re-contextualizar para aplicar conhecimentos, de acordo com as necessidades de cada organização, país e localidade. Desse modo, tão importante quanto a capacidade de produzir novo conhecimento é a capacidade de processar e recriar conhecimento, por meio de processos de aprendizado. Mais ainda, a capacidade de converter esse conhecimento em ação, ou, mais especificamente, em inovação (ALBAGLI; MACIEL, 2004).

De acordo com Drucker, (2000), o reconhecimento de criar conhecimento novo não é apenas uma questão de se obter novas informações objetivas por “processamento”. A criação do conhecimento novo depende em se conseguir recolher percepções tácitas, altamente subjetivas, intuições e opiniões das pessoas, tornando essas percepções disponíveis para prova e uso de toda a empresa. Este processo é individual, pelo comprometimento pessoal, o sentido da identidade possuída em relação à empresa. Já, conhecimento explícito é formal e sistemático e pode ser comunicado e compartilhado por especificações, fórmulas científicas, programas de computador, atividades de um grupo de trabalho ou equipe.

Lemos, (2000), diz que, [...] com o potencial oferecido pelos novos meios técnicos disponibilizados com as tecnologias de informação, intensifica-se a geração e absorção de conhecimento e as possibilidades de implementação das inovações. As exigências de especialização ao longo da cadeia de produção se tornam cada vez maiores. As novas

tecnologias acarretam, assim, tanto os meios para a cooperação, como a necessidade de criação de mais intensivas e variadas formas de interação e aprendizado intensivo. [...] Indica-se uma tendência crescente de constituição de formatos organizacionais específicos entre diferentes tipos de agentes sociais e econômicos, em ambientes propícios para a geração de inovações, envolvendo desde etapas de pesquisa e desenvolvimento e produção, até a comercialização. Tais formas de interação vêm interligando as diversas unidades de uma empresa, bem como articulam diferentes empresas e outros agentes... visando promover uma fertilização cruzada de idéias, responder e se adequar às rápidas alterações, com a promoção de mudanças e aperfeiçoamentos nas estruturas de pesquisa, produção e comercialização.

Mañas (2001) defende a inovação como pressuposto da competitividade. Enfatiza que nas organizações, no decorrer da sua existência, são possíveis ocorrências de mudanças em quatro áreas. No empreendimento: mudanças no produto, serviço, mercado, negócio, etc.; estrutura: realocação de pessoal, hierarquias, unidades de negócios, departamentalização, redes, etc.; tecnologia: mudanças de processos, equipamentos, relação homem-máquina ou máquina-máquina; comportamento: mudança de atitudes e habilidades das pessoas.

O termo tecnologia passou a ser amplamente utilizado para descrever máquinas e equipamentos que utilizam computadores e eletrônica sofisticada. O computador foi acoplado às máquinas no último quarto do século 20, tornando-se o principal fator de reformulação dos processos de transformação de materiais, informações e de pessoas. É o primeiro foco de esforço da administração para melhorar o desempenho amplo da empresa pela produtividade. A rapidez e velocidade de processamento poderão satisfazer e aumentar a confiabilidade das organizações. Possibilitam o aumento das vendas e melhores resultados. A comunicação em tempo real diminui riscos, interage com as pessoas, proporcionando-lhes maior grau de confiança e participação. A qualidade dos produtos e serviços melhora. A distância entre o planejado, a execução e os controles são encurtados e permitem uma análise e gestão mais eficaz (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2008).

O desafio real da inovação está muito além da idéia e da inspiração. Estudar, praticar a ciência para criar e desenvolver novos materiais, produtos e processos, inéditos ou incrementais, é apenas a primeira parte do sistema inovativo. O grande dilema é como torná-la prática, exeqüível, próspera e contínua. Nesse contexto, Govindarajan e Trimble, (2011), propõe o modelo de inovação como a somatória de idéias mais motivação, mais processo, mais líderes, distribuídas numa estrutura independentes e superpostas que chamaram de “Equipe Dedicada” para a iniciativa e inovação e a “Máquina de Desempenho” para conduzir um experimento disciplinado. A forma e o grau de integração dependerá de cada situação existente em cada empreendimento. Apontam a necessidade da aplicação de ferramentas, métodos de avaliação, sínteses e novas ações, para o processo evolutivo das organizações como entidades econômicas e sociais perenes.

Em síntese da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (4ª CNCTI) ocorreu entre 26 e 28 de maio de 2010, em Brasília, Paranhos e Palma, (2010), relatam que dados do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) mostram que o dispêndio nacional em ciência e tecnologia aumentou de R\$15.288,5 milhões em 2000 para R\$43.090,0

milhões em 2008, disponibilizados pelo governo federal e pelas Fundações de Apoio a Pesquisa (FAP) estaduais. Essas inversões estimuladas pelos marcos legais Lei 8958 de 20/12/1994 e Decreto 5205 de 14/09/2004, Lei da Inovação 10.973 de 02/12/2004, Lei 11.196 de 21.11.2005 e o Decreto 5.798 de 07.06.2006, possibilitaram o surgimento do modelo interativo do processo de inovação que combina o sistema de ciência e tecnologia de uma forma mais abrangente e enfatiza as inter-relações entre as diferentes formas de pesquisa e as atividades industriais e comerciais. A universidade empreendedora assume um modelo para propiciar o ensino e a pesquisa para a extensão do desenvolvimento econômico e social e será preciso criar pontes, conectores, que unam estes dois mundos com pessoas, agentes da inovação, que consigam conviver e entender a cultura da universidade e das empresas. Introduzir estudantes à iniciativa de pesquisa são valores fundamentais para o ativo engajamento e envolvimento universitário nos emergentes processos de inovação industrial e empreendedor.

Para Silva Espínola e Vilar, (2006), é possível observar o surgimento de um vigoroso processo de substituição de mão-de-obra por máquinas e equipamentos, determinando o acirramento de conflitos insuperáveis entre o capital e o trabalho. Há, todavia, que se observar que os postos de trabalho inaugurados nesses processos de transformação têm sinalizado no sentido dos esforços serem direcionados para a preparação de trabalhadores com atividades produtivas cada vez mais densamente impregnadas de conteúdos intelectuais capazes de lidar.

Na agricultura, o processo de inovações tecnológicas e mudanças técnicas, há consenso em classificá-la como um setor dominado pelos fornecedores. A agricultura não apresenta uma única dinâmica inovadora; possui diversas fontes de inovações que apresentam importantes diferenças quanto à sua origem disciplinar e estratégica. (BATALHA; CHAVES; SOUZA FILHO, 2009). POSSAS, SALLES-FILHO e SILVEIRA (1996); POSSAS (2004), sugerem a classificação em: fontes privadas de organizações industriais de mercado, entre elas estão indústrias de máquinas e equipamentos, fertilizantes, defensivos, etc.; fontes públicas institucionais, objetivam ampliar o conhecimento científico pelas atividades de pesquisa básica, melhoramento de tecnologias, produtos agrícolas e transferência de práticas agrícolas mais eficientes; fontes privadas vinculadas à agroindústria, indústrias jusantes que geram e difundem novas tecnologias, interferindo direta ou indiretamente na produção dos produtos primários, com intuito de beneficiar os estágios subsequentes do processamento industrial; fontes privadas, organizadas coletivamente e sem fins lucrativos, entidades que visam ao desenvolvimento e transferência - remunerada ou não - de insumos e práticas agrícolas; fontes privadas relacionadas a serviços de suporte para a atividade agrícola, disseminadores de tecnologia; unidades de produção agrícola, que incorporam o novo conhecimento pelo processo de aprendizado: o conhecimento tácito desenvolvido afeta de forma marcante o grau de acumulação e a capacidade tecnológica.

As competências e habilidades gerenciais dos dirigentes agroindustriais são construídas para explorar e captar novas informações. Vieira filho e Silveira, (2012) relatam que o processo de adoção de inovação e tecnológica, são dependentes desse conhecimento e assim, os provedores de insumos modernos ampliam as oportunidades de negócios com novas tecnologias. Essas mudanças são fenômenos econômicos mais amplos e que compreende processos de aprendizagem seja pelo investimento no processo produtivo, pela busca da

vantagem comparativa dinâmica na melhor eficiência e produtividade, proporcionando um aumento da capacidade de absorção de conhecimento externo.

Szwarc et al., (2007), relata que o setor da cana-de-açúcar reúne 6% dos empregos ao nível nacional e é responsável por 35% do PIB do setor agroindustrial brasileiro. A atividade canavieira do Brasil é responsável por cerca de um milhão de empregos diretos no total (765 mil empregos diretos formais, RAIS – Registros Administrativos do Ministério do Trabalho e Emprego 2002); cerca de 520 mil pessoas eram ocupadas apenas na produção de cana, em 2002.

Neves, Trombin e Consoli, (2010), relatam que em 2008, foram contabilizados 1.283.258 empregos formais, sendo 481.662 no cultivo da cana-de-açúcar, 561.292 nas fábricas de açúcar em bruto, 13.791 no refino e moagem de açúcar, e 226.513 na produção de etanol. Esse valor representa 2,15% dos empregos gerados em todo o Brasil, evidenciando a importância do setor. Vale destacar que, do total de empregos contabilizados no ano, 54% dos profissionais que passaram pelo setor finalizou o ano sem vínculo empregatício, fato que normalmente se repete devido aos empregos sazonais que são gerados no pico da safra. Os dados mostram que o índice de formalidade de empregos no setor canavieiro vem crescendo, atingindo 80,9% (Brasil), 66,5% (N/NE) e 90,3% (C/S), chegando a até 95,05% para São Paulo (IBGE, 2007). São Paulo é o maior empregador no setor com 40% da força total. O aumento da mecanização vem gerando crescimento na demanda por profissionais mais qualificados. Uma colhedora substitui o trabalho de cem pessoas com baixa capacitação, porém, exige dez trabalhadores capacitados em automação e mecanização. Instituições como Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), entre outras, estão auxiliando na formação deste novo perfil de mão-de-obra que o setor está demandando, porém, ainda é insuficiente e existe a necessidade de profissionais no setor.

Márcia Azanha de Moraes, (2009), propõe que o impacto social da atividade sucroenergética no Brasil deve ser avaliado não apenas pelas centenas de milhares de empregos gerados, igualmente importante é saber que o setor é espalhado por grande parte do território nacional, presente em 25 dos 26 Estados e contribui para descentralizar a renda. No entanto, a escolaridade dos assalariados na lavoura canavieira ainda é baixa: estudam em média 4,2 anos, de acordo com dados de 2007 do IBGE; na produção de etanol, a média é de 7,7 anos.

Neves, Trombin e Consoli (2010), relatam que por mais de dois séculos o açúcar foi o principal produto brasileiro e nos últimos 50 anos, o setor experimentou o início de sua transformação. Além do açúcar, as usinas passaram a ter foco na produção do etanol e, mais recentemente, a atenção voltou-se à bioeletricidade, aos alcoolquímicos e à comercialização de créditos de carbono. Tecnologias avançadas aumentaram a produtividade e reduziram custos. Trata-se de um novo patamar de negócios, no qual a competitividade é a ordem do dia. No entanto, os avanços do setor sucroenergético não ficaram restritos somente à tecnologia. A nova usina também está comprometida com as questões sociais e ambientais. A melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, a racionalização do uso da terra e da água, a mitigação

dos efeitos da mecanização da colheita e a preservação de ecossistemas fazem parte da agenda do setor sucroenergético no Brasil. Certamente, toda essa amplitude de atividades requiere melhores qualificações, competências e habilidades das pessoas.

3. Material e métodos

O estudo foi conduzido pela revisão bibliográfica e da metodologia descritiva qualitativa, pesquisa empírica, usando questionários semi-estruturados.

Na abordagem qualitativa observou-se as singularidades: empresas diferenciadas em seus produtos; dimensões; posturas gerenciais; evolução de tecnologias presentes; tempo de existência, impacto causado nos ambientes operacional e concorrencial, etc. Segundo Selltitz *et al.* (1967), [...] os estudos descritivos destinam-se a descrever as características de uma determinada situação. Não devemos concluir que, dando-se ênfase à descrição, os estudos descritivos sejam simples coleta de fatos. Um estudo descritivo, para ser valioso, precisa coletar dados com um objetivo definido e deve incluir uma interpretação do investigador. Utiliza-se a pesquisa descritiva quando se procura analisar a existência de relação entre variáveis (MATTAR, 1996), caso desse estudo que visa demonstrar os processos de decisão e de adoção de inovação de tecnologia nas empresas pesquisadas.

Apesar de todo o cuidado e do caráter pontual determinado no modelo Freeman (1975), e utilizado com adaptações nesse estudo com a inclusão de práticas quanto as questões de sustentabilidade, ambientais, de responsabilidade social, e na graduação da pontuação para o intervalo escolhido entre 1 a 10, algumas informações dependeram do registro e memorização do entrevistado nalguma ocasião. Procurou-se eliminar essa limitação de caráter prático, pelas anotações no momento da entrevista.

As variáveis constituídas para verificar a organização e influência da formação educacional e o desenvolvimento de pessoas no processo de adoção de inovação e de tecnologia foram: V1 ETR Existência de programas de desenvolvimento de pessoas e formação humana; V2 ETR Existência de programas de desenvolvimento de integração institucional e funcional; V3 ETR Existência de programas para preparação do pessoal em tecnologias e novas tecnologias na própria empresa; V4 ETR Existência de programas para preparação de pessoas em tecnologias no fornecedor e instituições fora da empresa; V5 ETR Programas de preparação e envolvimento das pessoas nos resultados das mudanças tecnológicas com treinamento e retreinamento; V6 ETR Número de funcionários com pós-graduação; V7 ETR Proporção de funcionários com pós sobre o total de empregados; V8 ETR Número de funcionários com nível superior; V9 ETR Proporção de funcionários com nível superior sobre o total; V10 ETR Número de funcionários com nível técnico; V11 ETR Proporção de funcionários com nível técnico sobre o total; V12 ETR Número de funcionários com nível fundamental ou abaixo; V13 ETR Proporção de funcionários com nível fundamental sobre o total.

Considerou-se as seguintes pré-condições: adoção de inovações e de tecnologias nos últimos cinco anos quanto ao gerenciamento integrado, contemporâneo, direcionado para a

obtenção de melhorias: produtividade, qualidade dos produtos, processos, sustentabilidade, responsabilidade social e do meio ambiente; desenvolvimento e inovação nos produtos oferecidos; regularidade, estabilidade e presença econômica das empresas no mercado.

A representatividade foi de 18 unidades dentre 110 usinas existentes na região estudada. Foram produzidas 18 entrevistas no período de fevereiro a julho de 2012, com os principais dirigentes (diretores e gerentes executivos), com a aceitação espontânea para respostas presenciais. Foi explicado ao respondente os procedimentos e exposição dos conceitos utilizados nos questionários e suas finalidades. No diálogo, procurou acercar-se da acuracidade das informações obtidas e de possíveis distorções e ruídos de comunicação.

De acordo com Yin (2010), os fatos científicos são normalmente baseados em vários experimentos que se replicam diante do mesmo fenômeno e sob diferentes condições. A réplica teórica e literal são fatos semelhantes aos experimentos e, portanto, generalizáveis para proposições teóricas. Nessa ótica, o objetivo na análise dos dados será o de demonstrar e expandir essas generalizações analíticas e não enumerar freqüências e dados pelas generalizações estatísticas. A análise de dados por meio de seus procedimentos assegura a confiabilidade do estudo.

Os dados pesquisados foram analisados de acordo com os métodos multivariados de componentes principais e de agrupamentos propostos por Bouroche e Saporta (1982); Bussab, Miazaki e Andrade (1990); Curi (1991); Malhotra (2001); Regazzi (2001); Sneath e Sokal (1973), Sokal (1986), que têm por finalidade a formação de grupos pelo cálculo de coeficientes de semelhanças, similaridade de objetivos ou indivíduos, para os quais se tenham determinadas variáveis ou componentes principais. A análise fatorial e a análise de componentes principais orientaram a interpretação dos dados.

Foram usados dois tipos de algoritmos de agrupamento: método do encadeamento único (*single linkage*), determinado na distância mínima, pelo do vizinho mais próximo; método do encadeamento completo (*complete linkage*), semelhante ao encadeamento único, fundamenta-se na distância máxima entre os objetos, pelo vizinho mais afastado. A distância entre dois grupos é calculada entre os dois pontos mais distantes. Utilizou-se o *software Statistica Trial 10* com os resultados apresentados pelos conceitos: *eigenvalue*, autovalores e a variância total, explicada pelo fator (avalia a contribuição do fator ao modelo construído pela análise fatorial – explicação da variância alta ou baixa no modelo); *factor loading*, proporção de variação da variável, explicada pelo fator - o quanto cada variável contribui na formação de cada componente; *factor score*, autovetores que definem as direções dos eixos da máxima variabilidade (representam a medida assumida pelos objetos estudados na função derivada da análise); *communality*, quanto da variância de uma variável é explicada pelos fatores derivados pela análise fatorial (avalia a contribuição da variável ao modelo construído pela análise fatorial: o quanto cada variável participa na formação da outra – os valores mais altos são os mais importantes para análise); *factor matrix*, matriz de correlação entre as variáveis originais e os fatores encontrados.

4. Resultados e discussão

A Tabela 1 mostra os resultados para educação, treinamento e retreinamento. Procurou-se demonstrar a existência de estrutura de organização para a prática da formação educacional, formação profissional e humana, principalmente naquelas relativas à incorporação de novas tecnologias, sistemas e processos.

Tabela 1 – Educação, treinamento e re-treinamento (ETR). Valores de coeficientes de correlação das variáveis originais com os dois primeiros componentes principais (y_1 e y_2) calculados. Importância relativa de cada uma das variáveis na classificação das empresas sucroenergéticas pesquisadas e % de explicação pelos componentes principais

VARIÁVEL	EDUCAÇÃO, TREINAMENTO E RETREINAMENTO (ETR)		
	Y_1^*	Y_2^*	IMP.
V1 ETR	-0,10	-0,11	6
V2 ETR	0,88	-0,19	3
V3 ETR	0,85	0,05	4
V4 ETR	0,93	-0,06	2
V5 ETR	0,96	-0,10	1
V6 ETR	-0,82	-0,43	5
V7 ETR	-0,85	-0,25	4
V8 ETR	-0,23	-0,82	6
V9 ETR	0,14	-0,73	6
V10 ETR	0,10	-0,83	6
V11 ETR	0,39	-0,74	6
V12 ETR	-0,44	-0,49	6
V13 ETR	-0,25	0,86	6
Explic. p/ comp. principal (%)	39,80	28,70	
Explicação acumulada (%)	68,50		

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados obtidos demonstraram pelos dois componentes principais a variabilidade de 68,50%. O primeiro componente (Y_1) respondeu por 39,80% e a expressão de maior importância são representadas pelas variáveis: V5 ETR (programas de preparação e envolvimento das pessoas nos resultados das mudanças tecnológicas com treinamento e re-

treinamento); V4 ETR (existência de programas para preparação de pessoas em tecnologias no fornecedor e instituições fora da empresa); V2 ETR (existência de programas de desenvolvimento de integração institucional e funcional); V3 ETR (existência de programas para preparação do pessoal em tecnologias e novas tecnologias na própria empresa); V7 ETR (proporção de funcionários com pós sobre o total de empregados); V6 ETR (número de funcionários com pós-graduação).

O segundo componente (Y_2) explicou 28,70%, e as variáveis explicativas com maior peso foram V13 ETR (proporção de funcionários com nível fundamental sobre o total); V10 ETR (número de funcionários com nível técnico); V8 ETR (número de funcionários com nível superior); V11 ETR (proporção de funcionários com nível técnico sobre o total).

As variáveis explicativas correlacionaram-se de forma positiva, exceto a V6 ETR e V7 ETR do primeiro componente e as V8 ETR, V9 ETR e V10 ETR do segundo componente. Observando-se as intensidades das correlações e os dados originais, confirmam que as empresas possuem a estrutura de organização e gestão para a prática da formação educacional, formação profissional e humana, inclusive, direcionadas para a incorporação de novas tecnologias, sistemas e processos.

A análise de agrupamentos, Figura 1, indica os *clusters* formados pelas empresas que se preocupam com atividades de educação, treinamento e re-treinamento.

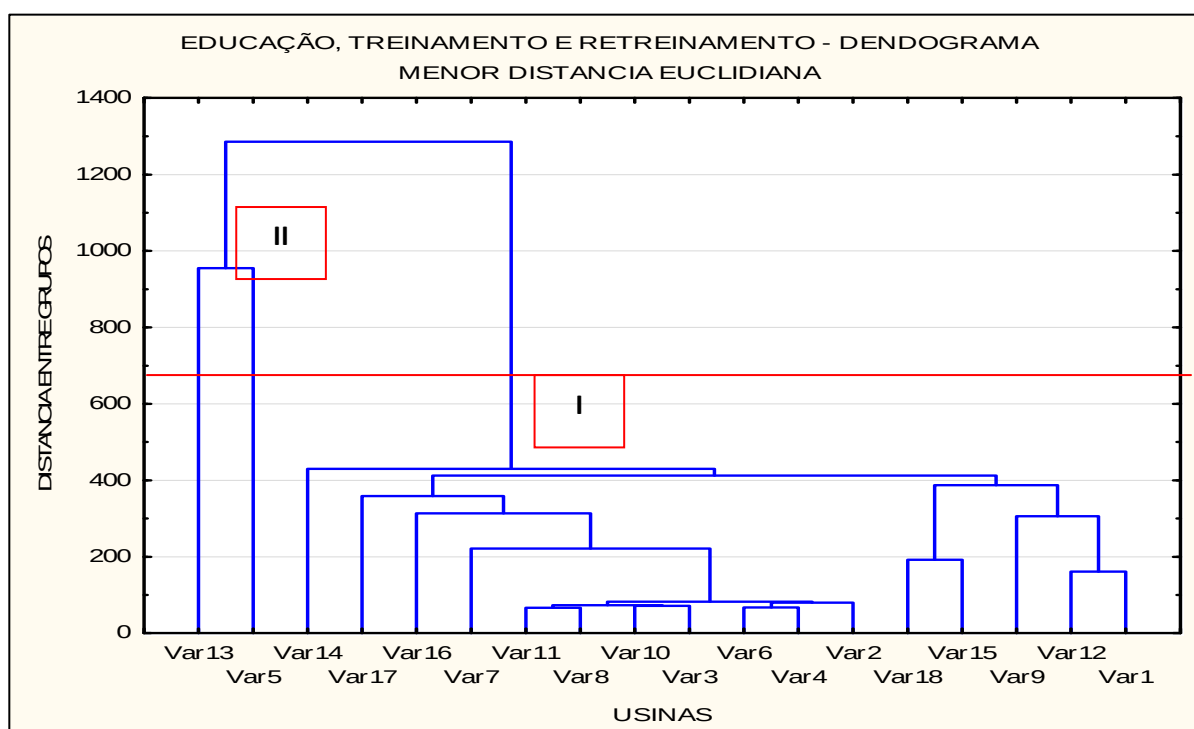


Figura 1 – Educação, treinamento e re-treinamento. Dendrograma resultante na análise de agrupamento das empresas sucroenergéticas pesquisadas, utilizando a distância euclidiana média como coeficiente de similaridade

O grupo I foi formado por 16 usinas (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18) com indicadores expressivos e confirmam a existência de estrutura de organização e gestão para a formação educacional, profissional e humana, na adoção e incorporação de novas tecnologias, sistemas e processos. O grupo II é dissimilar e foi formado pelas usinas 13 e 5 e denotam maior comprometimento com as atividades de educação, treinamento e re-treinamento.

5. Considerações finais

Foram caracterizados 2 grupos homogêneos de usinas compostas com as variáveis para medir de gênero e a intensidade para indicar a formação educacional e o desenvolvimento das pessoas no processo de decisão e adoção de tecnologias. Apresentaram-se como atividades de maior importância desenvolvidas os programas de preparação e envolvimento das pessoas nos resultados das mudanças tecnológicas com treinamento e re-treinamento, existência de programas para preparação de pessoas em tecnologias no fornecedor e instituições fora da empresa, existência de programas de desenvolvimento de integração institucional e funcional, existência de programas para preparação do pessoal em tecnologias e novas tecnologias na própria empresa, proporção de funcionários com pós sobre o total de empregados, número de funcionários com pós-graduação, proporção de funcionários com nível fundamental sobre o total, número de funcionários com nível técnico, número de funcionários com nível superior, proporção de funcionários com nível técnico sobre o total. Os dois grupos tiveram indicadores expressivos para essas práticas, entretanto, no grupo I é mais intensa.

O aumento na utilização de tecnologias e em programas de desenvolvimento, crescimento e inovações nos negócios do setor, vem gerando o aumento na demanda por profissionais mais qualificados. Esses fatos estão respaldados nos resultados analisados e tem correspondência com as afirmações de Neves, Trombin e Consoli, (2010), quando afirmam que uma colhedora substitui o trabalho de cem pessoas com baixa capacitação, porém, exige dez trabalhadores capacitados em automação e mecanização.

Também existem as evidências observadas nas entrevistas que no setor, as decisões para a adoção de inovações e de tecnologias são fortemente influenciadas pelos agentes externos do processo. As empresas sucroenergéticas são passivas e aguardam as inovações e tecnologias provocadas ou oferecidas pelos fornecedores, associações de classe (Unica), centros de pesquisa (CTC, Syngenta, IAC, Embrapa, Esalq); universidades (USP, Unicamp, UFSCar, Unesp, etc.). Apresentam posturas de gestão e organização influenciadas pelas suas origens (cultura), disciplina e estratégia. Fontes privadas de organizações industriais de mercado, públicas institucionais, privadas vinculadas à agroindústria, privadas e organizadas coletivamente sem fins lucrativos, privadas relacionadas a serviços de suporte para a atividade agrícola, unidades de produção agrícola, interação na jusante e montante do setor, inclusive para a formação educacional e desenvolvimento da nova aprendizagem. Além dessas, instituições como Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), entre outras, estão auxiliando na formação

deste novo perfil profissional que o setor está demandando, confirmando os estudos de Freeman, (1992), Batalha; Chaves; Souza Filho, (2009). Possas; Salles Filho e Silveira (1996), Possas (2004), Neves, Trombin e Consoli, (2010).

Abrem o caminho para o modelo interativo do processo de inovação combinando ciência e tecnologia de uma forma mais abrangente ao enfatizar as inter-relações entre as diferentes formas de pesquisa e as atividades industriais e comerciais para a extensão do desenvolvimento econômico e social. Será preciso criar pontes, conectores, que unam estes dois mundos com pessoas, agentes da inovação, que consigam conviver e entender a cultura da universidade e das empresas, conforme relatam Paranhos e Palma, (2010)

No contexto da Gestão estratégica, confirma-se os relatos de Vieira Filho e Silveira, (2012) que o processo de adoção de inovação e tecnológica, são dependentes do conhecimento interativo com os provedores externos de insumos modernos, ampliando oportunidades de negócios com as novas tecnologias, que compreende processos de aprendizagem pelo investimento no processo produtivo, pela busca da vantagem comparativa dinâmica na melhor eficiência e produtividade, aumentando a capacidade de absorção de novos conhecimentos.

Consoante aos estudos realizados por Márcia Azanha de Moraes, (2009), o impacto social da atividade das empresas sucroenergéticas do centro-oeste do estado de São Paulo, são semelhantes ao contexto do Brasil, pois não são apenas as centenas de milhares de empregos gerados, igualmente importante é saber que o setor é espalhado por todo o estado, incluindo o centro-oeste, e contribui na descentralização de renda gerada nos municípios. Quanto a escolaridade do pessoal ocupado, em média, 4,7% possuem nível superior, 19,4% secundário ou técnico e 75,9% primeiro grau ou abaixo. Esse descompasso é caracterizado no maior contingente ainda utilizado na lavoura canavieira. Todavia, a perspectiva será de mudança pelo efeito das inovações tecnológicas em curso.

Neves, Trombin e Consoli (2010), relatam que por mais de dois séculos o açúcar foi o principal produto brasileiro e nos últimos 50 anos, o setor experimentou o início de sua transformação. Além do açúcar, as usinas passaram a ter foco na produção do etanol e, mais recentemente, a atenção voltou-se à bioeletricidade, aos álcoolquímicos e à comercialização de créditos de carbono. Tecnologias avançadas aumentaram a produtividade e reduziram custos. Trata-se de um novo patamar de negócios, no qual a competitividade é a ordem do dia. No entanto, os avanços do setor sucroenergético não ficaram restritos somente à tecnologia. A nova usina também está comprometida com as questões sociais e ambientais. A melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, a racionalização do uso da terra e da água, a mitigação dos efeitos da mecanização da colheita e a preservação de ecossistemas fazem parte da agenda do setor sucroenergético no Brasil. Certamente, essa amplitude de atividades requerem melhores qualificações, competências e habilidades das pessoas. Desse modo, conforme defende Albagli e Maciel, (2004), tão importante quanto a capacidade de produzir novo conhecimento é a capacidade de processar e recriar conhecimento, por meio de processos de aprendizado, a capacidade de converter esse conhecimento em ação, ou, mais especificamente, em inovação. As empresas do centro-oeste, permeiam esse caminho, pois

como propõe Silva Espínola e Vilar, 2006, é possível observar o surgimento de um vigoroso processo de substituição de mão-de-obra por máquinas e equipamentos. Observa-se que os postos de trabalho inaugurados nesses processos de transformação têm sinalizado para a preparação de pessoas com atividades produtivas cada vez mais densamente requeridos de conteúdos intelectuais capazes de lidar.

6. Conclusões

A formação educacional e o desenvolvimento de pessoas estão formalmente instituídas e são gerenciadas e praticadas pelas empresas sucroenergéticas do centro-oeste do estado de São Paulo.

Seus procedimentos operacionais e produtivos exercitados, mostraram facilitar e influenciar a questão decisória quanto à sua adoção, escolha, justificativa e implementação de inovações e de tecnologias.

Como atividade assessora e impulsionadora na formação e desenvolvimento de pessoas, mostraram ser de fundamental importância aos interesses dos negócios, nas condições legais e sociais decorrentes e na formação humana criativa e participativa para inovações.

Referências

- ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 33, n. 3, p. 9-16, set./dez. 2004.
- BATALHA, M. O.; CHAVES, G. L. D.; SOUZA FILHO, H. M. C&T e I para a produção agropecuária brasileira: mensurando e qualificando gastos públicos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Piracicaba, v. 47, n. 1, p. 123-145, 2009.
- BOUROCHE, J. M.; SAPORTA, G. *Análise de dados*. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. p. 116.
- BUSSAB, W. O.; MIAZAKI, E. S.; ANDRADE, D. F. Introdução à análise de grupamentos: In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 9º., 1990, São Paulo. Anais. SP: IME-USP, p.105.
- BRUESEKE, F. A modernidade técnica. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 17, n. 49, p. 135-144, 2002.
- CURI, P. R. *Análise multivariada*. Botucatu: Unesp, FCA, 1991. (Mimeo).
- DRUCKER, Peter F., STALK, George, NONAKA, Ikujiro, ARGYRIS, Chris. *Aprendizado Organizacional – Gestão de Pessoas para a Inovação Contínua*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001. p. 322.
- FLICHY, P. *L’innovation technique*. Paris: La Decouverte, 1995. p. 251.
- FREEMAN, C. *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Alianza Editorial, 1975. p. 353.
- FREEMAN, C. *The economics of hope*. London: Pinter, 1992. p. 456.
- GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C.. *O outro lado da inovação. A execução como fator crítico de sucesso*. Rio de Janeiro. Ed. Campus-Elsevier. 2011. p. 241.

- JONASH, R. S.; SOMMERLATTE, T. O valor da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 2001. p. 156
- KRAJEWSKI, L.; et al, Administração de produção e operações. São Paulo: Pearson, 2008. p. 615.
- LEMOS, A.; PALACIOS, M. Janelas do Ciberespaço. Comunicação e Ciberultura., Sulina, Porto Alegre, 2a. Edição, 2004. p. 277.
- MACIEL, M. L. Inovação e conhecimento. In: SOBRAL, F. et al. (Org.). A alavanca de Arquimedes: ciência e tecnologia na virada do século. Brasília, DF: Paralelo 15, 1997. p. 174.
- MALHOTRA, N. K. Pesquisa de *marketing*: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001. p. 720.
- MAÑAS, V. A. Gestão de tecnologia e inovação. São Paulo: Érica, 2001. p. 172.
- MATTAR, F. N. Pesquisa de *marketing*: metodologia e planejamento. São Paulo: Atlas, 1996. v. 1, p. 335.
- MORAES, M. A. F. D. et al. . O etanol como fator de interiorização da riqueza. In: SOUSA, E.L. de; MACEDO, I. de C.. (Org.). Etanol e bioeletricidade : a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética. 1ª ed. São Paulo: UNICA, 2009, v. 1, p. 16-19
- MOTTA, P. R. Gestão contemporânea: a ciência e arte de ser dirigente. Rio de Janeiro: Record, 1998. p. 256.
- NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G. ; CONSOLI, M. A. O Mapa Sucroenergético do Brasil. In: SOUSA, E. L. L.; MACEDO, I. C.. (Org.). Etanol e bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética. São Paulo: Luc Projetos de Comunicação, 2010. p. 15-43.
- PARANHOS, R. P. R.; PALMA, M. A. M.. Um novo olhar para o futuro da política brasileira de ciência, tecnologia e inovação. Ver. Soldagem Insp.. São Paulo, Vol. 15, No. 2, p.165-168, Abril-Junho 2010.
- POSSAS, M. L.; SALLES-FILHO, S.; SILVEIRA, J. M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. Research Policy, Amsterdam, v. 25, p. 933-945, 1996.
- POSSAS, M. L. Eficiência seletiva: uma perspectiva neo-schumpeteriana evolucionária sobre questões econômicas normativas. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 73-94, jan./mar. 2004.
- REGAZZI, A. J. Análise multivariada. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Departamento de Informática, 2001. 166 p. Apostila de disciplina.
- SILVA, F. A. C.; ESPÍNOLA, M. J. C.; VILAR, R. M.. Gestão do conhecimento e inteligência competitiva: desafios para as organizações produtivas. João Pessoa: Inf. & Soc.: Est., , v.16, n.1, 2006. p. 119-131.
- SELLTIZ, C. et al. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: Herder; Edusp, 1967. p. 687.
- SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. San Francisco: W. H. Freeman, 1973. p. 573.
- SOKAL, R. R. Phenetic taxonomy. Theory and methods. Annual Review of Ecology and Systematics, New York, v. 17, p. 423-442, 1986.
- SZWARC, A. et al. Produção e uso do etanol combustível no Brasil. São Paulo: Unica, 2007. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/infosucro/biblioteca/bic_Unica_ProducaoUsoEtanol.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2010.
- VALENTIM, M. L. P. Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. Datagramazero, Rio de Janeiro, v.3, n.4, p.1-13, 2002.
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F.J.. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. RESR, Piracicaba-SP, Vol. 50, Nº 4, p. 721-742, Out/Dez 2012.
- YIN, R. K.. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre. Bookman Cia. Ed.. 2010. p. 160.