

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**CENÁRIOS TECNOLÓGICOS E DEMANDA DA  
CAPACITAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA DO SETOR AGRÍCOLA  
SUCROALCOOLEIRO PAULISTA**

**TEREZINHA DE FÁTIMA CARDOSO**

CAMPINAS  
FEVEREIRO DE 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**CENÁRIOS TECNOLÓGICOS E DEMANDA DA  
CAPACITAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA DO SETOR AGRÍCOLA  
SUCROALCOOLEIRO PAULISTA**

Dissertação de Mestrado submetida à banca examinadora  
para obtenção do título de Mestre em Engenharia  
Agrícola na área de concentração em Máquinas  
Agrícolas

**TEREZINHA DE FÁTIMA CARDOSO**

**Orientador: Prof. Dr. Oscar Antonio Braunbeck**

**Co-orientadora: Profa. Dra. Julieta Teresa Aier de Oliveira**

CAMPINAS

FEVEREIRO DE 2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -  
UNICAMP

C179c Cardoso, Terezinha de Fátima  
Cenários tecnológicos e demanda da capacitação da  
mão-de-obra do setor agrícola sucroalcooleiro paulista /  
Terezinha de Fátima Cardoso. --Campinas, SP: [s.n.],  
2010.

Orientadores: Oscar Antonio Braunbeck, Julieta  
Tereza Aier de Oliveira.

Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Trabalhadores rurais. 2. Mecanização agrícola. 3.  
Agroindústria canavieira. 4. Mão-de-obra qualificada. I.  
Braunbeck, Oscar Antonio. II. Oliveira, Julieta Tereza  
Aier de. III. Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Engenharia Agrícola. IV. Título.

Título em Inglês: Technological sceneries and demand of labor training by the  
sugarcane agricultural sector at the state of São Paulo

Palavras-chave em Inglês: Agricultural laborers, Agricultural mechanization,  
Professional employees

Área de concentração: Máquinas Agrícolas

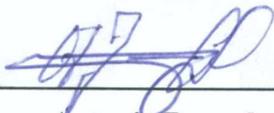
Titulação: Mestre em Engenharia Agrícola

Banca examinadora: Marcia Azanha Ferraz Dias de Moraes, Luis Augusto  
Barbosa Cortez

Data da defesa: 19/02/2010

Programa de Pós Graduação: Engenharia Agrícola

Este exemplar corresponde à redação final da **Dissertação de Mestrado** defendida por **Terezinha de Fátima Cardoso**, aprovada pela Comissão Julgadora em 19 de fevereiro de 2010, na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.



---

**Prof. Dr. Oscar Antonio Braunbeck – Presidente e Orientador  
Feagri/Unicamp**



---

**Prof.ª Dr.ª Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes – Membro Titular  
Esalq/USP**



---

**Prof. Dr. Luiz Augusto Barbosa Cortez - Membro Titular  
Feagri/Unicamp**

## **DEDICO**

**Às minhas irmãs Maria e Isabel**

**Aos meus sobrinhos  
Tobias, Tomás, Carolina, Natália,  
João, Sandro, Henrique, Gustavo,  
Daniel, Ana Beatriz e Elisa**

## **Agradecimentos**

Ao Prof. Oscar Braunbeck, meu orientador, pela confiança, apoio e pela generosidade de compartilhar sua sabedoria com humildade e bom humor.

À Profa. Julieta, minha co-orientadora, pela dedicação, orientação objetiva e pelos direcionamentos essenciais para realização desse trabalho.

À Faculdade de Engenharia Agrícola, à coordenação e secretaria de pós-graduação pelo apoio institucional e pela oportunidade concedida.

Ao CTBE (Centro de Ciência e Tecnologia do Bioetanol) por todo o apoio concedido, inclusive financeiro, durante o curso deste trabalho, em especial ao diretor Prof. Marco Aurélio Pinheiro Lima e à Glória Pinho.

Aos professores Manoel Regis Lima Verde Leal e Carlos Eduardo Vaz Rossell pelas inúmeras contribuições, ensinamentos, incentivos e, sobretudo, pela confiança.

Ao professor Roberto Funes Abrahão pela participação e sugestões em minha banca de qualificação.

Ao Professor Luis Augusto Barbosa Cortez pelas valiosas sugestões apresentadas durante a banca de qualificação e defesa da dissertação.

À Profa. Márcia Azanha pela participação na banca de defesa e pelas sugestões enriquecedoras.

Ao Prof. Pedro Ramos pela contribuição a esse trabalho.

Aos engenheiros Douglas Frabetti, Douglas Forchezatto e Sérgio Matsumoto pelas informações a respeito da Estrutura de Tráfego Controlado (ETC).

Ao engenheiro Efraim Albrecht Neto pelas informações a respeito da operação e manutenção de máquinas agrícolas.

À AGRICEF pelas informações a respeito da UNIMAC CANA.

Às usinas que aceitaram participar dessa pesquisa, contribuindo de forma fundamental para a realização desse estudo.

À Pastoral do Migrante, pelas informações fornecidas.

Ao Marcelo Cunha pelas conversas e valiosas sugestões.

Às amigas Isis, Rosângela, Margarida, Rosana e Cleonice pelo apoio e carinho sempre presentes.

Às amigas de Itapira, Márcia e Cida pela amizade de longa data.

Às amigas Ivana, Cristiana, Mirlaine e Andréia que mesmo distantes sempre me incentivaram.

À Alessandra Ferracini Balbino pelo apoio e amizade incondicional, generosidade e confiança.

À minha família que sempre esteve presente, meus pais João e Sebastiana, meus irmãos Américo, Atílio, Airton, Paulo Afonso, Maria e Isabel, aos cunhados Tarcísio e Sandro e às cunhadas Agda, Magda e Raquel.

Ao Thiago especialmente pelas longas discussões tocantes a essa dissertação e pela inestimável ajuda, incentivo e paciência em inúmeras ocasiões.

E a todos os demais que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização desse trabalho.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE TABELAS .....	xii
LISTA DE SIGLAS .....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1 Objetivo Geral .....	4
1.2 Objetivos específicos .....	4
1.3 Estrutura do trabalho .....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	6
2.1 Breve histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil.....	6
2.1.1 O Setor Sucroalcooleiro Paulista.....	10
2.2 Questões Ambientais na Produção de Cana-de-Açúcar .....	12
2.3 Perfil da Mão-de-Obra do Setor Sucroalcooleiro .....	15
2.3.1 Origem da mão-de-obra.....	16
2.3.2 Qualificação da mão-de-obra.....	18
2.4 Colheita de cana-de-açúcar.....	19
2.4.1 Corte manual .....	19
2.4.2 Colheita mecanizada atual .....	22
2.4.3 Colheita mecanizada informatizada (projeção) .....	26
2.4.4 Colheita com o Auxílio Mecânico (projeção) .....	27
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1 Seleção e caracterização da área de estudo .....	29
3.2.1 Pesquisa documental.....	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	34
4.1 Descrição dos cenários .....	34
4.1.1 Cenário I – Tradicional.....	34
4.1.2 Cenário II – Mecanizado .....	35
4.1.3 Cenário III – Informatizado.....	35
4.2 A força de trabalho agrícola nas empresas estudadas.....	39
4.2.1 Usina A.....	39
4.2.1.1 Necessidades do Setor de Recursos Humanos (RH) da Usina A .....	43
4.2.1.2 Perfil da força de trabalho agrícola da usina A .....	47
4.2.2 Usina B .....	57
4.2.2.1 Necessidades do Setor de Recursos Humanos (RH) da Usina B .....	59
4.2.2.2 Perfil da força de trabalho agrícola da usina B.....	61
4.2.3 Usina C .....	69
4.2.3.1 Necessidades do Setor de Recursos Humanos (RH) da Usina C .....	72
4.2.3.2 Perfil da força de trabalho agrícola da usina C.....	76
4.3 Análise geral das usinas estudadas .....	86
4.3.1 Capacitação desejada da mão-de-obra nos cenários propostos .....	89
4.3.2 Ações necessárias em execução ou desenvolvimento .....	98
4.3.3 Proposta de novo perfil de capacitação .....	101
5. CONCLUSÕES.....	103
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	105
7. DEMAIS BIBLIGRAFIAS CONSULTADAS .....	111
8. ANEXOS .....	113

8.1 Questionário Gerente de RH.....	113
8.2 Questionário Gerente Agrícola.....	117
8.3 Questionário Funcionários Agrícolas .....	121

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vendas de automóveis e comerciais leves no Brasil, 2003 a 2008, em milhões de veículos.....	7
Figura 2: Porcentual de empresas, por setor industrial, que apresentam falta de mão-de-obra qualificada, em 22 estados brasileiros, 2007 .....	9
Figura 3: Produção de cana-de-açúcar - São Paulo e Brasil, safras 2005/2006 a 2008/2009 ...	10
Figura 4: Produção de etanol (anidro e hidratado) - São Paulo e Brasil, safras 2005/2006 a 2008/2009 .....	11
Figura 5: Redução da queima em áreas mecanizáveis (até 12% de declividade).....	13
Figura 6: Redução da queima em áreas não mecanizáveis (declividade maior que 12%) .....	14
Figura 7: Número de empregados por faixa etária na cana-de-açúcar .....	16
Figura 8: Pessoas com 10 anos ou mais, de acordo com anos de estudo em 2008 .....	18
Figura 9: Corte da base cana-de-açúcar.....	20
Figura 10: Desponte manual da cana-de-açúcar.....	21
Figura 11: Enleiramento manual da cana-de-açúcar .....	21
Figura 12: Evolução da colheita mecânica no estado de São Paulo – safras 2007/2008* e 2008/2009* .....	23
Figura 13: Evolução do número de empregados na produção nacional de cana-de-açúcar, 1992 a 2005 .....	25
Figura 14: Estrutura de Tráfego Controlado (ETC) .....	27
Figura 15: Vista Frontal da Unimac-cana.....	28
Figura 16: Medidas que podem ser adotadas com a Agricultura de Precisão .....	37
Figura 17: Vista lateral da Unimac-cana .....	39
Figura 18: Histórico do preparo de solo utilizado pela usina A .....	40
Figura 19: Porcentagem de Plantio Manual e Plantio Mecanizado adotado pela usina A .....	41
Figura 20: Histórico de colheita manual e colheita mecanizada na usina A .....	41
Figura 21: Porcentagem de cana crua e queimada colhida manualmente na usina A .....	42
Figura 22: Porcentagem de cana crua e queimada colhida mecanicamente na usina A.....	42
Figura 23: Escolaridade dos funcionários agrícolas, segundo informações do RH da Usina A	46
Figura 24: Número de funcionários agrícolas na usina A .....	47
Figura 25: Rendimento da mão-de-obra na usina A.....	48
Figura 26: Funcionários entrevistados na Usina A, de acordo com o sexo.....	50
Figura 27: Funcionários entrevistados na Usina A, de acordo com a faixa etária .....	50
Figura 28: Funcionários entrevistados na Usina A, segundo a origem .....	50
Figura 29: Funcionários entrevistados que já exerceram outra função na Usina A .....	51
Figura 30: Funcionários entrevistados por número de safras trabalhadas na Usina A.....	51
Figura 31: Funcionários entrevistados na usina A, segundo a escolaridade .....	53
Figura 32: Funcionários entrevistados na usina A que frequentam algum curso de capacitação .....	54
Figura 33: Funcionários entrevistados na usina A, segundo o curso que frequentam.....	54
Figura 34: Funcionários entrevistados na usina A, segundo o motivo para não frequentar cursos de capacitação.....	55
Figura 35: Funcionários entrevistados na usina A, segundo os benefícios que a capacitação pode proporcionar.....	56
Figura 36: Funcionários entrevistados na usina A, segundo pretensão de mudar de atividade	56

Figura 37: Funcionários do setor agrícola da Usina B .....	58
Figura 38: Funcionários envolvidos no Plantio da Usina B .....	58
Figura 39: Funcionários envolvidos na colheita da usina B .....	59
Figura 40: Funcionários entrevistados na Usina B, de acordo com o sexo .....	63
Figura 41: Funcionários entrevistados na Usina B, de acordo com a faixa etária.....	63
Figura 42: Média de idade dos entrevistados na usina B, de acordo com a atividade .....	64
Figura 43: Funcionários entrevistados na usina B, segundo a origem .....	64
Figura 44: Funcionários entrevistados da usina B, segundo sua região de origem .....	65
Figura 45: Percentual de funcionários entrevistados, segundo o número de safras trabalhadas na Usina B .....	65
Figura 46: Percentual de funcionários entrevistados na usina B, segundo a escolaridade .....	66
Figura 47: Escolaridade dos entrevistados envolvidos no corte manual, fiscais e cortadores, Usina B .....	66
Figura 48: Entrevistados da usina B, segundo a participação em cursos de capacitação.....	67
Figura 49: Funcionários entrevistados na usina B, segundo o motivo para não frequentar cursos de capacitação.....	67
Figura 50: Funcionários entrevistados na usina B, segundo os benefícios que a capacitação pode proporcionar.....	68
Figura 51: Funcionários entrevistados na usina B, segundo pretensão de mudar de atividade e manter-se no setor.....	69
Figura 52: Área colhida de cana, Usina C .....	70
Figura 53: Cana processada por safra, segundo a origem .....	70
Figura 54: Cana processada na Usina C .....	71
Figura 55: Colheita manual e mecanizada de cana crua e queimada na usina C .....	72
Figura 56: Escolaridade dos funcionários envolvidos no Plantio ou Colheita – Rurais, usina C .....	75
Figura 57: Escolaridade dos funcionários do setor agrícola (geral), usina C .....	76
Figura 58: Rendimento da mão-de-obra na usina C .....	77
Figura 59: Funcionários entrevistados na Usina C, de acordo com o sexo .....	79
Figura 60: Funcionários entrevistados na Usina C, de acordo com a faixa etária.....	79
Figura 61: Média de idade dos entrevistados na usina C, de acordo com a atividade .....	80
Figura 62: Média de idade dos entrevistados na usina C, de acordo com a operação.....	80
Figura 63: Funcionários entrevistados na usina C, segundo a origem .....	81
Figura 64: Funcionários entrevistados na usina C segundo região de origem .....	81
Figura 65: Funcionários entrevistados, segundo o número de safras trabalhadas na Usina C..	82
Figura 66: Funcionários entrevistados na usina C, segundo a escolaridade.....	82
Figura 67: Entrevistados da usina C, segundo a participação em cursos de capacitação.....	83
Figura 68: Funcionários entrevistados na usina C, segundo o curso que frequentam.....	84
Figura 69: Funcionários entrevistados na usina C, segundo o motivo para não frequentar cursos de capacitação.....	84
Figura 70: Funcionários entrevistados na usina C, segundo os benefícios que a capacitação pode proporcionar.....	85
Figura 71: Funcionários entrevistados na usina B, segundo pretensão de mudar de atividade e manter-se no setor.....	85
Figura 72: Escolaridade dos funcionários entrevistados nas empresas A, B e C .....	86
Figura 73: Motivo para não frequentarem a capacitação, segundo entrevistados nas usinas A, B e C .....	87

Figura 74: Benefícios que a capacitação pode proporcionar, segundo entrevistados das usinas A, B e C .....	88
Figura 75: Funcionários entrevistados segundo pretensão de mudar de atividade e manter-se no setor nas empresas A, B e C .....	89
Figura 76: Fluxograma simplificado da produção de Cana-de-açúcar.....	92
Figura 77: Exemplos de painéis de colhedoras atualmente no mercado .....	94

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Empregados no setor sucroalcooleiro em 2007* .....	12
Tabela 2: Distribuição das ocupações no Setor Sucroalcooleiro Paulista em 2007, por gênero e faixa etária .....	15
Tabela 3: Fatores que interferem na adoção da mecanização na colheita de cana-de-açúcar em duas regiões produtoras do estado de São Paulo .....	24
Tabela 4: Características dos cenários propostos .....	30
Tabela 5: Entrevistados de acordo com cenário .....	33
Tabela 6: Funcionários entrevistados na usina A, segundo função e escolaridade .....	52
Tabela 7: Escolaridade dos cortadores de cana entrevistados na usina A .....	53
Tabela 8: Funcionários entrevistados na usina B, segundo a função e escolaridade.....	62
Tabela 9: Cargos para plantio e colheita na usina C, escolaridade desejada e experiência exigida .....	74
Tabela 10: Funcionários entrevistados na usina C, segundo a função e escolaridade.....	78
Tabela 11: Escolaridade dos entrevistados ligados ao corte manual, em números absolutos, Usina C .....	83
Tabela 12: Capacitação necessária para atender a cada um dos cenários estudados.....	97
Tabela 13: Estimativa de emprego no setor sucroalcooleiro paulista .....	100
Tabela 14: Formas de aprendizado para o desenvolvimento de capacitações produtivas, tecnológicas e organizacionais .....	102

## LISTA DE SIGLAS

ABTLuS	Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron
ALCOPAR	Associação de produtores de bionergia do estado do Paraná
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
CANASAT	Mapeamento de cana via imagens de satélite de observação da terra
CGET	Coordenação Geral de Estatísticas do Trabalho
CH <sub>4</sub>	Metano
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CTBE	Centro de ciência e tecnologia do bioetanol
CTC	Centro e Tecnologia Canavieira
DES	Departamento de Emprego e salário
ENCCEJA	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
ETC	Estrutura de Tráfego Controlado
ha	hectare
HPA	Hidrocarboneto policíclico aromático
IEA	Instituto de economia agrícola
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MTE	Ministério do Trabalho e do emprego
Orplana	Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Proálcool	Programa Nacional do Álcool
RAIS	Relação anual de informações sociais
SMA	Secretaria do meio ambiente
SENAI	Serviço Nacional da Indústria
SPPE	Secretaria de Políticas Públicas de Emprego
t	tonelada
UNICA	União das indústrias de cana-de-açúcar

## RESUMO

No Brasil, o setor sucroalcooleiro viveu um momento de grandes investimentos, impulsionado principalmente pelo aumento da frota de automóveis do tipo “*flex fuel*”, e pela expectativa de aumento das exportações, considerando a meta de adição de etanol à gasolina no mundo todo. Governo e organizações privadas estão se conscientizando da necessidade de ações para aumentar a produção e a produtividade. Dentre tais medidas, estão a ampliação das áreas de plantio, a otimização do processo de plantio e colheita da cana-de-açúcar, bem como a otimização da produção de etanol. No entanto, as referidas medidas para elevar a produtividade implicam questões ambientais, econômicas, sociais e tecnológicas, ganhando expressão com o processo de mecanização. Este trabalho tem por objetivo analisar a qualificação de mão-de-obra no processo de implantação da mecanização do setor agrícola sucroalcooleiro. Para tanto, foram considerados quatro cenários de mecanização: Cenário I - Tradicional, Cenário II – Mecanizado, Cenário III – Informatizado e Cenário IV – Auxílio Mecânico, e o grau de qualificação da mão-de-obra requerida em cada um deles. Foram visitadas três usinas sucroalcooleiras, duas que representam o cenário I e uma unidade que representa o cenário II, de acordo com o índice de mecanização empregado, e realizada uma projeção para os cenários III e IV, visando identificar as carências de qualificação da mão-de-obra no setor. Verificou-se que a mecanização assim como as tecnologias associadas, como a agricultura de precisão, exige funcionários com escolaridade e capacitação acima da encontrada no quadro de funcionários das usinas pesquisadas, principalmente no que se refere ao plantio e corte manual, situação que aponta para a necessidade de um programa mais abrangente de qualificação e treinamento para o setor.

**Palavras-chave:** trabalhadores rurais; mecanização agrícola; agroindústria canavieira; mão-de-obra qualificada

## **ABSTRACT**

The Brazilian sugar and alcohol sector is going through a process of large investments driven mostly by the growing fleet of flex fuel automobiles, and also by expectations about increasing exports of ethanol for worldwide blending with gasoline. Government and private organizations are becoming aware of the need for actions required to increase production and productivity. Among these actions are the increase of farming areas, optimization of the planting and harvesting processes as well as the ethanol production process. Along with those changes several questions arise related to environmental, economical, social and technological matters, in which agricultural mechanization is included. The objective of this work is to analyze the need for labor qualification in the processes of rapid mechanization that is taking place. For the study three mechanization sceneries were considered: scenery I- Traditional, scenery II- mechanized, scenery III- computerized and scenery IV- mechanically aided. Labor qualification required was analyzed in all three cases. Three sugar mills were visited, two of them can be included in scenery I and the third one in scenery II; scenery III and scenery IV are just a future view according to the present trends. In all cases labor qualification shortages were identified. It was found that increasing mechanization labels are associated with higher level of labor qualification at the mills. Mechanizations of the planting and harvesting operations together with the still incipient applications of precision farming require higher qualified labor than manual planting and harvesting operations.

Keywords: agricultural laborers; agricultural mechanization; cane agribusiness; professional employees

## 1. INTRODUÇÃO

Alguns fatores como o aumento na demanda de petróleo, dificuldade em suprir esta demanda, aumento do preço do petróleo e leis de proteção ao meio ambiente, estimularam a produção de biocombustíveis, em especial a produção de etanol. O setor sucroalcooleiro do Brasil tem despertado as atenções locais e do exterior. O etanol de cana-de-açúcar tornou-se referência quando o assunto é energia renovável e produtos agrícolas que obtiveram sucesso comercial. Impulsionado pelo aumento da frota de veículos “*flex fuel*” (bicombustíveis) e pela expectativa de aumento de exportação, considerando a meta de adição de etanol na gasolina utilizada em outros países, o setor sucroalcooleiro passou, e ainda passa, por grandes investimentos, visando aumentar a produção para suprir a demanda nacional e internacional.

Com a mistura do etanol à gasolina em outros países, o consumo deverá aumentar de tal forma que será necessário, além da ampliação das áreas de plantio, tomar medidas para elevar a produtividade, otimizando o processo de plantio, colheita da cana-de-açúcar, bem como a produção de etanol.

Além do aumento da demanda, a legislação ambiental em vigência direciona para a mecanização das lavouras de cana-de-açúcar, exigindo assim, investimentos em pesquisas e desenvolvimento no setor de máquinas e implementos agrícolas, para que seja possível diminuir, e até erradicar, a queima da cana-de-açúcar antes da colheita. O custo da mecanização é bastante representativo em relação ao custo total de produção da cana-de-açúcar e a utilização das máquinas requer uma atenção especial, já que o uso inadequado do maquinário agrícola, por funcionários que não possuem capacitação profissional, pode sobrecarregar as empresas agrícolas, aumentando seus custos além de trazer riscos à saúde e à segurança do trabalhador.

Dessa forma, esse trabalho estuda a qualificação da mão-de-obra na implantação e eficiência da mecanização no setor agrícola sucroalcooleiro, buscando responder à seguinte questão:

Quais são as qualificações necessárias para os trabalhadores com funções agrícolas, do setor sucroalcooleiro, que possibilitem a implantação eficiente da mecanização e tecnologias associadas, para contribuir positivamente com a ampliação e desenvolvimento desse setor?

## **1.1 Objetivo Geral**

Investigar as exigências de qualificação da mão-de-obra da fase agrícola da agroindústria sucroalcooleira no estado de São Paulo, em decorrência da implantação da mecanização do plantio e, principalmente, da colheita e também das inovações tecnológicas associadas.

## **1.2 Objetivos específicos**

### **1.2.1.** Estimar e analisar as exigências de mão-de-obra qualificada em três cenários:

Cenário I - Tradicional: Plantio manual, colheita manual (cana queimada) e transporte mecanizado.

Cenário II - Mecanizado: Plantio mecanizado, colheita mecanizada (cana crua e picada) e transporte mecanizado.

Cenário III - Informatizado: Plantio direto, agricultura de precisão, colheita mecanizada de cana crua com ETC (Estrutura de Tráfego Controlado), transporte mecanizado.

Cenário IV – Auxílio Mecânico: Plantio Manual, colheita de cana crua com a Unimac-cana (Unidade Móvel de Auxílio à Colheita) e transporte mecanizado.

**1.2.2.** Identificar as ações necessárias para capacitar os trabalhadores em função da implantação da mecanização.

**1.2.3.** Propor novos perfis de capacitação dos trabalhadores do setor agrícola sucroalcooleiro.

## **1.3 Estrutura do trabalho**

Esse trabalho apresenta-se em cinco capítulos, incluindo essa introdução. No segundo capítulo é realizada uma revisão bibliográfica, com um breve histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil, destacando a importância do seguimento paulista, o perfil da mão-de-obra e as formas de colheita adotadas e em desenvolvimento. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada para coleta dos dados e as variáveis consideradas para o

atendimento aos objetivos da pesquisa. O quarto capítulo traz a descrição dos cenários propostos, a apresentação dos dados coletados e a discussão dos resultados obtidos. No quinto capítulo têm-se as conclusões do trabalho.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Breve histórico do setor sucroalcooleiro no Brasil**

O cultivo de cana-de-açúcar no Brasil teve início ainda no período colonial, na primeira metade do século XVI, por volta de 1530, introduzida pelos portugueses. Nesse período, além de contribuir para o povoamento da região, principalmente litoral nordestino, o açúcar produzido tinha grande valor comercial na Europa e tornou-se uma importante fonte de renda para Portugal. O primeiro engenho foi fundado em São Vicente, São Paulo, em 1532, contudo, foi na região Nordeste que o número de engenhos mais ampliou, principalmente nos estados de Pernambuco e Bahia. Nos séculos XVI e na primeira metade do século XVII, o Brasil era grande produtor e exportador de açúcar bruto (FURTADO & SCANDIFFIO, 2007).

Segundo Machado (2003), alguns fatores contribuíram para retirar do Brasil a posição de maior produtor e exportador de açúcar, dentre esses fatores estão:

- Na segunda metade do século XVII, os holandeses, após serem expulsos do Brasil, começaram a produção de açúcar no Caribe, tempo depois, os ingleses e franceses também começam a produzir açúcar, colocando fim no monopólio do açúcar do Brasil;

- No início do século XIX, devido ao bloqueio continental que impedia a Europa de receber açúcar de suas colônias, Napoleão incentivou a produção de açúcar de beterraba, deixando a Europa independente da importação de açúcar de cana de outros continentes.

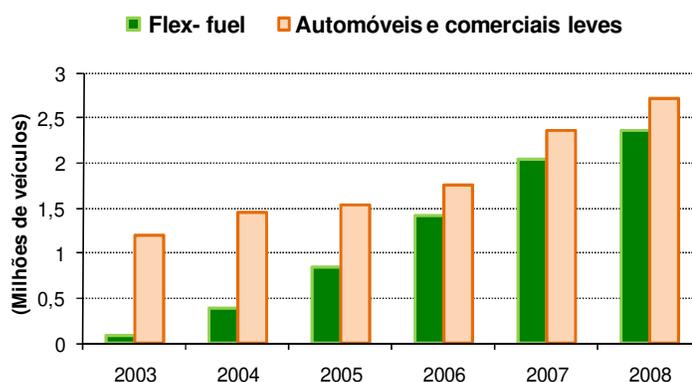
- A revolução industrial proporcionou às novas indústrias de açúcar (de cana e beterraba) evolução tecnológica de produção e eficiência que os engenhos tradicionais não atingiam e o Brasil demorou a aderir às novas tecnologias;

Entretanto, mesmo perdendo capacidade de produção, os engenhos brasileiros proporcionaram, no período de 1500-1822, renda equivalente a quase ao dobro da renda obtida com o ouro e, se comparado ao que foi obtido com todos os outros produtos agrícolas, como café, algodão, madeira, etc., a renda com o comércio do açúcar chega a quase cinco vezes (MACHADO, 2003).

Ainda segundo Machado (2003), a retomada do crescimento do setor iniciou-se a partir da primeira guerra mundial, quando as unidades produtoras da Europa foram devastadas, principalmente as que se localizavam ao norte da França, o que provocou o aumento no preço do açúcar e o surgimento de novas usinas no Brasil, principalmente em São Paulo onde os senhores do café pretendiam diversificar a produção.

Nos últimos anos o aumento no preço do petróleo levou o mundo a buscar alternativas para a substituição do combustível fóssil, que representa uma fonte de energia não renovável. O etanol de cana-de-açúcar desponta como a principal promessa para essa substituição, pois figura-se como a solução mais barata para reduzir a emissão de gases de efeito estufa uma vez que o etanol de cana-de-açúcar produz oito vezes mais energia que a utilizada na sua produção (MACEDO, 2007b). A aposta é que a frota mundial de automóveis terá, necessariamente, que adotar a mistura gasolina e etanol nos próximos anos, seguindo o modelo pioneiro do Brasil (SALOMÃO & ONAGA, 2006).

Em pouco mais de três anos, a venda de carros com motores bicompostíveis, “*flex fuel*”, teve grande avanço no mercado brasileiro (NASCIMENTO, 2006). Criado em 2003, os automóveis bicompostíveis avançaram rapidamente no mercado, chegando a representar 79,6% das vendas, em setembro de 2006, enquanto que os veículos movidos a gasolina tiveram queda nas vendas, representando 15,6% das vendas no mesmo período (JOSEPH JR, 2006). No ano de 2007, os automóveis e comerciais leves, do tipo “*flex fuel*” representaram praticamente 90% das vendas, seguindo a União das Indústrias de Cana-de-açúcar (UNICA).



**Figura 1: Vendas de automóveis e comerciais leves no Brasil, 2003 a 2008, em milhões de veículos**

Fonte: ANFAVEA (2009)

A expectativa, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), é de que em 2013 cerca de 52% da frota brasileira seja de automóveis bicompostíveis.

A competitividade das economias modernas e a globalização dos mercados levam as empresas a buscarem taxas cada vez mais elevadas de produtividade com os menores custos possíveis, o que, em geral, pode ocasionar a diminuição da oferta de vagas no mercado de trabalho e modificar o perfil requerido nessas vagas, necessitando de um menor número de pessoas com grau de qualificação mais elevado.

As rápidas mudanças do mercado de trabalho exigem do trabalhador esforço constante de aprimoramento, forçando-o a se manter atualizado, dinâmico e capaz de se adaptar às bruscas, e muitas vezes profundas, mudanças do mercado de trabalho (PILATI & ABBAD, 2005).

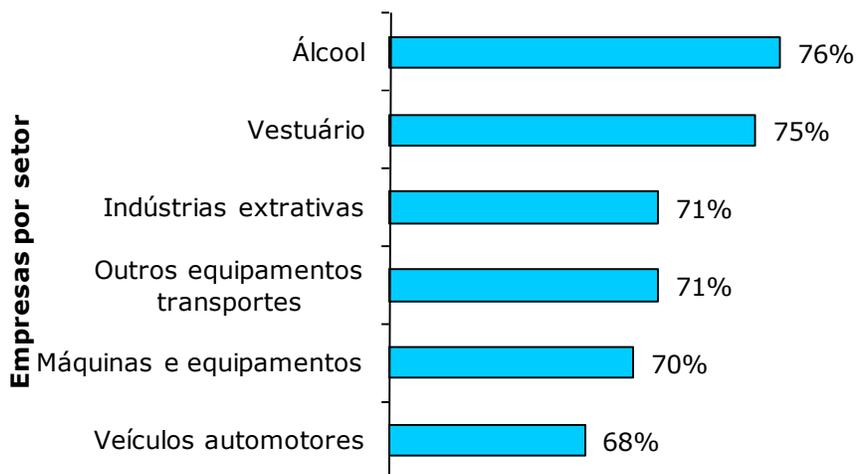
O setor sucroalcooleiro, após a significativa redução da intervenção estatal que teve início nos primeiros anos da década de 1990, buscou reestruturar-se através de estratégias de redução de custos e aumento da competitividade. Uma estratégia utilizada foi a fusão de empresas, inclusive com capital estrangeiro, levando ao crescimento de grupos econômicos do setor, alterando processos produtivos que interferem de forma importante no mercado de trabalho, como a terceirização de serviços agrícolas e a mecanização (MORAES, 2007).

Uma das dificuldades que as empresas enfrentam é a falta de mão-de-obra capacitada. Um estudo realizado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), em setembro de 2007, com a participação das federações da indústria de 22 estados (AC, AL, AM, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, PA, PB, PE, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP e TO), com 949 pequenas empresas, 507 empresas de médio porte e 258 empresas de grande porte, apontou que a falta de mão-de-obra qualificada dificulta a competitividade da indústria. Alguns resultados desse estudo foram:

- mais da metade das empresas industriais brasileiras tem problemas com a falta de mão-de-obra qualificada;
- a área de produção é a mais prejudicada pela falta de mão-de-obra qualificada;

- a capacitação dentro da empresa é a estratégia mais utilizada na obtenção de mão-de-obra qualificada.

Esse estudo, (CNI, 2007), também aponta os setores que apresentam os maiores problemas com falta de mão-de-obra qualificada, em primeiro aparece o Setor Álcool, com 76% (Figura 2).



**Figura 2: Porcentual de empresas, por setor industrial, que apresentam falta de mão-de-obra qualificada, em 22 estados brasileiros, 2007**

Fonte: CNI (2007)

O estudo ainda aponta que, 97% das empresas consultadas entre as que necessitam investir em mão-de-obra qualificada, apenas 22% delas não apresentam dificuldades e 78% das empresas apontaram pelo menos uma dificuldade no processo de qualificação de mão-de-obra. As principais dificuldades apresentadas foram: falta de oferta de cursos adequados (52%), custo elevado de qualificação (39%), alta rotatividade dos trabalhadores (25%) e pouco interesse dos trabalhadores na capacitação (24%).

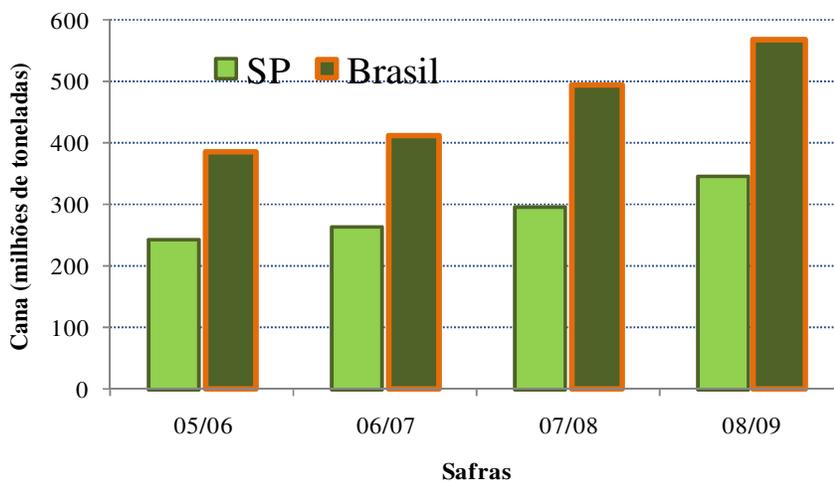
No setor agrícola sucroalcooleiro a realidade não é diferente. As constantes inovações no campo, principalmente no que se refere ao plantio e à colheita da cana-de-açúcar, exigem pesados investimentos em tecnologia de plantio e de maquinários. Para que a tecnologia possa ser utilizada e aproveitada de forma eficaz é preciso dispor de mão-de-obra especializada.

A empresa passa a exigir qualificação da sua mão-de-obra e os trabalhadores veem-se obrigados a se aperfeiçoar, ao mesmo tempo em que assistem à redução de suas vagas de

trabalho, pois a mecanização e o aprimoramento tecnológico exigem trabalhadores mais qualificados, porém em menor quantidade (MATTOSO, 2000; CASTELHANO, 2005).

### 2.1.1 O Setor Sucroalcooleiro Paulista

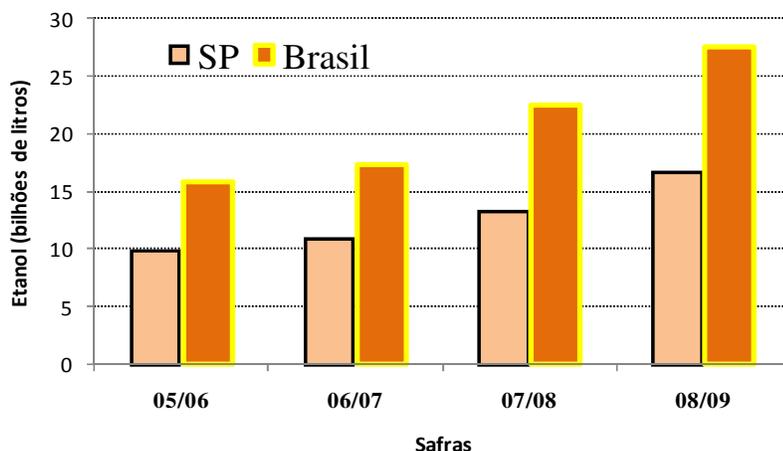
O setor sucroalcooleiro paulista produziu, na safra 2007/2008, 296 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (Figura 3), cerca de 60% da produção nacional, segundo dados da UNICA (União da Indústria de Cana-de-açúcar), o que resultou na produção de 13,3 bilhões de litros de etanol (anidro e hidratado), correspondendo 59% da produção nacional, no mesmo período, que foi de aproximadamente 22,5 bilhões de litros (Figura 4).



**Figura 3: Produção de cana-de-açúcar - São Paulo e Brasil, safras 2005/2006 a 2008/2009**

Fonte: UNICA/Alcopar (2009)

Já na safra 2008/2009, a produção paulista de cana-de-açúcar alcançou 346 milhões de toneladas (Figura 3), resultando em 16,7 bilhões de litros de etanol, representando aproximadamente 61% da produção nacional em ambos os casos. Em relação à safra 2005/2006 o crescimento foi da ordem de 59% em São Paulo e 57% no Brasil (Figura 4).



**Figura 4: Produção de etanol (anidro e hidratado) - São Paulo e Brasil, safras 2005/2006 a 2008/2009**

Fonte: UNICA/Alcopar (2009)

O estado de São Paulo possui, cadastradas no Departamento da Cana-de-açúcar e Agroenergia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 196 unidades produtoras, sendo 06 unidades exclusivamente produtoras de açúcar, 62 unidades produtoras exclusivamente de álcool (destilarias) e 128 unidades que produzem açúcar e álcool (unidades mistas), segundo o levantamento de agosto de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009). De acordo com o ranking de produção das unidades do estado de São Paulo, safra 2008/2009 (UNICA, 2009) são 169 unidades em atividade nessa safra.

Segundo MAPA (2009), o número de unidades cadastradas no Brasil corresponde a um total de 423, sendo 248 mistas, 16 produtoras de açúcar e 159 destilarias.

Estiveram envolvidos na colheita de cana-de-açúcar na safra paulista de 2006/2007, em torno de 163 mil trabalhadores, sendo que a produção de cana-de-açúcar para indústria está presente em mais de 400 municípios paulistas, aproximadamente 70,0% (IEA, 2008; CANASAT, 2009). Quando considerado o cultivo (plantio, colheita, tratamentos culturais, carregamento e transporte) da cana-de-açúcar, o número de empregados formais diretos é de aproximadamente 268 mil, 51,6% do total de cerca de 520 mil empregos gerados pelo setor, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1: Empregados no setor sucroalcooleiro em 2007\***

<b>Atividade</b>	<b>São Paulo</b>	<b>Brasil</b>
<b>Cultivo da cana-de-açúcar</b>	268.282	497.670
<b>Fabricação de açúcar (bruto e refinado) e de álcool</b>	251.336	763.041
<b>Total</b>	519.618	1.260.711

\*compreende vínculos ativos em 31/12/2007 e inativos

Fonte: Adaptado de RAIS – CGET/DES/SPPE/MTE, apud Brasil (2009)

Verifica-se, ainda, que São Paulo é responsável por pouco mais da metade (53,9%) do total dos postos de trabalho envolvidos com o cultivo de cana-de-açúcar no Brasil e que é de aproximadamente 500 mil empregos diretos. No total do setor, o seguimento paulista também tem presença expressiva, respondendo por 41,2% de todos os empregos gerados (Tabela 1).

## **2.2 Questões Ambientais na Produção de Cana-de-Açúcar**

Somada à importância econômica do setor sucroalcooleiro no Brasil e no estado de São Paulo, é preciso destacar a questão ambiental pelas imposições que tem trazido ao setor nos últimos anos.

Cabe lembrar que o Tratado de Kyoto, documento assinado por 141 países em 1997 e ratificado em 1999, estabelece metas para a redução de gases poluentes que, acredita-se, estejam ligados ao aquecimento global (PNUD, 2005). A principal preocupação é com o dióxido de carbono liberado em larga escala por meio da queima de combustíveis fósseis e pelas queimadas em florestas e culturas agrícolas, como a cana-de-açúcar.

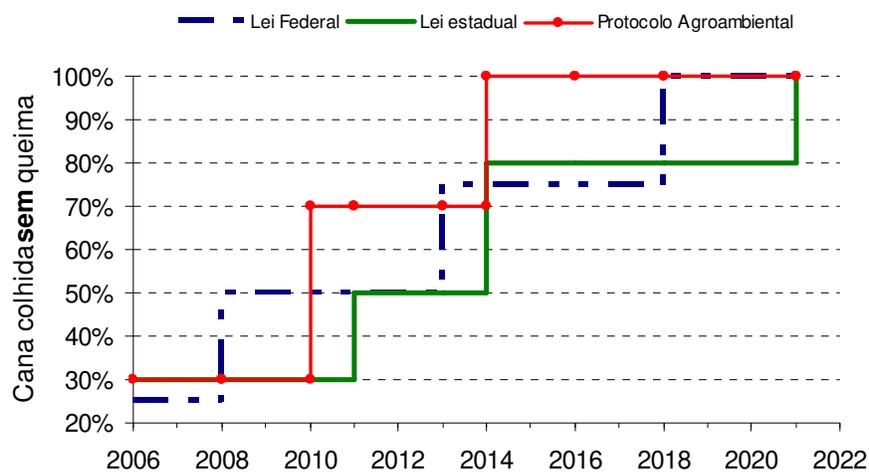
A queimada da cana-de-açúcar antes da colheita é prática comum no Brasil e, segundo Paes (2007), é também utilizada em quase todos os 97 países que produzem essa cultura. A prática de despalha a fogo reduz o risco de ataques de animais peçonhentos e aumenta o rendimento do trabalho dos cortadores de cana.

O Decreto do Governo Federal n° 2.661, de julho de 1998, prevê a extinção das queimadas para áreas mecanizáveis, até 2018. Em setembro de 2002 foi criada a Lei Estadual

de Queima, nº 11.241/02 que prevê a eliminação gradual das queimadas no estado de São Paulo, para áreas mecanizáveis e áreas não mecanizáveis (com declividade acima de 12%).

O Projeto Etanol Verde é um dos 21 Projetos Ambientais Estratégicos do Governo do estado de São Paulo, coordenado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA), e que tem por objetivo estimular a produção sustentável de etanol, certificando as empresas sucroenergéticas que aderirem ao Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista (SMA, 2009), que foi assinado pelas Secretarias do Meio Ambiente e da Agricultura e Abastecimento, juntamente com a União da Indústria de Cana de Açúcar – UNICA.

O Protocolo Agroambiental tem por objetivo antecipar o prazo para extinção das queimadas nas culturas de cana-de-açúcar no estado de São Paulo, em relação ao previsto na Lei Estadual de Queima, nº 11.241/02. As datas previstas no Decreto Federal, na Lei Estadual e no Protocolo Agroambiental, para áreas mecanizáveis, estão dispostas na Figura 5.

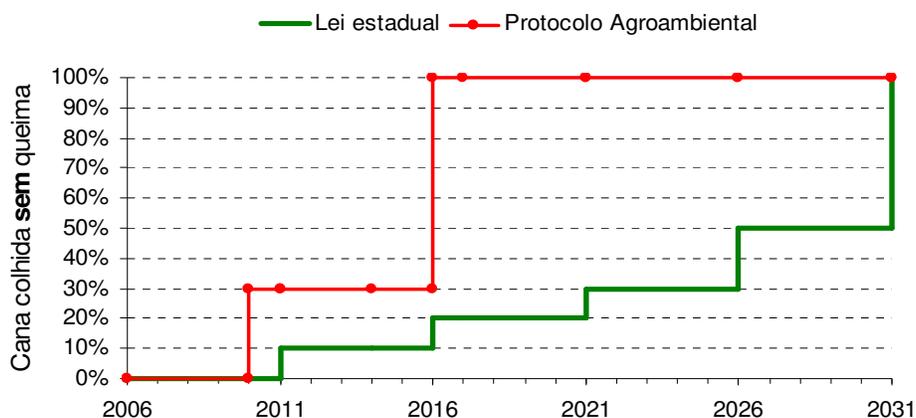


**Figura 5: Redução da queima em áreas mecanizáveis (até 12% de declividade)**

Fonte: Macedo (2007a)

O Protocolo prevê antecipar o fim da queima da palha de cana-de-açúcar em áreas mecanizáveis, com declividade até 12%, de 2021 para 2014 e, também, prevê que em 2010 o percentual de cana sem queima seja de 70%, contra 50% de cana crua, previsto na Lei Estadual em 2011.

O Decreto Federal não prevê a extinção das queimadas para áreas, atualmente, não mecanizáveis. As datas previstas, na Lei Estadual e no Protocolo Agroambiental, para áreas não mecanizáveis, estão dispostas na Figura 6.



**Figura 6: Redução da queima em áreas não mecanizáveis (declividade maior que 12%)**

Fonte: Macedo (2007a)

Para áreas atualmente não mecanizáveis, com declividades maiores que 12%, o Protocolo Agroambiental antecipa de 2031, para 2017, o prazo para a eliminação total das queimadas, e o percentual de cana crua, que era de 10% em 2011, passou para 30%, já em 2010. O Protocolo também estipula que as áreas de expansão da cultura de cana-de-açúcar não devem utilizar a prática da queima.

É importante ressaltar que o Protocolo Agroambiental não tem a força da Lei Estadual, configura-se como um acordo e não substitui a Lei nº 11.241/02 (Lei Estadual de Queima), porém, segundo informações veiculadas na página da internet da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, em novembro de 2008, 149 agroindústrias e 23 associações de fornecedores de cana aderiram ao Protocolo, o que representava 90% da produção na época, ainda segundo dados da Secretaria Estadual.

Um dos principais objetivos de colher a cana crua (sem queima prévia) é evitar a emissão de CO<sub>2</sub> e particulados, que causam diversos problemas respiratórios, prejudicando a saúde dos trabalhadores e moradores das regiões produtoras. A queima da cana-de-açúcar também produz a emissão de CH<sub>4</sub>, CO, N<sub>2</sub>O e NO, além de gerar compostos orgânicos, como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), altamente cancerígenos (GONÇALVES,

2005). As queimadas também resultam em perda da sacarose pela exsudação, danos à fauna local, com a morte de animais silvestres e danos ao solo, com a queima do palhicho<sup>1</sup> que deixa o solo descoberto permitindo assim a ação de agentes erosivos, principalmente das águas da chuva (ROSSETO, 2009).

### 2.3 Perfil da Mão-de-Obra do Setor Sucroalcooleiro

O trabalho na cultura de cana-de-açúcar tem características que demanda grande esforço físico, predominando a presença de trabalhadores do sexo masculino, com baixa escolaridade e com baixa média de idade, como mostra a Tabela 2.

**Tabela 2: Distribuição das ocupações no Setor Sucroalcooleiro Paulista em 2007, por gênero e faixa etária**

Ocupações	Gênero(%)			Faixa Etária(%)					
	Masc.	Fem.	Até 17 anos	18 a 24	25 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 64	65 ou mais
Tratoristas e operadores	99,7	0,3	0,1	22,2	20,8	32,9	18,8	5,2	0
Supervisores	96,5	3,5	0,4	19,9	19,7	33,5	18,9	7,3	0,3
Cortadores de cana	87,6	12,4	0,3	36,3	20,5	25,1	12,8	4,8	0,2
Outras ocupações agrícolas	63,3	36,7	1,5	25,6	16,1	26,5	19,1	10,5	0,6

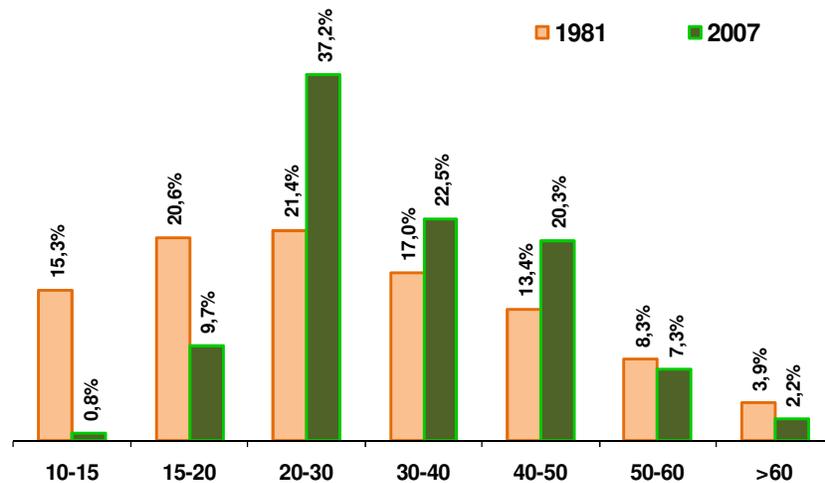
Fonte: Adaptado de Fredo et al. (2008)

Com a mecanização da lavoura de cana, principalmente da colheita, a faixa etária dos trabalhadores elevou-se, encontrando-se atualmente entre 20 e 50 anos, com maior ênfase na faixa de 20 a 30 anos. Esse aumento na faixa etária foi na direção do aumento do número de trabalhadores para além da meia idade, tanto na faixa dos 20 aos 30 anos quanto na dos 40 aos 50 anos. Houve também uma redução no trabalho infantil, verificado por Oliveira, F. (2009). Em 1981, as pessoas entre 10 e 15 anos e entre 15 e 20 que trabalhavam na lavoura de cana-de-açúcar representavam, respectivamente, 15,3% e 20,6% do total da mão-de-obra ocupada;

<sup>1</sup>

Palhicho: material remanescente sobre a superfície do talhão, após a colheita, principalmente a mecanizada, constituído de folhas verdes, palhas, ponteiros, colmos, raízes, ervas daninhas e/ou respectivas frações e partículas de terra a eles aderida (RIPOLI, 2006).

em 2007 esse percentual equivalia a 0,8% para a faixa entre 10 e 15 anos e a 9,7% para a faixa etária entre 15 a 20 anos, como pode se observar na Figura 7.



**Figura 7: Número de empregados por faixa etária na cana-de-açúcar**

Fonte: Adaptado de Moraes (2009) elaborado a partir de PNAD (vários anos)

### 2.3.1 Origem da mão-de-obra

O Programa Nacional do Alcool – Proálcool – alavancou a inserção de inovações tecnológicas na parte industrial com a implantação de destilarias anexas e destilarias autônomas. Com o crescimento do número de unidades produtoras, a demanda por matéria-prima aumentou, sendo suprida pela expansão das áreas plantadas com cana-de-açúcar, já que as inovações tecnológicas na lavoura ocorreram de forma mais lenta. A expansão dos canaviais em São Paulo atraiu trabalhadores de outras regiões brasileiras para trabalhar na safra paulista de cana-de-açúcar (NOVAES, 2007).

Durante muitos anos a migração de trabalhadores da região Nordeste, e também de algumas cidades de Minas Gerais, para o corte da cana-de-açúcar no estado de São Paulo foi bastante acentuada. Este movimento era explicado, por alguns autores, pela falta de opções de trabalho nas regiões de origem dessas pessoas, que se deslocavam até as lavouras paulistas de cana a fim de conseguir sustento para si e para seus familiares. Esses trabalhadores permaneciam em São Paulo no período de colheita da cana-de-açúcar e retornavam para suas cidades de origem no período de entressafra. Muitos desses trabalhadores, após anos de

deslocamento, acabaram fixando moradia no estado de São Paulo e continuam trabalhando no setor sucroalcooleiro.

De acordo com dados da UNICA (apud Oliveira, R., 2009), no estado de São Paulo há aproximadamente 54 mil cortadores de cana que são migrantes temporários, grande parte da região Nordeste, o que representa 40% da mão-de-obra.

A Pastoral do Migrante (2009) estima que 70% da mão-de-obra canavieira de São Paulo são de migrantes temporários, no entanto alerta que as estimativas são feitas na região de origem desses migrantes e que as usinas paulistas só consideram como migrantes aqueles que ocupam os alojamentos coletivos da empresa, não considerando os trabalhadores vindos de outras regiões e que residem em moradia urbana das cidades paulistas. A Pastoral aponta ainda que a mecanização das lavouras canavieiras influencia na redução do número de migrantes nas lavouras de cana em São Paulo, mas não quantificou esta redução.

De acordo com a Pastoral do Migrante (2008), o migrante rural temporário tem a seguinte caracterização:

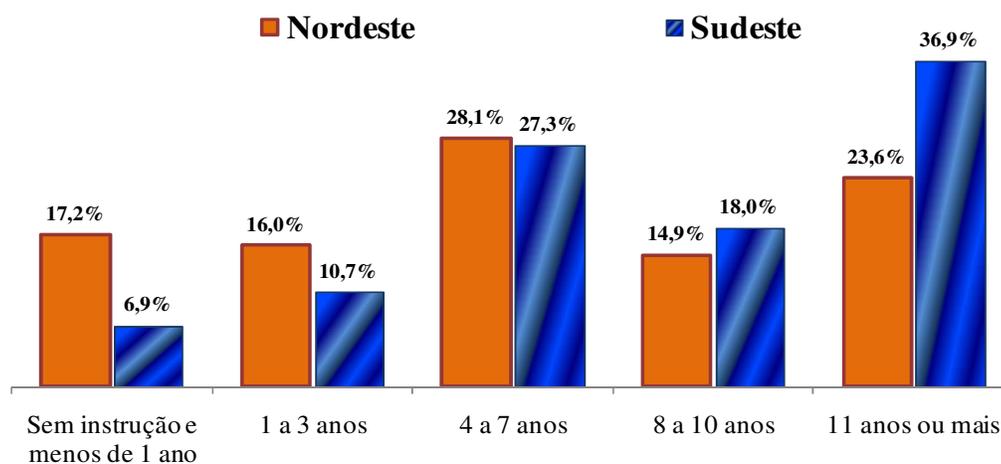
Trabalhadores migrantes temporários rurais são homens e mulheres de condições sociais fragilizadas que se vêem obrigados a uma contínua mobilidade temporária, em busca de trabalho e sobrevivência pelo país afora. Predominantemente do sexo masculino, na faixa etária entre 18 e 32 anos, sendo que a maioria dentre eles é solteira. São analfabetos funcionais, bem como, de baixa qualificação profissional. Os que já constituíram família, tem em geral de 2 e no máximo 3 filhos, apontando uma tendência resultante da complexidade de vida imposta pela realidade que o cerca. (PASTORAL DO MIGRANTE, 2008)

Segundo Moraes et al. (2008), o estado de São Paulo recebe um número expressivo de migrantes nordestinos que, na maioria, possuem baixa escolaridade e falta de qualificação para trabalhar em outros setores. A falta de oportunidade na região de origem estimula a vinda desses trabalhadores para o corte da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Algumas unidades produtoras estão mais atentas às contratações desses migrantes, em consequência das fiscalizações que acabam responsabilizando as empresas pelas condições de moradia dos trabalhadores, mesmo os que não residem em moradias disponibilizadas pela empregadora.

### 2.3.2 Qualificação da mão-de-obra

Em virtude do baixo nível de instrução destes trabalhadores, é possível que uma parcela não seja absorvida, nem no setor sucroalcooleiro, nem em outros setores, devido à crescente necessidade de qualificação no mercado de trabalho (FREDO et al., 2008). Rossini (2008) aponta uma aceleração significativa da substituição de pessoas ligadas às atividades agrícolas sucroalcooleiras e que não tem havido, no mesmo nível de aceleração, preparo destas pessoas para assumirem o comando das máquinas ou mesmo para assumirem outras atividades.

Os baixos índices de escolaridade podem comprometer a implantação da informatização, nas atividades de plantio e colheita, com transmissões hidráulicas e elétricas, auxiliadas por recursos de controle eletrônico, com postos de operação com recursos de monitoramento, processamento e interpretação de informações ligadas ao desempenho da operação.



**Figura 8: Pessoas com 10 anos ou mais, de acordo com anos de estudo em 2008**

Fonte: Síntese de indicadores - PNAD (2008)

Como o maior número de pessoas com pouca escolaridade encontra-se no Nordeste, região de origem de parte significativa dos trabalhadores na cultura de cana-de-açúcar paulista, a possibilidade desses migrantes ocuparem as vagas criadas pela mecanização e tecnologias associadas, e que exigem maior qualificação, fica bastante reduzida.

A escolaridade das pessoas ocupadas com a cana-de-açúcar no Brasil passou de 2,8 anos, em 2002, para 3,7 anos em 2006, no mesmo período na região Norte-Nordeste, passou de 1,7 anos para 2,6 anos e no estado de São Paulo, passou de 4,3 anos de estudo para 5,1 anos (HOFFMANN & OLIVEIRA, 2008). Mesmo observando uma tendência de crescimento na média de escolaridade na cana-de-açúcar os índices ainda são significativamente baixos.

## **2.4 Colheita de cana-de-açúcar**

### **2.4.1 Corte manual**

A condição de trabalho no corte manual da cana-de-açúcar é muito exaustiva, com grande desgaste físico em virtude da repetição dos movimentos em longas jornadas de trabalho e exposição ao sol. A média de cana cortada manualmente varia de acordo com as habilidades do cortador, a qualidade da cana, o relevo do terreno, se a cana está tombada ou não e, principalmente, se a cana é queimada ou crua. No estado de São Paulo a média de corte de cana varia, atualmente, entre 7 e 12 toneladas por dia. Hoffmann & Oliveira (2008) apontam que a média de cana colhida por dia, em São Paulo, foi de 9 toneladas em 2007. Segundo Alves (2006), para cortar 12 toneladas de cana ao dia, o trabalhador caminharia mais de 8 km, aplicaria mais de 130 mil golpes de podão, carregaria as 12 toneladas de cana em montes aproximadamente de 15 kg, por distâncias de 1,5 a 3 metros, repetindo este trajeto por aproximadamente 800 vezes.

Segundo o mesmo autor, mesmo nos primeiros horários da manhã, a temperatura no canavial é alta, devido à queima noturna. Os equipamentos de segurança acabam limitando os movimentos do trabalhador e contribuindo para a elevação da temperatura corporal. A remuneração estipulada de acordo com a quantidade de cana cortada faz com que os trabalhadores ultrapassem seus limites, trabalhando até a exaustão. Por todos esses fatores, a faixa etária do cortador de cana não ultrapassa os 35 anos.

Economicamente o corte manual de cana crua (sem queima) não é atrativo para o empregado, pois aumenta o risco de acidentes com animais peçonhentos e reduz o rendimento do corte, pelo menos, à metade. O corte manual de cana crua também não é atrativo para o

empregador que precisaria aumentar o número de trabalhadores para obter a mesma quantidade de cana cortada, acarretando em custo maior para gerenciar esse aumento de pessoal.

De acordo com Gonzaga (2004), o corte de cana manual é composto por três etapas:

I) corte da base da cana: após retirar a palha remanescente da queimada, o trabalhador abraça o maior número possível de cana (Figura 11a), curva-se e desfere golpes de facão (ou podão) até que consiga cortar todas as canas do feixe abarcado, nesta operação é necessário cortar a cana o mais próximo da raiz possível (Figura 11b), pois é na base que fica a maior quantidade de sacarose, no entanto deve ter o cuidado de não provocar prejuízos à raiz que comprometa o brotamento da planta.



(a)

(b)

**Figura 9: Corte da base cana-de-açúcar**

Fonte: Brasil (2009)

II) desponte da ponteira: operação onde o trabalhador deve cortar a parte de cima da planta, chamado de ponteira ou palmito, que pode ser realizado logo após o corte da base, enquanto a cana permanece na mão do trabalhador (Figura 12a), ou no chão, após o enleiramento (Figura 12b), com o cuidado de não deixar muita palha, pois acaba interferindo no rendimento da moenda e não cortar demais causando perda de matéria-prima.



**Figura 10: Desponte manual da cana-de-açúcar**

Fonte: Brasil (2009)

III) enleiramento ou amontoamento: o cortador deve colocar ordenadamente a cana, em leiras ou montes, na linha terceira ou quarta linha, respectivamente se o corte for realizado em cinco ou sete linhas por trabalhador, ou seja, as canas devem ser reunidas na linha central para que posteriormente as carregadeiras recolham a cana para transportá-la até a usina.



**Figura 11: Enleiramento manual da cana-de-açúcar**

Fonte: Brasil (2009)

É importante ressaltar que a substituição, por completo, da colheita da cana queimada pela colheita mecanizada de cana crua ainda depende de alguns avanços tecnológicos, em função dos diversos tipos de relevos agrícolas do país. No estado de São Paulo, há regiões ocupadas pela cana-de-açúcar que não são aptas para mecanização existente atualmente. Estas áreas representam 40% na média estadual, porém se consideradas regiões canavieiras

importantes, como Piracicaba e Catanduva, este percentual de áreas impróprias para a mecanização é maior (GONÇALVES, 1999).

#### **2.4.2 Colheita mecanizada atual**

A mecanização da colheita de cana-de-açúcar, de acordo com Paes (2007), foi implantada em poucas usinas na década de 1980, o aumento da mecanização na colheita se deu em virtude da escassez da mão-de-obra aliada à necessidade das usinas cumprirem seus cronogramas de produção, e o crescimento da mecanização também se deve à busca por redução de custos e pressões ambientais, principalmente pela força das leis.

Ainda segundo Paes (2007), a área colhida mecanicamente no estado de São Paulo passou de cerca de 18%, em 1997, para 43%, em 2006, da área total colhida. A Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SMA) aponta que este percentual subiu para 47% de colheita mecanizada na safra de 2007, o que corresponde a 1,76 milhão de hectares de canaviais, de acordo com dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

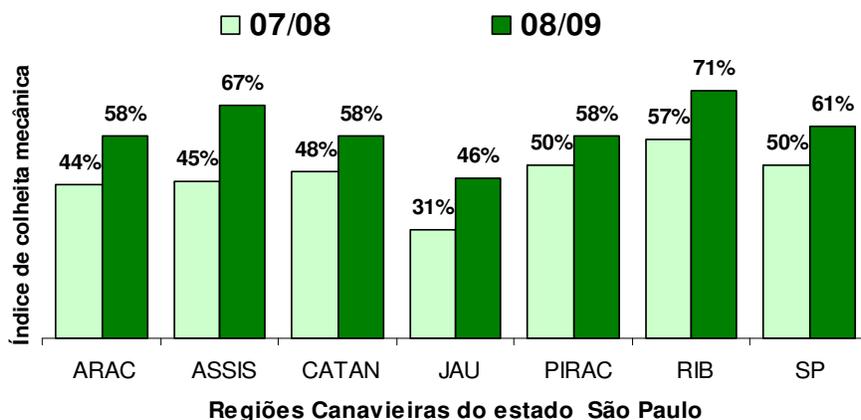
Os modelos de colhedoras de cana disponíveis no mercado atualmente colhem cana picada e têm operação limitada a terrenos com declividade acima de 12%. A colheita mecanizada de cana-de-açúcar tem avançado com uma velocidade superior à mecanização no plantio. Esse fato pode ser explicado pela proibição da queima antes da colheita, pela falta de mão-de-obra e também pela tecnologia disponível nas plantadoras de cana, que estragavam muito as gemas das mudas na ocasião do plantio, tornando inviável a operação mecanicamente.

Atualmente as plantadoras de cana-de-açúcar possuem um rendimento mais satisfatório e as limitações de altura permitidas para o trabalhador durante o plantio (a legislação limita em 2 metros do solo), direcionam para a mecanização também nessa fase da cultura.

Pelo histórico de desenvolvimento da tecnologia de mecanização para colheita de cana-de-açúcar, verifica-se que o período estipulado pelo Protocolo Agroambiental, para extinção das queimas em áreas atualmente não mecanizáveis, é bastante curto para proporcionar o aparecimento de tecnologia compatível com declividades encontradas em

algumas regiões tradicionalmente canavieiras, como Piracicaba, o que pode sugerir a migração da cultura para regiões com declividades compatíveis com a mecanização existente. Segundo Alves (2002), estimativas mais pessimistas mostram uma reestruturação do setor capaz de eliminar de 30 a 40% do total da área plantada em regiões tradicionais e com declividade acentuada. Essa tendência de busca de áreas com declividade menor, e, portanto, aptas ao corte mecanizado, já é observada nas áreas de expansão da cultura canavieira.

Dados do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), apontam crescimento da colheita mecânica em todas as regiões canavieiras do estado de São Paulo. A Figura 14 mostra a evolução da colheita mecânica de cana-de-açúcar nas safras 2007/08 (correspondente ao ano de 2007) e 2008/09 (correspondente ao ano de 2008) nessas regiões estudadas. Os dados apontam que a mecanização tem avançado mesmo em regiões que possuem relevo mais declivoso, como é o caso da região de Piracicaba.



\*dados até dezembro

**Figura 12: Evolução da colheita mecânica no estado de São Paulo – safras 2007/2008\* e 2008/2009\***

Fonte: CTC (2008)

Segundo Moraes (2007), três fatores são determinantes para o avanço da mecanização:

1) relevo das áreas de cultura – a tecnologia existente limita a implantação da mecanização em áreas com declividade acima de 12%;

2) estrutura fundiária – grandes produtores têm maior disponibilidade de capital para investir se comparado a pequenos produtores, o tamanho da área interfere no desempenho das colhedoras, pois terrenos menores implicam em mais manobras das máquinas para retomar o corte, conseqüentemente maior gasto de combustível e maior tempo nas operações;

3) movimento sindical organizado – maior influência nas decisões e poder de troca (barganha) nas negociações salariais e demais parâmetros que regem a relação capital-trabalho.

A autora compara duas importantes regiões canavieiras no estado de São Paulo, Ribeirão Preto e Piracicaba, em função dos fatores mencionados, como mostra a Tabela 3.

**Tabela 3: Fatores que interferem na adoção da mecanização na colheita de cana-de-açúcar em duas regiões produtoras do estado de São Paulo**

	Regiões Produtoras	
	Ribeirão Preto	Piracicaba
<b>Área Mecanizada (aproximadamente)</b>	60%	20%
<b>Fatores</b>		
Declividade	Predominantemente plana	Superior a 30% (em 70% das áreas)
Estrutura fundiária	Predominância de grandes produtores	Predominância de pequenos produtores
Movimento sindical	Maior grau de organização	Menor grau de organização

Fonte: Adaptado de Moraes (2007)

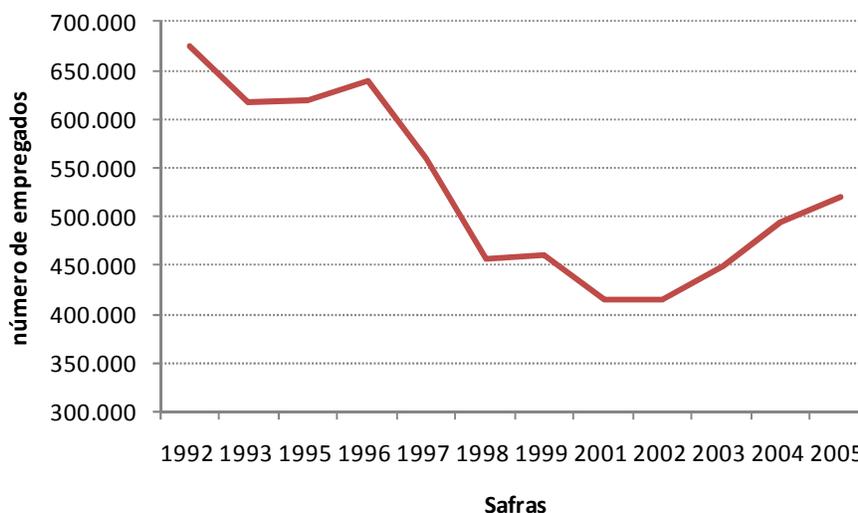
Comparando os dados de colheita mecânica, da Figura 12, com os dados apresentados na Tabela 3, referentes à declividade das terras na região de Piracicaba, constata-se que:

- a região de Piracicaba apresenta menor porcentagem de área mecanizada do que as outras regiões, provavelmente porque está próxima do limite de implantação da mecanização da colheita em função de restrições topográficas.

- as usinas ocupam predominantemente as áreas com declividade menor a 12%, limitante da mecanização atual, deixando de ocupar as áreas com relevos desfavoráveis, o que pode explicar o índice de mecanização de 58% na região de Piracicaba, apontado pelo estudo do CTC (Figura 12).

Entre 1992 e 2003 houve uma queda do número de empregados permanentes e temporários na produção de cana-de-açúcar, de aproximadamente 33,5%, em parte pelo aumento da mecanização da colheita de cana-de-açúcar (Fonte PNAD<sup>2</sup> in MACEDO, 2005).

No período de 1992 a 2005, a queda no número de empregados permanentes e temporários na produção de cana-de-açúcar foi de aproximadamente 23%, queda em virtude da mecanização das lavouras e, aumento do número de empregados no período de 2003 a 2005 (Figura 13), em decorrência expansão do setor (Fonte PNAD in MACEDO, 2007a).



\*não há dados da PNAD para os anos de 1994 e 2000

**Figura 13: Evolução do número de empregados na produção nacional de cana-de-açúcar, 1992 a 2005**

Fonte: Adaptado de Macedo (2007a)

Hoffmann e Oliveira (2008) mostram que no período de 2002 a 2006, o número de pessoas ocupadas na cultura de cana-de-açúcar no Brasil apresentou um aumento de 15,3% e o estado de São Paulo apresentou variação equivalente (15,02%). Dados da UNICA (2008) apontam que a produção de cana-de-açúcar, no mesmo período, teve um crescimento de 32,7% (Brasil) e de 37% no estado de São Paulo. Esses dados apontam que apesar da mecanização agrícola reduzir a mão-de-obra empregada, a expansão do setor mantém a demanda pelo número de empregados na produção de cana-de-açúcar.

<sup>2</sup>

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Guilhoto et al. (2002), aponta que a redução de mão-de-obra ligada à colheita, no Brasil, pode atingir de 48% a 62% dos trabalhadores, considerando 80% de colheita mecanizada (com e sem acréscimo de produtividade na colheita, respectivamente) e que a maior parte dos cargos eliminados com a mecanização da colheita, são os trabalhadores que possuem até 3 anos de estudo.

Também é importante lembrar que os fornecedores de cana, ou produtores independentes, representam parcela importante da matéria-prima processada. Os produtores do estado de São Paulo contribuem, em média, com 67% da produção total dos produtores independentes, o que corresponde a 14,5% da produção nacional de cana-de-açúcar (ORTOLAN, 2007).

Segundo dados da Orplana (Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil), a área média de produção de cana-de-açúcar desses produtores é de 60 hectares e 75% são pequenos produtores, com produção de até 4 mil toneladas por safra, dados da safra de 2006/07. Já os dados da safra 2008/2009 apontam que aproximadamente 89% dos produtores produzem até 10 mil toneladas por safra em áreas de até 150 hectares.

Além do baixo potencial de investimentos financeiros, o tamanho das propriedades dos produtores de cana também se apresenta como um fator negativo para aquisição dos equipamentos necessários para a mecanização, principalmente da colheita.

### **2.4.3 Colheita mecanizada informatizada (projeção)**

A colheita mecanizada informatizada se dará com a Estrutura de Tráfego Controlado (ETC), em desenvolvimento através do programa de Mecanização de Baixo Impacto (MBI) do Centro de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), operado pela Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS) para o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

A ETC está sendo projetada para realizar todos os processos de plantio e colheita da cana-de-açúcar minimizando o contato com o terreno cultivado, reduzindo a compactação do solo e permitindo o plantio direto, já que as rodas da ETC, que possuem um espaçamento de 12m entre elas, percorrerão trilhas permanentes, georreferenciadas e predefinidas, reduzindo o tráfego do maquinário de 60% para 10% da área plantada (CTBE, 2009).



**Figura 14: Estrutura de Tráfego Controlado (ETC)**

Fonte: CTBE (2009)

As atividades que serão desempenhadas pela ETC, são as seguintes:

Controle direcional: recursos adequados para acompanhar as linhas de plantio, o direcionamento angular das rodas dar-se-á através de controle manual ou por piloto automático; supervisão da operação; monitoramento do equipamento; aquisição e transmissão dos dados; diagnóstico de desempenho; dosagem de agroquímicos; mapas de produtividade; monitoramento da qualidade da colheita; manobras de cabeceira, bicos e movimentação na fazenda: terá habilidade para efetuar com frequência as manobras de giro de cabeceira (180° nos extremos dos talhões), finalização de linhas que interceptam carregadores em ângulos fortemente fora de esquadro (bicos); despalhamento; transferência da carga para os transbordos; manobra em terrenos inclinados: a ETC terá capacidade de operar em terrenos com declividade de até 20%; plantio e adubação; cultivo; adubação orgânica (torta ou composto); aplicação de defensivos.

#### **2.4.4 Colheita com o Auxílio Mecânico (projeção)**

A colheita com o Auxílio Mecânico se dará através de um equipamento que está em desenvolvimento pela AGRICEF – Soluções Tecnológicas para a Agricultura LTDA, empresa que surgiu em 2005, através da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Unicamp (Incamp), onde ficou por três anos, agora atua no mercado sucroalcooleiro. O equipamento é denominado UNIMAC CANA e representa um sistema alternativo para a colheita de cana-de-

açúcar, é um sistema parcial de mecanização que colhe cana crua, opera em terrenos com declividade de até 20 % declivosos, realiza operações de corte de base, ponteiros, remoção das folhas e condução dos colmos até a carreta armazenadora.

A Unimac-cana representa uma solução de transição entre a colheita manual e a colheita mecanizada além de uma solução de menor custo para a colheita de cana crua em terrenos inclinados. Possibilita a colheita de cana crua e não reduz drasticamente o número de trabalhadores envolvidos na operação. Cada Unimac-cana emprega diretamente nove pessoas e a estimativa é que colha cerca de 200 toneladas de cana por turno (AGRICEF, 2009).



**Figura 15: Vista Frontal da Unimac-cana**

Fonte: AGRICEF (2009)

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Seleção e caracterização da área de estudo**

A questão central analisada nesse trabalho é a relação entre qualificação da mão-de-obra e implantação eficiente da mecanização e tecnologias associadas no setor agrícola sucroalcooleiro.

Essa questão foi desenvolvida utilizando-se predominantemente uma análise qualitativa, a qual consiste em abordagens descritivas que buscou identificar o contexto atual e fazer algumas projeções com base nas perspectivas do setor.

O método de análise qualitativa foi utilizado por apresentar características descritivas e interpretativas permitindo uma compreensão detalhada das características atuais do setor (RICHARDSON, 1999). A abordagem descritiva foi utilizada para descrever a situação atual da capacitação da mão-de-obra e da mecanização agrícola do setor e por ser “um método capaz de descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade” (TRIVINÕS, 1987). Em complemento, a abordagem comparativa foi utilizada porque permite deduzir os elementos constantes e gerias através da análise dos dados concretos (LAKATOS & MARCONI, 1994).

O estudo de caso foi empregado com a finalidade de fazer uma análise mais aprofundada sobre a implantação da mecanização agrícola sucroalcooleira e as necessidades de capacitação.

No estudo realizado foram tomados dois cenários distintos, com a finalidade de representação do grau de mecanização em vigor, um cenário projetado de acordo com pressupostos tecnológicos de mecanização de baixo impacto e outras tecnologias associadas como a informatização de operação e controle e, finalmente, um cenário projetado de acordo com estudos realizados buscando viabilizar a colheita de cana crua e minimizar os impactos da redução de postos de trabalho em decorrência da mecanização. Assim os quatro cenários foram respectivamente representados por:

- Cenário tradicional (I): usinas com baixo índice de mecanização, com plantio manual, ou semi-mecanizado, com a distribuição e cobertura –

cobertura dos sulcos - das mudas realizadas manualmente, corte manual de cana queimada.

- Cenário mecanizado (II): usinas com alto índice de mecanização, com plantio mecanizado, colheita com corte mecanizado de cana crua - sem queima.
- Cenário informatizado (III): usinas totalmente mecanizadas, utilizando a prática de plantio direto, agricultura de precisão, plantio mecanizado e colheita mecanizada de cana crua (com auxílio da ETC).
- Cenário Auxílio Mecânico (IV): usinas parcialmente mecanizadas, com plantio manual, colheita de cana crua e inteira com o auxílio mecânico.

A Tabela 4 indica as principais características de cada cenário proposto.

**Tabela 4: Características dos cenários propostos**

<b>Cenário</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>Índice de mecanização</b>	Baixo	Alto	Alto	Médio
<b>Plantio</b>	manual	mecanizado	mecanizado	manual
<b>Colheita</b>	manual	Mecanizada (colhedoras tradicionalis)	Mecanizada (ETC)	Semi- Mecanizada (Auxílio Mecânico)
<b>Queima Prévia</b>	sim	não	não	não
<b>Transporte</b>	mecanizado	mecanizado	mecanizado	mecanizado
<b>Índice de Tecnologias associadas</b>	baixo	médio	alto	médio

As áreas de estudos foram usinas sucroalcooleiras selecionadas de forma a representar os dois cenários existentes, (I) e (II). Foram contatadas 5 (cinco) usinas do estado de São Paulo, escolhidas principalmente pelos seguintes aspectos:

1) índice de mecanização implantado, as usinas deveriam contemplar os dois cenários existentes (I e II).

2) localização: o intuito era abranger diferentes condições de relevo das regiões produtoras de cana-de-açúcar;

O processo de contato com as usinas, com a solicitação de autorização para visitas de coleta de dados, foi iniciado em maio de 2009, quando foi encaminhado um pedido formal, enviado através da Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp, solicitando autorização e explicando os objetivos da visita. As empresas solicitaram informações complementares sobre a pesquisa e a forma como seriam realizadas as entrevistas e aplicação dos questionários. Das 5 (cinco) usinas consultadas, 3 (três) usinas responderam positivamente, nas quais houve aceitação de seus dirigentes para a realização da pesquisa de campo, autorizando a visita técnica para coleta de dados. A localização das usinas que aceitaram participar da pesquisa, conforme dados da Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados), é a seguinte:

- Empresa A – Região Administrativa e Região de Governo de Ribeirão Preto
- Empresa B – Região Administrativa de Campinas – Região de Governo de Piracicaba
- Empresa C – Região Administrativa central – Região de Governo de São Carlos

A empresa A tem características do cenário II, possui condições de relevo bastante favoráveis e implantação da mecanização superior a 80%; a empresa B é uma usina na tradicional região de Piracicaba, com características do cenário I, com índice de mecanização inferior a 40% e terreno declivoso; e, a empresa C na região de São Carlos, também com características do cenário I, porém com condições de relevo mais favoráveis à mecanização em relação à empresa B. Os dados foram coletados no período de agosto a novembro de 2009.

## **3.2 Métodos de pesquisa**

### **3.2.1 Pesquisa documental**

Referenciais bibliográficos tradicionais como artigos científicos, dissertações, teses e livros foram estudados juntamente com outras fontes documentais disponíveis em bibliotecas físicas e virtuais, como artigos em jornais, entrevistas e estatísticas governamentais e de entidades privadas ligadas ao setor permitiram elaborar o quadro teórico-conceitual e metodológico da pesquisa, indicados devidamente nas referências bibliográficas.

As fontes documentais foram particularmente importantes para a compreensão histórica da força de trabalho do setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo, especialmente nas atividades de plantio e colheita em decorrência da sazonalidade da cultura e das mudanças ocorridas na última década, bem como para a análise das regiões onde as usinas estão localizadas, principalmente em relação às características topográficas (declividade dos terrenos) e extensão dos talhões que interferem na implantação da mecanização limitando a operação das máquinas.

### **3.2.2 Instrumentos de pesquisa de campo**

Os instrumentos de pesquisa utilizados são os seguintes:

- **Questionários de perguntas fechadas com múltipla escolha**

Os questionários foram aplicados diretamente aos funcionários de cada usina, sendo elaborados com questões específicas para o gerente de recursos humanos, para o gerente agrícola e para os demais funcionários do setor agrícola, perfazendo um total de três questionários com a finalidade de verificar:

- a) grau de escolaridade e capacitação desejada pela empresa;
- b) grau de escolaridade e capacitação dos trabalhadores em atividade;
- c) existência de cursos de capacitação oferecidos pela empresa;
- d) natureza dos cursos de capacitação oferecidos pela empresa (formação básica ou técnica - específica para a função a ser desempenhada);
- e) motivação dos trabalhadores em participar da capacitação;
- f) cursos de capacitação frequentados por esses funcionários.

- **Entrevistas não estruturadas**

As entrevistas não estruturadas foram realizadas com os gerentes das usinas (Agrícola e de Recursos Humanos), com o intuito de verificar o perfil da empresa, da mão-de-obra, as possíveis dificuldades de encontrar mão-de-obra, o índice de mecanização atual e previsto, bem como as estratégias utilizadas para capacitação dos funcionários.

### 3.2.3 Levantamento dos dados primários

Os dados foram levantados no período de agosto a novembro de 2009, em 3 usinas do estado de São Paulo, conforme a Tabela 5, representando os cenários I e II. Para os cenários III e IV foram ouvidos profissionais envolvidos nos projetos da ETC e da Unimac-cana.

**Tabela 5: Entrevistados de acordo com cenário**

Entrevistados	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Total
Gerente de Recursos Humanos	2	1	0	0	3
Gerente Agrícola	2	1	0	0	3
Funcionários Agrícolas	202	40	0	0	242
Especialistas em Máquinas Agrícolas	0	1	3	2	6

#### **Gerente de Recursos Humanos**

Com o gerente de recursos humanos foi realizada uma entrevista (Anexo 2), com 16 questões abertas e também um questionário (Anexo 1), com 12 questões fechadas de múltipla escolha, a respeito do histórico e perfil dos funcionários contratados.

#### **Gerente Agrícola**

Com o gerente agrícola seguiu o mesmo padrão utilizado com o gerente de recursos humanos, foi realizada a entrevista (Anexo 2), e posteriormente foi aplicado um questionário (Anexo 4), com 17 questões fechadas de múltipla escolha, buscando analisar o andamento do setor referente à implantação da mecanização e capacitação

#### **Funcionários Agrícolas**

Foram ouvidos 40, 95 e 107 funcionários, respectivamente nas empresas A, B e C. Buscou-se ouvir funcionários de funções variadas, procurando abranger o maior número possível de funções existentes no setor agrícola sucroalcooleiro, desde o laboratório e viveiro, passando por tratos culturais (adubação, aplicação de defensivos, controle de pragas), colheita e transporte. Foi aplicado um questionário (Anexo 3), com 20 questões fechadas de múltipla escolha aos funcionários agrícolas com a finalidade de verificar a faixa etária, a escolaridade, a região de origem, a capacitação técnica, a pretensão de mudar ou não de atividade, a pretensão de manter-se no setor e a opinião a respeito da importância da qualificação profissional.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Descrição dos cenários**

#### **4.1.1 Cenário I – Tradicional**

O Cenário I, denominado nesse trabalho de tradicional, caracteriza pelo plantio manual, colheita manual de cana queimada e transporte mecanizado. Este cenário é encontrado em algumas usinas paulistas, principalmente nas regiões tradicionais e situadas em regiões que apresentam declividade acima de 12%, o que limita a implantação da mecanização existente no mercado atualmente, como já foi comentado nesse texto.

Plantio Manual, ou semi-mecanizado como é denominado por envolver tanto operações manuais como mecanizadas: a primeira etapa é abrir os sulcos com auxílio da mecanização, onde serão depositados os toletes de mudas manualmente, juntamente com a sulcação é realizada a aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes. O transporte das mudas é realizado em caminhões ou carretas, os cargueiros ficam posicionados em cima da carga de mudas e vão jogando-as no sulco – esta prática de plantio com caminhões está se extinguindo, pois os funcionários que devem jogar as mudas nos sulcos trabalham acima da altura limite estabelecida por lei que é de 2 metros acima do solo. Os distribuidores, ou plantadores, distribuem as mudas nos sulcos e os picadores cortam os toletes de mudas de forma que cada muda fique com 3 gemas, facilitando a brotação e evitando que entortem para fora do sulco. Logo após a picagem (seccionamento dos colmos em pedaços de três gemas), é realizada a cobertura de forma mecanizada, ou seja, cobertura das mudas com terra para evitar a desidratação das mudas pela exposição ao sol. Após o plantio são realizados os tratamentos culturais com aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas (herbicidas, pesticidas, fungicidas) para controle de pragas.

Para a colheita manual com queima prévia são necessários alguns preparativos antes e durante a queima, tomando os devidos cuidados para que o fogo não se espalhe, como a verificação da velocidade e direção do vento, assim como o acompanhamento de um caminhão pipa, e, cumprimento dos horários e locais estabelecidos pela CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo) para a queimada. A prática de despalhe a fogo é utilizada

porque melhora o rendimento do corte de cana e diminui o risco com acidentes de animais peçonhentos, como cobras e aranhas.

#### **4.1.2 Cenário II – Mecanizado**

O Cenário II – Mecanizado, pode ser denominado como o cenário de transição entre o cenário Tradicional e o Cenário Informatizado, caracteriza-se por: plantio mecanizado, colheita mecanizada (cana crua e picada) e transporte mecanizado.

O plantio mecanizado é efetuado com plantadoras que atualmente são capazes de realizar todas as etapas do plantio, desde abertura dos sulcos - sulcação, distribuição de mudas, aplicação de produtos químicos (adubos e defensivos agrícolas) e a cobertura das mudas – cobertura. Um tipo de plantadora possui uma carreta acoplada, onde são colocadas as canas inteiras, a alimentação das mudas é feita manualmente, a plantadora se encarrega de picar a cana que irá para os sulcos. Em outra versão, a plantadora também possui uma carreta acoplada, que é abastecida de cana picada, e a alimentação da plantadora é realizada mecanicamente. Ambos os modelos realizam todas as etapas do plantio, mencionadas anteriormente.

A colheita mecanizada é realizada por uma máquina que colhe uma linha de cana, realizando o corte na base da cana e o despalhe, a palha é lançada ao solo, através de um sistema de ventilação e a cana é lançada em transbordos acoplados em um trator que acompanham a colhedora no processo da colheita.

#### **4.1.3 Cenário III – Informatizado**

O cenário III- Informatizado, ainda não é completamente encontrado nas unidades produtoras existentes atualmente. Compõe-se de: plantio direto, agricultura de precisão, colheita mecanizada de cana crua com ETC (Estrutura de Tráfego Controlado), transporte mecanizado.

O plantio direto é uma técnica de manejo de solo bastante utilizada nas culturas de cereais, consiste no não revolvimento da terra, ou seja, não há o preparo do solo, com a

utilização de arados e grades, antes do plantio, conservando a palha e restos vegetais para cobertura do solo. Esta prática protege o solo, diminuindo os danos causados pela erosão, principalmente erosão hídrica. Outro benefício dessa técnica de manejo é o menor uso de máquinas, já que não há a preparação do solo, reduzindo a compactação e diminuindo a queima de combustíveis fósseis utilizados pelo maquinário agrícola. É importante lembrar que essa prática engloba a inserção de rotação de cultura, o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas.

A agricultura de precisão (AP) é uma ferramenta utilizada para mapeamento das informações sobre a cultura, com dados mais precisos que permite a tomada de decisões buscando soluções pontuais, específicas, possibilitando a redução de custos e minimizando os impactos ambientais (TSCHIEDEL & FERREIRA, 2002). No setor sucroalcooleiro a AP é utilizada não só para determinar a quantidade, o local e melhor data que insumos e defensivos agrícolas que devem ser aplicados, mas também é comum a utilização de pilotos automáticos que direcionam as colhedoras, permitindo a operação da colhedora onde a visibilidade do operador é prejudicada, podendo também reduzir a compactação com menor raio de manobras, diminuir o desgaste do operador, reduzir o consumo de combustível (SILVA, 2009).

A Figura 16 mostra medidas que podem ser adotadas com Agricultura de Precisão nas culturas de cana-de-açúcar em cada etapa da safra. Na análise do solo é possível verificar as causas da variação da produtividade em pequenas partes do talhão e aplicar as técnicas necessárias para reverter produtividade baixa, como aplicação de adubos e de corretivos na medida indicada para cada área, além de verificar os itens que causam alta produtividade, tentando ajustar para as demais áreas. Através da agricultura de precisão é possível estimar o número de mudas em cada microrregião, diminuindo as falhas de plantio e o desperdício de mudas; é possível fazer o mapeamento de pragas e doenças, direcionando a aplicação de defensivos na quantidade indicada para cada caso. Na colheita é possível realizar o mapa de produtividade que auxiliará no preparo de solo para a próxima safra, verificando as correções necessárias.



**Figura 16: Medidas que podem ser adotadas com a Agricultura de Precisão**

Fonte: Arvus Tecnologia (2009)

O plantio, os tratos culturais e a colheita serão realizados pela ETC. A cana crua será colhida e despilhada pela ETC. Após a separação da palha, a cana será colocada em transbordos e transportada até a usina.

A ETC fará o mapeamento da colheita, possibilitando analisar detalhadamente toda a área colhida, identificando onde ocorre variação de produtividade. Esses dados serão comparados com os demais dados coletados (mapeamento de solo, pragas, doenças, umidade), possibilitando ações pontuais, evitando desperdício de material e mão-de-obra.

#### 4.1.4 Cenário IV- Auxílio Mecânico

Assim como o cenário III, o Cenário IV também não é encontrado totalmente nas unidades produtoras. Constitui-se de: plantio manual, colheita com auxílio mecânico, através da UNIMAC CANA, e transporte mecanizado.

Este cenário representa uma alternativa para colheita de cana crua por meio da UNIMAC CANA, emprega maior número de pessoas, minimizando os impactos causados

pela mecanização e também possibilita colher a cana crua em terrenos declivosos e com talhões de dimensões menores, onde a colhedora tradicional não tem bom rendimento.

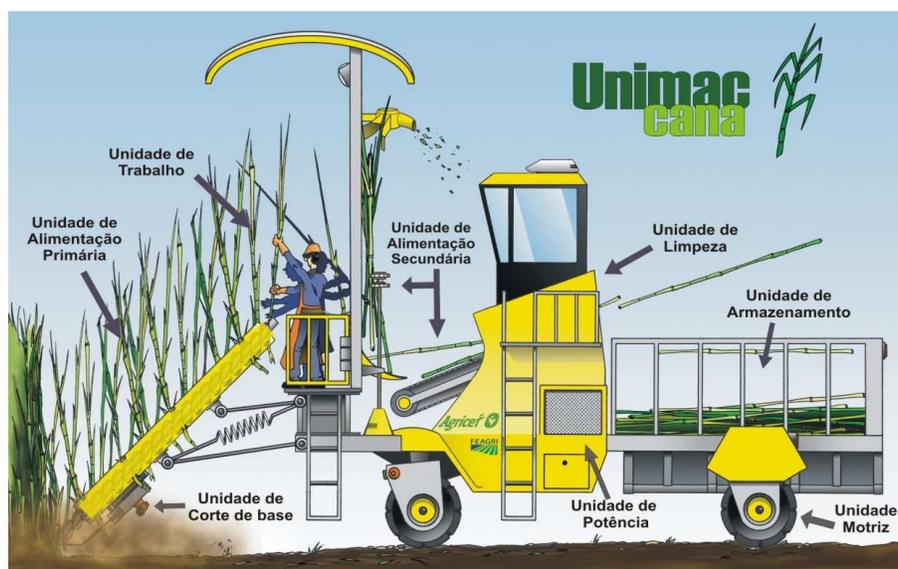
Este equipamento pode ser a alternativa interessante principalmente para os produtores independentes de cana que, no estado de São Paulo, representam aproximadamente de 30% da produção de cana-de-açúcar, 89% dos produtores possuem áreas de até 150 ha, produzindo até 10 mil toneladas de cana por safra (ORPLANA, 2009).

A Unimac-cana, segundo informações da AGRICEF, é composta por uma frente de corte, uma célula de trabalho, uma unidade de limpeza e uma unidade de armazenamento.

- Frente de Corte: possibilita a colheita de até 4 linhas de cana simultaneamente, inclui um dispositivo flutuante para o corte basal de cada linha de cana e um sistema de transporte que leva os colmos, mesmo que desordenados e emaranhados, até a célula de trabalho.

- Célula de Trabalho: dois trabalhadores por linha de cana que recebem os colmos do transportador e os alimentam de forma paralelamente ordenada à unidade de alimentação secundária, os colmos da frente de corte serão conduzidos até a unidade de limpeza, passando pelo despontador.

- Unidade de limpeza: retira as folhas e lança os colmos inteiros na carreta de armazenamento.



**Figura 17: Vista lateral da Unimac-cana**  
 Fonte: AGRICEF (2009)

## 4.2 A força de trabalho agrícola nas empresas estudadas

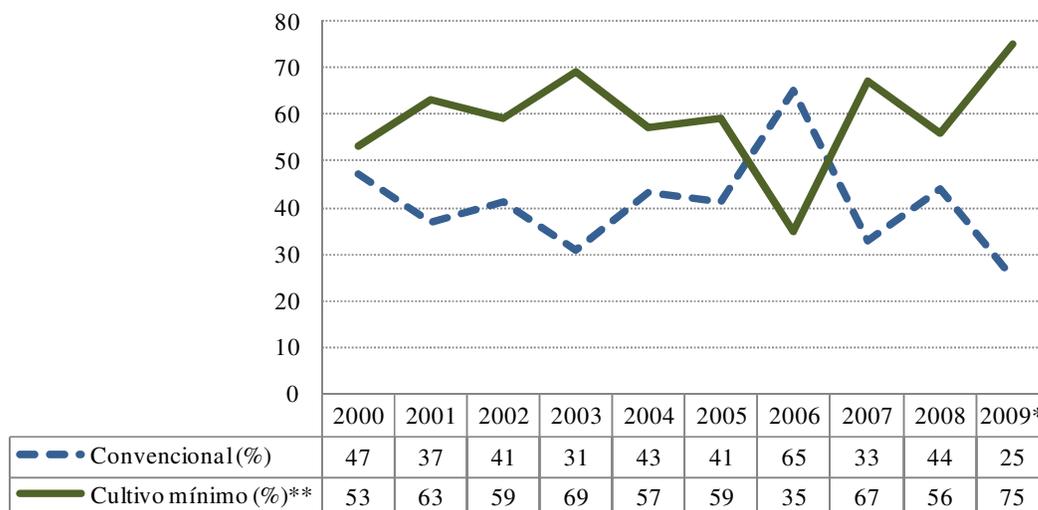
### 4.2.1 Usina A

Os dados foram coletados entre 24 e 27 de agosto de 2009, na usina A, situada na região de Ribeirão Preto. De acordo com o grau de mecanização já implantada nesta unidade, ela se enquadra no Cenário II – Mecanizado. A usina processou cerca de 4 milhões de toneladas de cana em 2008, tem previsão de processar 4,15 milhões de toneladas em 2009, e conta com aproximadamente 1.800 funcionários agrícolas.

A usina aderiu ao Protocolo Agroambiental em outubro de 2007, elaborando um plano de ação com programas complementares para proteção das matas ciliares, controle de erosão do solo, controle e reuso da água, destinação correta para embalagens de agrotóxicos e resíduos sólidos, além do monitoramento e controle de emissões atmosféricas. Com a formalização da adesão ao Protocolo, a usina recebeu o “Certificado de Conformidade Agroambiental” que é renovado anualmente quando as metas estabelecidas no plano de ação são cumpridas. Segundo informações do setor de recursos humanos, no ato da adesão, a usina

já estava de acordo com o cronograma do Protocolo Agroambiental e agora ultrapassa os índices estipulados para a colheita de cana sem queima prévia (cana crua).

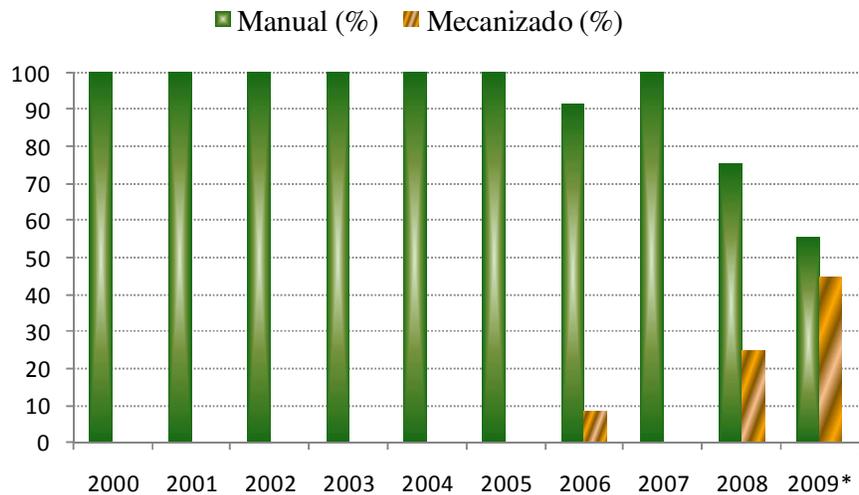
A usina não pratica rotação de cultura e, como pode ser observado na Figura 18, desde o ano de 2000, a área plantada no sistema de cultivo mínimo é maior do que a preparada de forma convencional, com exceção do ano de 2006, com tendência de substituição completa deste sistema.



\* Previsão \*\* Cultivo mínimo: preparo da linha

**Figura 18: Histórico do preparo de solo utilizado pela usina A**

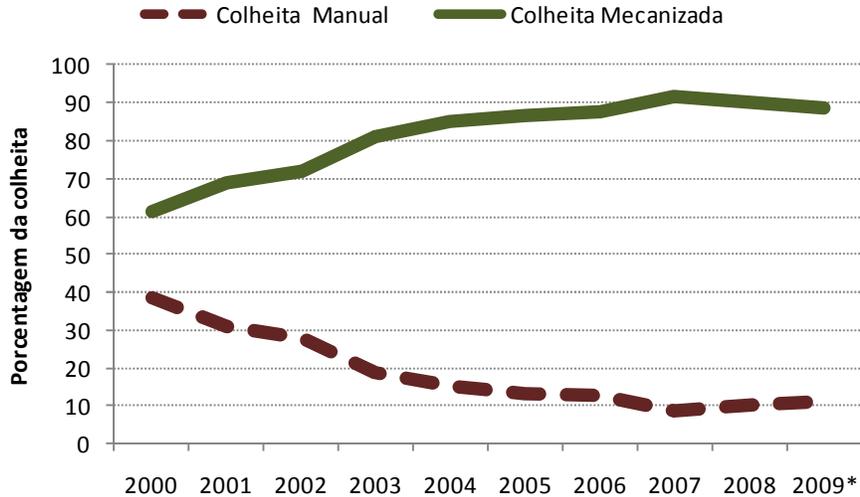
A usina A afirma que pretende implantar totalmente a mecanização no plantio num horizonte temporal próximo, tendência que já pode ser observada na Figura 19.



\* Previsão

**Figura 19: Porcentagem de Plantio Manual e Plantio Mecanizado adotado pela usina A**

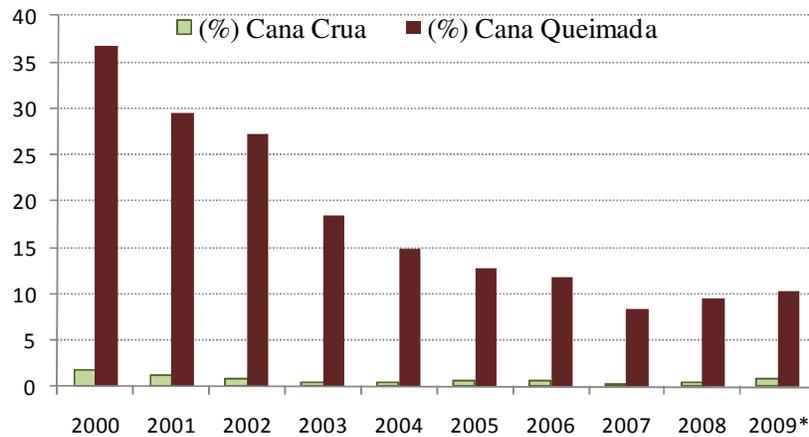
Com relação à colheita, verificou-se uma forte tendência à mecanização, como pode ser observado na Figura 20, e que no prazo de menos de 10 anos a distribuição entre colheita manual e mecânica era de 40% e 60%, respectivamente em 2000, passou para 10% e 90% em 2009.



\*previsão

**Figura 20: Histórico de colheita manual e colheita mecanizada na usina A**

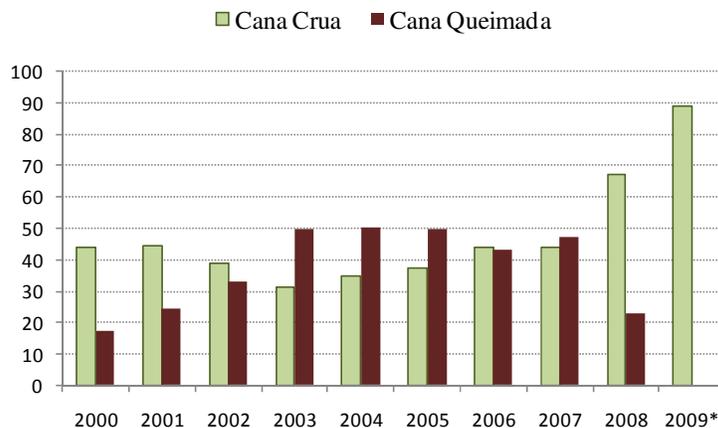
Na Figura 21 é possível observar que na colheita manual a prática da queima ainda prevalece, sendo pequena a proporção de cana crua colhida manualmente, e que apesar do pequeno aumento a partir de 2008, apresenta tendência de queda da colheita manual.



\*previsão

**Figura 21: Porcentagem de cana crua e queimada colhida manualmente na usina A**

A Figura 22 mostra a evolução da colheita mecanizada na usina A. Verifica-se que parte significativa da cana colhida mecanicamente era queimada, chegando a superar a colheita mecanizada de cana crua em alguns anos. Porém, no ano de 2009 a previsão é de que a colheita mecanizada seja somente cana crua.



\*previsão

**Figura 22: Porcentagem de cana crua e queimada colhida mecanicamente na usina A**

A usina aponta como principal dificuldade para implantação da mecanização a falta de mão-de-obra capacitada/especializada. Contudo, devido à legislação ambiental em curso e à necessidade de redução de custos, pretende implantar totalmente a mecanização na colheita mesmo enfrentando dificuldade para encontrar pessoal capacitado.

Com relação ao Compromisso Nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar, a usina A não encontrou dificuldades para enquadrar-se às exigências do compromisso nacional, precisando apenas fazer alguns ajustes, adaptações, para cumprir as solicitações do compromisso. Esses ajustes não foram especificados pela usina, mas aponta que existe expressiva dificuldade para encontrar pessoas com a escolaridade desejada no mercado, visto que mesmo pessoas com o ensino fundamental completo possuem dificuldades significativas de escrita, leitura e interpretação de textos, o que torna bastante difícil o exercício das atividades de cada função. A usina A possui cursos específicos de treinamentos para os funcionários, e procura inserir nesses cursos informações ligadas à segurança do trabalhador.

#### **4.2.1.1 Necessidades do Setor de Recursos Humanos (RH) da Usina A**

O gerente de RH da Usina A declarou que havia dificuldade em encontrar no mercado mão-de-obra qualificada, para a grande maioria das funções existentes no setor agrícola (foco desse trabalho), fato comprovado pela permanência de vagas anunciadas por vários meses e que ainda estão à espera de pessoas que correspondam às exigências do cargo.

##### **23/07/2009 AUXILIAR MANUTENÇÃO AGRÍCOLA - ELÉTRICA**

Unidade: ... Área de Atuação: MANUTENÇÃO AGRÍCOLA

Remuneração: ... Quantidade de Vagas: 1

Descrição da Vaga: Auxiliar atividades de manutenção elétrica de caminhões e colhedoras de cana.

Conhecimento: Curso completo de sistema de carga e partida ou eletroeletrônica

##### **01/10/2009 MECÂNICO DE MANUTENÇÃO AGRÍCOLA**

Unidade: ... Área de Atuação: MANUTENÇÃO AGRÍCOLA

Remuneração: ... Quantidade de Vagas: 1

Descrição da Vaga: Atribuições: Manutenção de colhedoras de cana (manutenção em motores, bombas hidráulicas, caldeiraria e solda).

Conhecimento: Desejável conhecimento básico de Informática Desejável CNH: D veicular. Desejável: noções de mecânica básica. (Usina A, 2009)

Na região em que a usina A se encontra só há mais uma usina do setor (porém, com características administrativas e de tecnologias aplicadas bastante diferentes), e somado o alto grau de industrialização dessa mesma região, constata-se um pobre histórico de formação de profissionais do setor agrícola, visto que a maioria das pessoas, principalmente jovens, tem primariamente a indústria como perspectiva de carreira profissional. Assim, o perfil da maioria dos funcionários encontrados no mercado não se enquadra com o perfil procurado pela usina, razão pela qual o preenchimento de vagas é dificultado.

Outro fator que reduz a disponibilidade de mão-de-obra é que a região onde a usina está localizada é bastante industrializada, e o trabalho agrícola não está na perspectiva de vida da maioria das pessoas, principalmente dos jovens, que almejam trabalhar na indústria.

As funções em que mais se encontra dificuldades para encontrar mão-de-obra são: motorista, eletricista (máquinas agrícolas), mecânico agrícola - mecânico de manutenção e operador de colhedora.

O gerente acrescenta que para um mecânico agrícola são necessários de dois a três anos para formar, capacitar, um profissional, e que para um operador de colhedora o prazo é de 3 a 4 meses de treinamento.

As demais unidades do grupo também buscam por esses profissionais. Em geral o trabalhador não apresenta treinamento prévio algum para a função que irá exercer, cabendo à usina fazer seu treinamento. Na unidade pesquisada o fluxo migratório é pequeno, contando apenas de pessoas cujas famílias já se fixaram na região.

A mecanização exige cursos de treinamento específicos, assim como todas as outras funções também exigem. Para tanto, a usina oferece cursos de treinamento específicos, possuindo um programa de qualificação por meio do qual todos os funcionários recebem o devido treinamento, com ênfase em segurança e na qualidade dos serviços. No programa de formação, os trabalhadores que receberem treinamento poderão exercer novas funções na usina, como por exemplo, um cortador de cana após o treinamento pode se tornar um operador de máquina (tratorista) ou um mecânico.

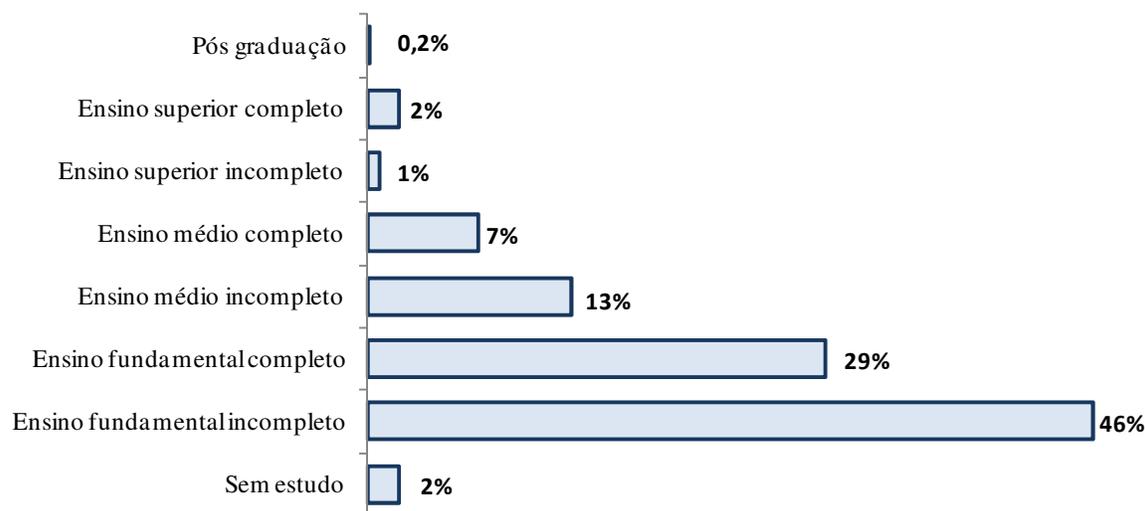
A usina A tem uma política de promoção interna e para isso se vale de alguns programas:

- Programa de Formação de Operadores de Máquinas Agrícolas: programa que oferece aos funcionários oportunidade de capacitação para atuar no cargo de Operador de Máquinas Agrícolas I. Foi criado pelo Setor de Desenvolvimento de Recursos Humanos juntamente com a Divisão Agrícola como estratégia de qualificação profissional, voltado para o público interno priorizando os trabalhadores rurais.
- Programa de Bolsa de Estudos: esse programa é aberto para todos os funcionários da usina, inclusive trabalhadores rurais e visa incentivar à formação profissional através de cursos de qualificação de curta duração, técnico e superior. A usina fornece uma ajuda de custo, de acordo com a natureza do curso que o funcionário deseja realizar.
- Programa de Recrutamento e Promoção Interna que prioriza a seleção de trabalhadores rurais para ocupar vagas nas áreas de motomecanização, manutenção agrícola e industrial, operação de processo industrial e auxiliar administrativo.

Os funcionários que trabalham na safra exercem outras funções na entressafra ou “parada”, período contrário da colheita. Os cortadores de cana passam a ajudar nos tratamentos culturais, plantio e conservação de estradas. Alguns operadores de máquinas tornam-se mecânicos das máquinas que eles mesmos utilizam durante a safra, tornando-se responsáveis pela manutenção desses equipamentos. Essa política acaba influenciando no melhor uso das máquinas, já que o funcionário conhece melhor toda a estrutura de funcionamento e manutenção dos equipamentos. Há grande procura pelo curso Formação de Operadores de Máquinas Agrícolas. No último programa realizado, foram oferecidas 15 vagas, sendo a escolaridade e o desempenho nas funções que atuam os critérios para a seleção dos candidatos ao curso.

Como já indicado, um dos empecilhos mais significativos é a baixa escolaridade dos candidatos aos cargos existentes, que acaba influenciando inclusive no momento de criar uma nova unidade. Em geral as novas unidades acabam por contratar funcionários que apresentem potencial para a vaga e oferecem treinamento e capacitação a eles.

De acordo com os dados fornecidos pelo RH da usina A, 48% dos trabalhadores não concluíram o ensino fundamental. Caso seja considerado todos os funcionários que não concluíram o ensino médio a porcentagem vai para 90%, Figura 23.



**Figura 23: Escolaridade dos funcionários agrícolas, segundo informações do RH da Usina A**

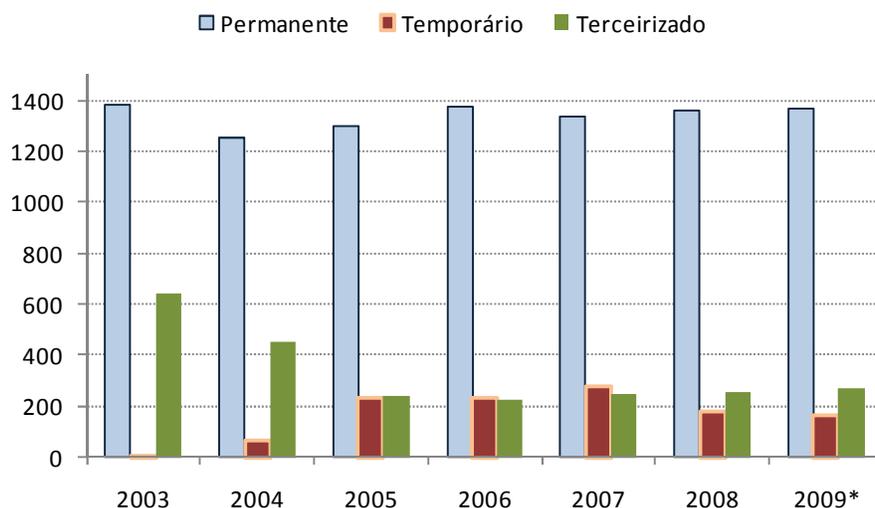
O gerente de RH comenta que há cerca de dois anos o crescimento do setor foi bastante significativo e em ritmo acelerado, com a ampliação das áreas de plantio em muitas unidades e o surgimento de novas usinas. Como consequência desse crescimento acelerado, faltou mão-de-obra capacitada. Atualmente o setor está praticamente estabilizado, com um ritmo de crescimento mais ordenado e, apesar da escassez da mão-de-obra capacitada, a usina já consegue planejar melhor seus treinamentos, direcionando a criação e oferta de cursos para as funções que precisará futuramente.

Como apontado pelo entrevistado, a demanda por funcionários na micro-região é maior devido ao pequeno número de usinas (somente mais uma além da visitada); em geral, percebe-se que quando há mais unidades na região, ocorre uma rotatividade dos funcionários, facilitando a busca e o encontro de funcionários já qualificados e com determinada experiência na área.

A mecanização gera novos postos de trabalho como operadores de máquinas (tratoristas, operadores de colhedora) e mecânicos, que exigem qualificação. Segundo a opinião do funcionário de RH da usina A, caso a usina se organize e tenha um bom planejamento, buscando capacitar os funcionários de que precisará, acredita que não haverá falta de mão-de-obra para atender às exigências da mecanização.

#### 4.2.1.2 Perfil da força de trabalho agrícola da usina A

A usina A tem aproximadamente 20% do setor agrícola terceirizado nas operações de colheita, tratos culturais e preparo do solo, em complementação sazonal da estrutura necessária. Dos aproximadamente 1.800 funcionários agrícolas, 76% são permanentes, 9% são temporários e 15% são terceirizados<sup>3</sup> (Figura 24).

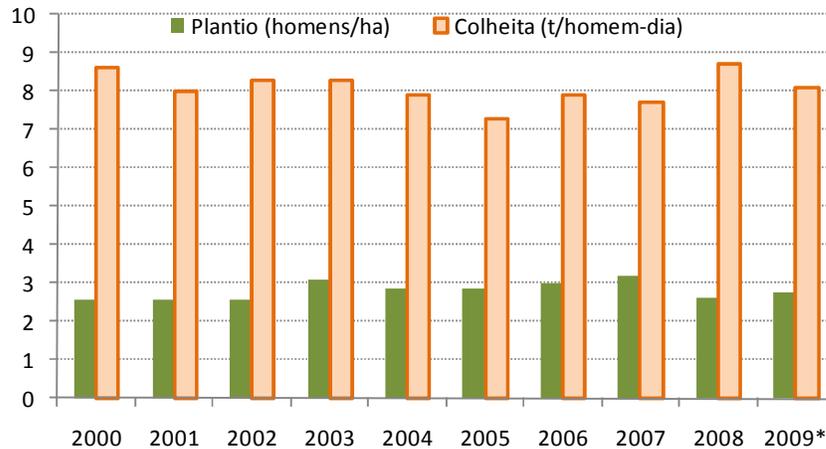


\*previsão

**Figura 24: Número de funcionários agrícolas na usina A**

O rendimento da mão-de-obra permaneceu praticamente estável nesses últimos anos. Houve uma maior produção, porém em vista da mecanização e da colheita de cana crua, o número de homem por hectare ou a quantidade de cana por homem-dia se manteve. Esse número pode ser indicativo de que mesmo a mecanização oferecendo maior rendimento, a colheita manual tem sido realizada nos locais onde a máquina não tem acesso, reduzindo o rendimento médio do trabalhador.

<sup>3</sup> Os funcionários terceirizados são pessoas contratadas por outra empresa que presta serviços à usina, ou são pessoas que possuem caminhão ou outro tipo de máquina (carregadora, trator, motoniveladora) e prestam serviços à Usina de forma temporária. Esta informação é válida para as 3 empresas visitadas.



\*previsão

**Figura 25: Rendimento da mão-de-obra na usina A**

O Gerente Agrícola confirma o diagnóstico do Gerente de Recursos Humanos de que o pessoal agrícola contratado, em média, tem qualificação abaixo da desejada e que são aplicados treinamentos específicos da função pela própria usina, e ressalta a importância dos cursos e a preocupação da usina com a segurança do trabalhador. Em geral, os funcionários mais jovens apresentam maior disposição e interesse para os treinamentos e cursos de capacitação do que os funcionários com faixa etária mais avançada, porém, de uma maneira geral, há boa aceitação dos funcionários em participar dos cursos de capacitação e treinamento.

O remanejamento é uma estratégia utilizada pela usina para tentar contornar a falta de mão-de-obra especializada, procuram analisar, entre os funcionários já contratados, os que possuem habilidades para as vagas pendentes e aplicam os treinamentos necessários para a nova função.

O gestor de mão-de-obra rural reforça que a baixa escolaridade é o maior entrave para encontrar mão-de-obra para o plantio mecanizado, aponta que uma consequência da baixa escolaridade é a dificuldade de trabalhar em equipe. Também salienta que tenta “garimpar” mão-de-obra para outros setores da usina, analisando os trabalhadores que apresentam potencial e os encaminha para outras vagas.

Um funcionário ligado à coordenação da colheita manual estima que menos de 30% dos funcionários da colheita manual de cana possuem o ensino fundamental completo e,

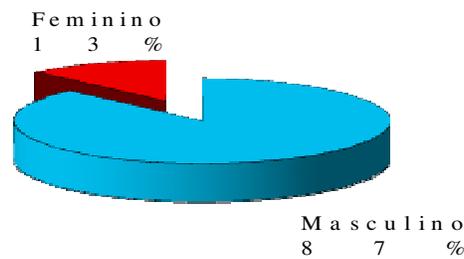
acredita que o corte manual tende a permanecer, principalmente nas áreas de terrenos irregulares, onde a mecanização vigente não consegue atuar, mas que o número de trabalhadores no corte manual será bastante reduzido.

Já o coordenador da colheita mecânica acredita que o corte manual de cana tende a se extinguir em breve, em função da dificuldade de se encontrar pessoas que se submetam ao corte manual e as que se submetem têm pretensões de mudar de atividade. Ressalta a dificuldade de encontrar mão-de-obra para a mecanização e dá exemplo que buscou um operador de reboque e não conseguiu encontrar. Outro exemplo é que a usina treina os operadores de empilhadeira para exercerem, em paralelo, a função de líder da frente de trabalho devido à dificuldade de encontrar pessoal. O treinamento para líder de frente de trabalho tem duração média de duas safras. E salienta que a mecanização melhora sensivelmente as condições de trabalho na colheita.

Um dos responsáveis pelo setor de transporte na usina destacou que o treinamento dos funcionários reduz o número de acidentes e melhora o cumprimento das regras estabelecidas. Informou que os treinamentos são realizados na forma integral para os que estão ingressando na usina e, para os que já possuem experiência acima de 5 anos, o treinamento é realizado de forma complementar. Durante o ano, são repassadas as metas e a usina procura ouvir os funcionários a fim de ajustar os treinamentos. Exige-se para motorista o ensino fundamental completo e dois anos de experiência comprovado em carteira profissional e aponta dificuldades para encontrar motoristas com experiência na função canavieira. A faixa etária dos funcionários no transporte é de 35 a 40 anos.

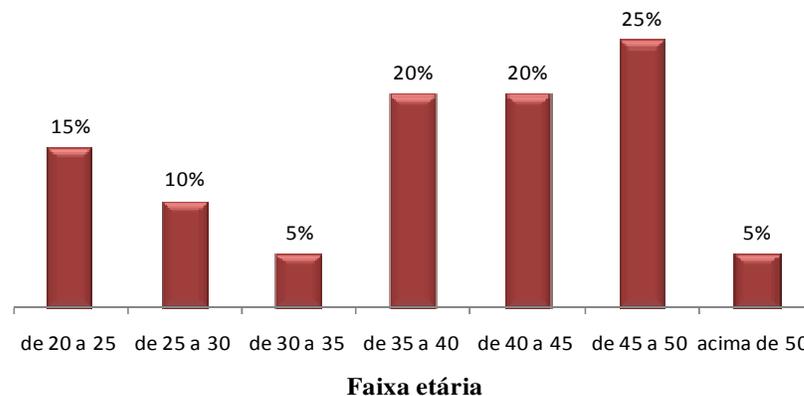
Foram entrevistados 40 funcionários ligados ao setor agrícola da Usina A, escolhidos aleatoriamente, mantendo a preocupação de ouvir o maior número possível de funções diferentes e tentar abranger todas as tarefas agrícolas, desde o cultivo de mudas, preparo de solo, plantio, tratamentos culturais, colheita, carregamento e transporte.

O número de homens trabalhando no setor é bem mais expressivo que o de mulheres, principalmente no corte de cana, em decorrência da força física exigida durante as atividades agrícolas.



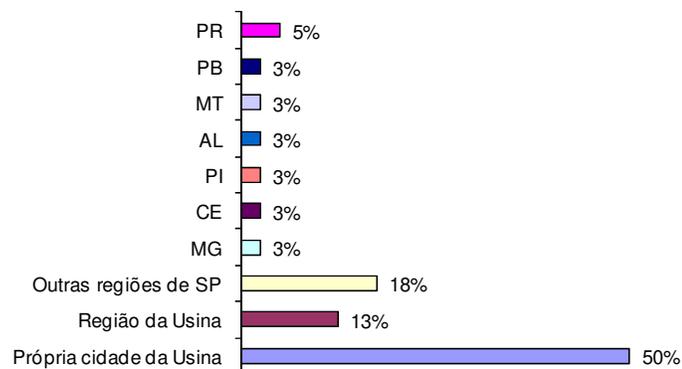
**Figura 26: Funcionários entrevistados na Usina A, de acordo com o sexo**

A Figura 27 indica a faixa etária dos funcionários entrevistados. Os dados coletados confirmam a maior presença de trabalhadores nas faixas etárias entre 35 e 50 anos de idade, como foi identificado em estudo sobre ocupação, emprego e remuneração na cana-de-açúcar e em outras atividades agropecuárias no Brasil, de 1992 a 2007 (OLIVEIRA, 2009).



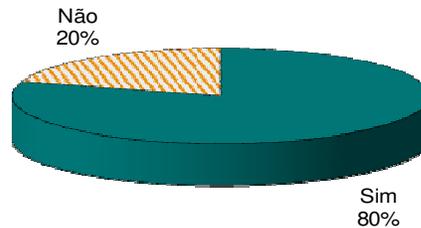
**Figura 27: Funcionários entrevistados na Usina A, de acordo com a faixa etária**

A Figura 28 confirma as informações apresentadas pelo setor de RH, a mão-de-obra é predominantemente local (50% do município e 13% da região). Os migrantes que trabalham na usina já fixaram residência na cidade onde a usina está instalada.



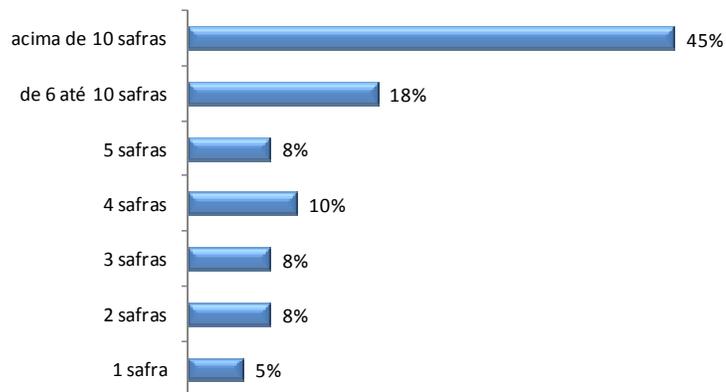
**Figura 28: Funcionários entrevistados na Usina A, segundo a origem**

Dos 40 funcionários entrevistados, verificou-se que 80% já exerceram outras atividades na usina, isto em decorrência da política da usina em manter o funcionário na entressafra em outra função e também do remanejamento de pessoal para preenchimento de vagas existentes.



**Figura 29: Funcionários entrevistados que já exerceram outra função na Usina A**

A prática de remanejamento aumenta a permanência do funcionário na usina, dando condições de buscar cargos com remuneração e condições melhores de trabalho. Na Figura 30, verifica-se que 70% dos entrevistados trabalham por 5 safras ou mais na usina, enquanto que apenas 5% estavam na primeira safra. Os funcionários ouvidos sentiam-se valorizados e gostavam de trabalhar na usina.



**Figura 30: Funcionários entrevistados por número de safras trabalhadas na Usina A**

Dos funcionários ouvidos, verificou-se a seguinte distribuição segundo a função e a escolaridade (Tabela 6):

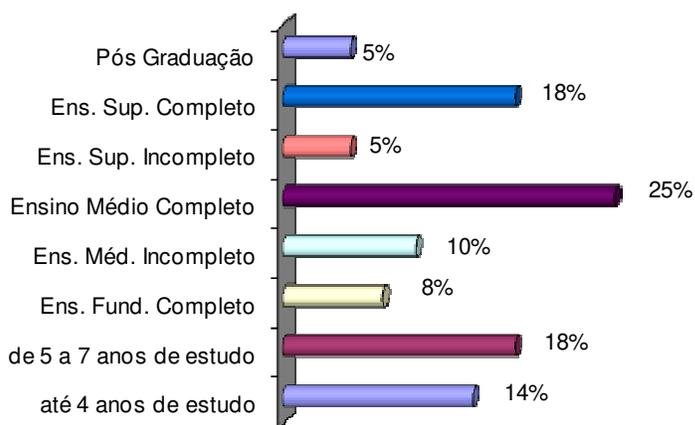
**Tabela 6: Funcionários entrevistados na usina A, segundo função e escolaridade**

<b>Função</b>	<b>Número de funcionários</b>	<b>Escolaridade</b>
Mão-de-obra rural (cerqueiro - serviços diversos)	3	Ensino fundamental incompleto
Cortador de cana	4	Ensino fundamental incompleto
	1	Ensino médio completo
Operador de colhedora	1	Ensino fundamental incompleto
	1	Ensino médio incompleto
Operador de máquina - tratorista	2	Ensino fundamental incompleto
	2	Ensino fundamental completo
	1	Ensino médio completo
Motorista canavieiro	3	Ensino fundamental incompleto
	1	Ensino médio completo
Aplicador de herbicida	1	Ensino médio incompleto
	5	Ensino superior completo
Gestores agrícolas	1	Ensino médio incompleto
	1	Ensino médio completo
Combate e levantamento de pragas	1	Ensino médio completo
Auxiliar de laboratório	1	Ensino médio completo
Motorista	1	Ensino fundamental incompleto
Mecânicos	2	Ensino médio completo
Assistente de controle de manutenção	1	Ensino médio completo
Coordenador de manutenção agrícola	1	Pós-graduação
Agrônomo	1	Ensino superior completo
Gestor de Transporte	1	Ensino superior incompleto
	1	Ensino superior completo
Gestor de manutenção	1	Ensino superior incompleto
	1	Pós-graduação
Coordenador operacional de transporte	1	Ensino médio incompleto

A Tabela 6 mostra que os funcionários com menor escolaridade, ensino fundamental incompleto, estavam na mão-de-obra rural, no corte de cana. Contudo, havia também motoristas canavieiros, operadores de máquinas e até operadores de colhedoras com menos de 8 anos de estudo. Os gestores, mecânicos e os assistentes de manutenção tinham escolaridade

acima da média para o setor agrícola. Verifica-se que a maior escolaridade estava com os gestores de manutenção, coordenador de manutenção agrícola, agrônomo, gestores de transporte. Quem ocupava esses cargos eram os que comandavam as atividades que eram desenvolvidas pelos demais.

Na Figura 31, que apresenta a escolaridade dos funcionários entrevistados, verifica-se que apenas 30% não possui o ensino fundamental completo, demonstrando que os funcionários entrevistados nessa usina detinham escolaridade acima da média encontrada normalmente no setor agrícola das usinas.



**Figura 31: Funcionários entrevistados na usina A, segundo a escolaridade**

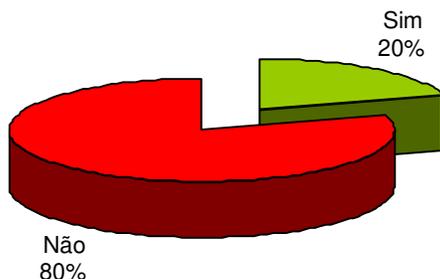
Quando analisado somente os cortadores de cana entrevistados, verifica-se que, dos cinco entrevistados, quatro não possuem o ensino fundamental completo e um tem o ensino médio completo (Tabela 7).

**Tabela 7: Escolaridade dos cortadores de cana entrevistados na usina A**

Escolaridade	Número de trabalhadores
De 2 a 4 anos de estudo	2
De 5 a 7 anos de estudo	2
Ensino médio completo	1

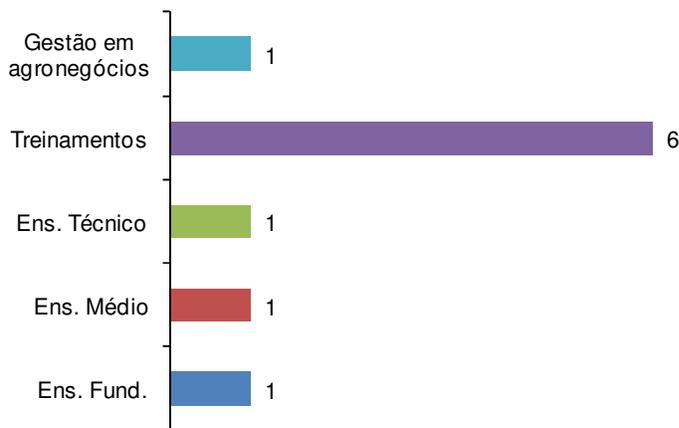
Nas entrevistas, os funcionários mostraram-se bastante cientes da importância da qualificação profissional, no entanto apenas 20% dos entrevistados (8 pessoas) frequentaram algum curso de capacitação (Figura 32). Isso pode ser explicado por duas razões: 1- os funcionários, em sua maioria (95% - Figura 30), já trabalhavam na usina por mais de uma

safra e, portanto, já fizeram os treinamentos básicos necessários; 2 - Não havia uma preocupação de capacitar-se para além das exigências da função exercida no momento.



**Figura 32: Funcionários entrevistados na usina A que frequentam algum curso de capacitação**

Dentre os 8 funcionários que frequentaram algum curso de capacitação verifica-se que a grande maioria fez os treinamentos específicos para a profissão, não investindo na própria formação e somente em treinamentos para manter a atividade atual, sem ter muitas pretensões futuras.



**Figura 33: Funcionários entrevistados na usina A, segundo o curso que frequentam**

Apenas dois funcionários dos entrevistados frequentavam, em paralelo aos treinamentos oferecidos pela empresa, algum curso de capacitação de complementação à formação básica (ensino fundamental ou ensino médio)

Os motivos mais apontados pelos funcionários que não frequentavam os cursos para não participar das capacitações foram:

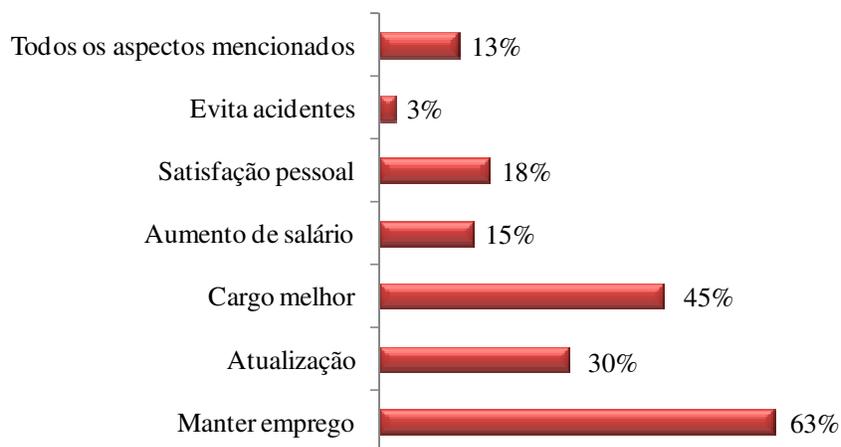
- já concluiu os treinamentos necessários, o que caracteriza a falta de perspectiva de assumir outra atividade na usina e até mesmo em outra usina, seja do setor sucroalcooleiro ou não.
- falta tempo: a rotina de trabalho é longa e muito intensa; contudo verificou-se novamente falta de perspectiva de mudar a situação atual.



**Figura 34: Funcionários entrevistados na usina A, segundo o motivo para não frequentar cursos de capacitação**

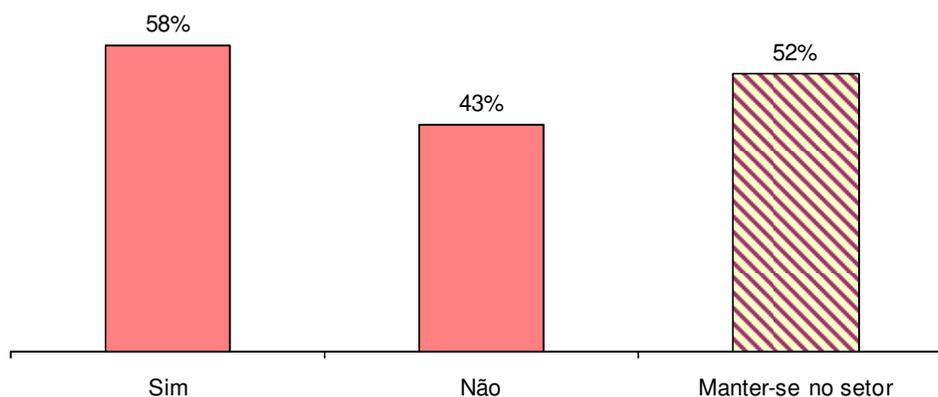
Dentre os cortadores de cana entrevistados, um está cursando o ensino técnico, os outros quatro responderam que não frequentam cursos de capacitação porque falta tempo, sendo que um deles também alegou que o cargo de cortador de cana não exige capacitação.

A falta de intenção de mudar de atividade ficou também caracterizada quando mais de 60% dos entrevistados apontaram a manutenção do emprego com um benefício que a capacitação pode trazer. A obtenção de um cargo melhor ficou em segundo plano pelos entrevistados, a possibilidade de atualizar-se em terceiro e a satisfação pessoal ocupou o quarto lugar, apontada por 18% dos entrevistados como um benefício da capacitação.



**Figura 35: Funcionários entrevistados na usina A, segundo os benefícios que a capacitação pode proporcionar**

Para completar, quando perguntados se pretendiam mudar de atividade, 43% indicaram que não e, dos que responderam querer mudar de atividade, 52% gostariam de se manter no setor sucroalcooleiro.



**Figura 36: Funcionários entrevistados na usina A, segundo pretensão de mudar de atividade**

Verificou-se que a usina A tem uma política de remanejamento dos funcionários e que tenta estimular a capacitação através dessa iniciativa, dando oportunidade para os funcionários que apresentam escolaridade ou interesse em se qualificar de mudar de cargo. Entretanto, apesar de 80% dos funcionários entrevistados não frequentarem cursos de capacitação, a escolaridade apresentada por eles fica acima da média encontrada nas outras usinas visitadas.

#### **4.2.2 Usina B**

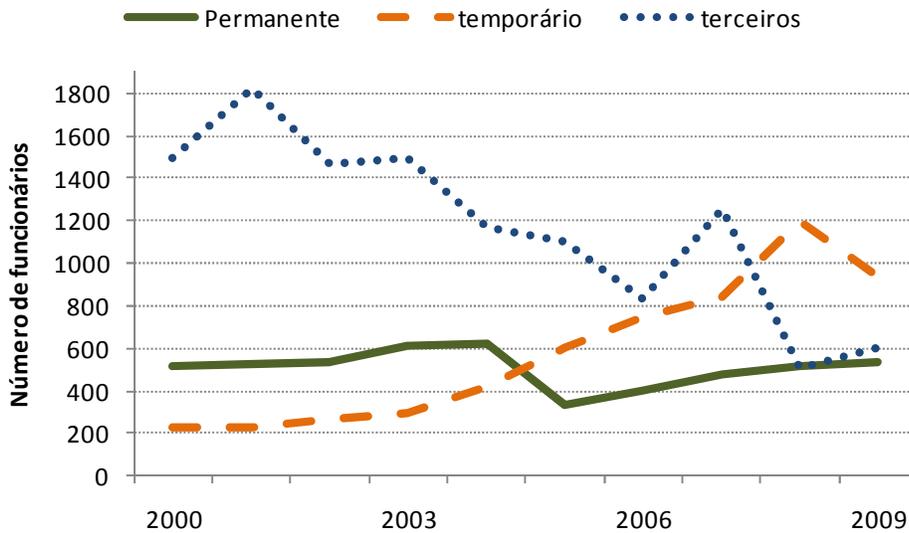
Os dados foram coletados durante o mês de novembro de 2009, na usina B, situada na região de Piracicaba. A usina processa em média 18 mil toneladas por dia, sua capacidade de processamento diário é de 24 mil toneladas. A usina possui aproximadamente 1.200 funcionários agrícolas.

A usina B aderiu ao Protocolo Agroambiental e ao Compromisso Nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar. A usina possui atualmente 40%, aproximadamente, de colheita mecânica, com planejamento para chegar em 80% devido à declividade da região que é mais acentuada e que limita a implantação total da colheita mecânica. No plantio não utiliza a mecanização em função da declividade do terreno e também devido às perdas causadas pela movimentação das mudas no processo de plantio mecanizado.

Aponta que existe expressiva dificuldade para encontrar mão-de-obra disponível no mercado e que, devido a esta dificuldade, recorre aos migrantes para o corte manual de cana-de-açúcar. A usina B possui cursos específicos de treinamentos para os funcionários, além de cursos de formação básica para funcionários e também para a comunidade.

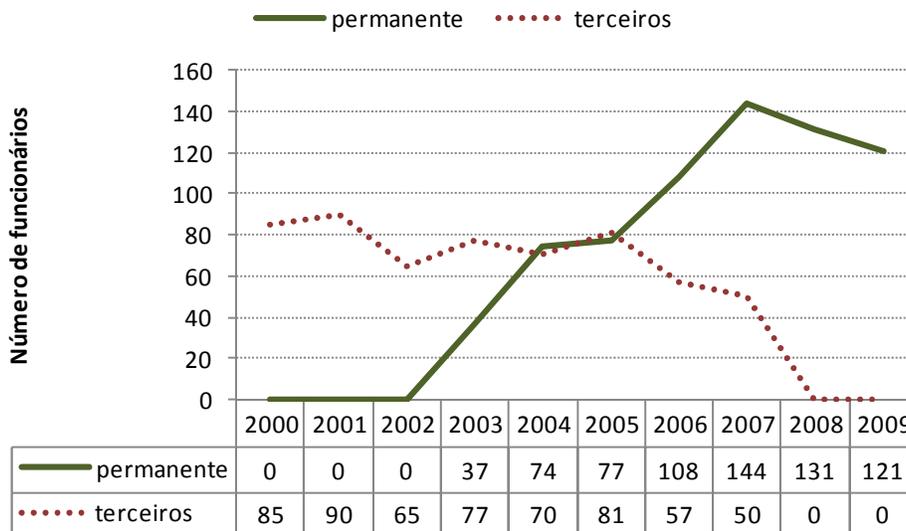
Os cursos de treinamentos são direcionados especificamente às atividades exercidas pelos funcionários, já os cursos de formação básica são direcionados para complementação da escolaridade, incluindo alfabetização, ensino fundamental e ensino médio. Esses cursos de formação básica são denominados de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Pelos dos dados fornecidos pela usina B, pode-se verificar que o número de funcionários permanentes apresentou aumento nos últimos anos, enquanto que o número de funcionários terceirizados apresentou queda, assim como o número de temporários (Figura 37).



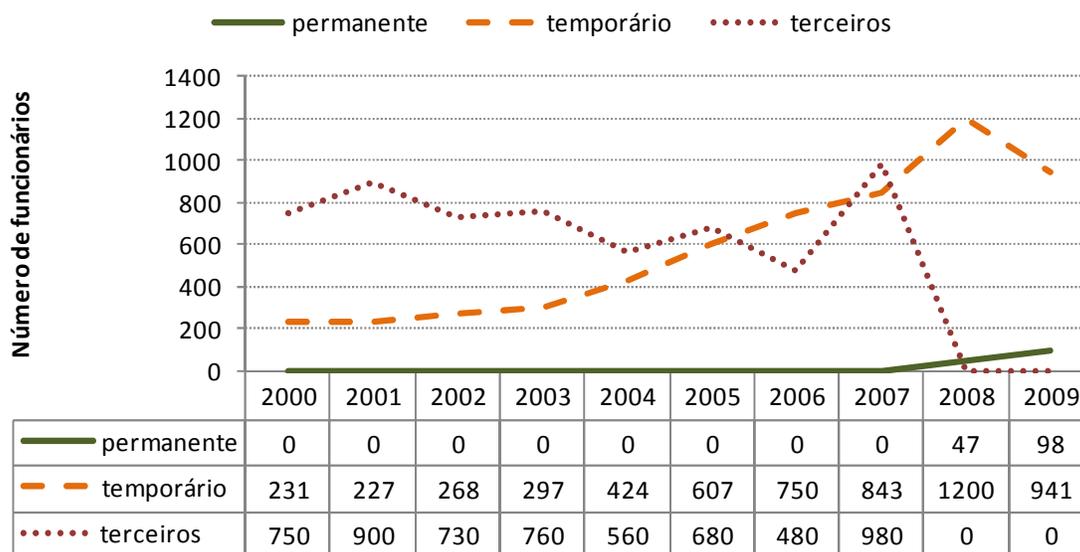
**Figura 37: Funcionários do setor agrícola da Usina B**

Quando se analisa separadamente o plantio, verifica-se que o número de funcionários permanentes sofreu uma ligeira queda nos últimos dois anos, em 2007 havia 144 funcionários permanentes e 50 terceiros e, em 2009 havia 121 funcionários permanentes, enquanto que a terceirização neste setor foi excluída (Figura 38).



**Figura 38: Funcionários envolvidos no Plantio da Usina B**

Já na colheita, verifica-se que no ano de 2000, havia na usina B apenas funcionários temporários e terceirizados, e que iniciou com funcionários permanentes somente em 2008, aumentando este número na safra de 2009. Já o número de funcionários temporários apresentou queda no último ano, enquanto que a terceirização foi extinta neste setor em 2008 (Figura 39).



**Figura 39: Funcionários envolvidos na colheita da usina B**

A usina B aderiu ao Protocolo Agroambiental e também ao Compromisso Nacional para Aperfeiçoamento das Condições de Trabalho na cana-de-açúcar e pretende exterminar a queima em 2014, como previsto pelo Protocolo.

#### 4.2.2.1 Necessidades do Setor de Recursos Humanos (RH) da Usina B

O gerente de RH aponta que há dificuldade em encontrar no mercado mão-de-obra qualificada e não qualificada. A usina B tem contratado pessoas com potencial e as qualificam posteriormente. Indica que o que dificulta é a falta de conhecimento da cultura da cana e que por esta razão realizam, muitas vezes, o remanejamento dos funcionários. Entretanto para o remanejamento é dada prioridade aos funcionários que residem na região da usina, em um segundo momento são analisadas as possibilidades de remanejamento dos migrantes

temporários, devido principalmente à sazonalidade desses funcionários que retornam à região de origem no período da entressafra.

Comenta que o cargo que apresenta maior dificuldade para ser preenchido é o de operador de colhedora, pela falta de capacitação do pessoal e também porque o tempo necessário para capacitar um funcionário para operar uma colhedora, entre parte teórica e prática, é de aproximadamente um ano. Outro cargo também bastante carente de pessoas capacitadas é o de mecânico de manutenção, principalmente das colhedoras que exigem conhecimento específico. O que a usina B tem feito é contratar mecânicos de outras áreas oferecendo-lhes treinamento específico para que possam se adaptar às necessidades das colhedoras. O tempo necessário para formação do mecânico de manutenção é superior a um ano.

A usina oferece cursos de alfabetização, ensino fundamental, ensino médio, ensino técnico e treinamentos específicos para a safra. No ensino fundamental e médio (Telecurso 2000<sup>4</sup>), podem participar tanto os funcionários como seus familiares e pessoas da comunidade em geral. Já o programa de bolsa de estudo, onde o funcionário recebe um auxílio financeiro para pagamento das mensalidades do curso, é direcionado aos funcionários permanentes da usina. Para os treinamentos específicos para a função, podem participar somente funcionários permanentes ou permanentes e temporários, dependendo do curso e da demanda.

Existe um projeto de capacitação dos funcionários que trabalham diretamente na lavoura. Nesse projeto há cursos que englobam as atividades de aleiramento de palhço, aplicação de corretivos de solo, cultivo e adubação, aplicação de vinhaça, aplicação de herbicidas, queima da palha da cana-de-açúcar, corte manual, carregamento de cana, transporte de cana inteira, transporte de cana picada e transporte de mudas. Todos os cursos detalham as formas mais eficazes de realizar uma determinada tarefa, porém sempre com a preocupação de realizar as operações com segurança, qualidade, cuidado com os equipamentos e preservação do meio ambiente. Segundo o setor de RH, este programa tem pouco mais de 3 anos de implantação e já é possível notar um melhor rendimento por parte dos funcionários que participaram do programa. Existe o planejamento para, em breve, iniciar o curso para auxiliar de mecânico.

---

<sup>4</sup> Telecurso 2000 é um sistema de educação brasileiro, criado pela Fundação Roberto Marinho, FIESP, SESI, SENAI. Foi reformulado e passou a ser chamado de Novo Telecurso.

#### **4.2.2.2 Perfil da força de trabalho agrícola da usina B**

O gerente agrícola reforçou que há dificuldades para encontrar mão-de-obra, principalmente para o corte de cana manual. As pessoas que são naturais da região Piracicaba não possuem, em geral, a pretensão de trabalhar no corte de cana; querem trabalhar na indústria. A usina busca seus trabalhadores no estado de Minas Gerais e, principalmente, na região Nordeste, nos estados da Bahia, Paraíba, Ceará.

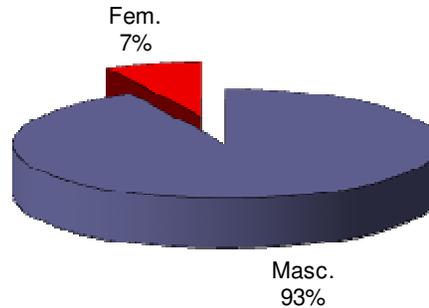
A própria usina vai até as regiões desses migrantes, faz o cadastramento, uma avaliação médica prévia, que será complementada posteriormente na usina. Esses trabalhadores são trazidos pela usina para alojamentos que possuem refeitório com cozinhas industriais; o cozinheiro em geral também é trazido da região de origem dos migrantes. A usina também disponibiliza uma nutricionista, para que realize o controle nutricional das refeições desses funcionários. Os funcionários, que utilizam o alojamento, pagam uma taxa, porém com valor simbólico, a maior parte das despesas é subsidiada pela usina.

Foram entrevistados 95 funcionários ligados ao setor agrícola, escolhidos aleatoriamente, com a preocupação de ouvir o maior número possível de funções diferentes, abrangendo os setores de preparo de solo, plantio, tratos culturais, colheita, carregamento e transporte. A Tabela 8 mostra o número de funcionários que foram ouvidos, segundo seu cargo e sua escolaridade.

**Tabela 8: Funcionários entrevistados na usina B, segundo a função e escolaridade**

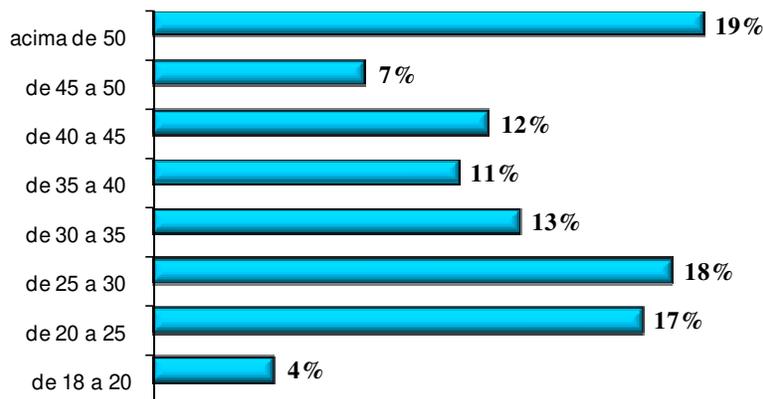
	<b>Função</b>	<b>Nº funcionários</b>	<b>Escolaridade</b>	
<b>Tratos Culturais</b>	Aplicação de Vinhaça	7	Ensino fundamental incompleto	
		1	Ensino fundamental completo	
	Aplicação de Herbicidas (manual)	9	Ensino fundamental incompleto	
		1	Ensino fundamental completo	
		1	Ensino médio incompleto	
<b>Plantio</b>	Motorista ônibus (transporte trabalhadores)	1	Ensino médio completo	
	Tratorista (abertura de sulcos)	1	Ensino fundamental incompleto	
	Motorista	1	Ensino fundamental incompleto	
	Distribuição de mudas	2	Ensino fundamental incompleto	
	Fiscal de plantio	1	Ensino fundamental incompleto	
		2	Ensino fundamental completo	
		2	Ensino médio completo	
	Picação da cana no sulco	1	Sem estudo	
		1	Até um ano de estudo	
		5	Ensino fundamental incompleto	
		2	Ensino fundamental incompleto	
1		Ensino fundamental completo		
<b>Colheita Manual</b>	Corte de cana	1	Sem estudo	
		5	Até um ano de estudo	
		16	Ensino fundamental incompleto	
		4	Ensino fundamental completo	
		2	Ensino médio incompleto	
	2	Ensino médio completo		
	Encarregado de colheita mecânica	2	Ensino médio completo	
	<b>Colheita Mecanizada</b>	Operador de carregadora	2	Ensino fundamental incompleto
			1	Ensino médio completo
		Operador de transbordo	1	Ensino fundamental incompleto
1			Ensino fundamental completo	
Operador de colhedora		1	Ensino médio incompleto	
		2	Ensino médio completo	
Motorista de comboio		2	Ensino fundamental incompleto	
		2	Ensino fundamental completo	
Motorista Canavieiro		1	Ensino fundamental incompleto	
		1	Ensino fundamental completo	
	1	Ensino médio incompleto		
	1	Ensino médio completo		
Operador de máquina I (trator leve)	1	Ensino fundamental incompleto		
	1	Ensino fundamental completo		
Operador de máquina II (trator médio)	1	Ensino médio incompleto		
	1	Ensino médio completo		
Operador de máquina III (trator pesado)	1	Ensino fundamental incompleto		
Operador de máquina IV (moto niveladora)	1	Ensino fundamental incompleto		
Mecânico manutenção	1	Ensino fundamental completo		
	1	Ensino superior incompleto		

Foram entrevistadas 7 (sete) mulheres (Figura 40), sendo 6 (seis) que trabalham no plantio, realizando o corte dos colmos distribuídos nos sulcos, e uma motorista canavieira, ainda em fase de treinamento. Na colheita manual o número de homens (93%) foi expressivamente maior que o número de mulheres (7%).



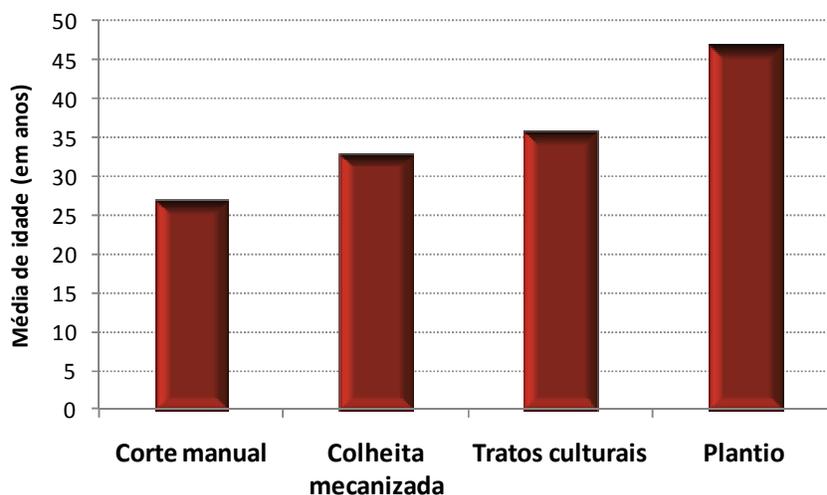
**Figura 40: Funcionários entrevistados na Usina B, de acordo com o sexo**

A Figura 41 indica a faixa etária dos funcionários entrevistados e é possível verificar que aproximadamente 48% deles possuíam 35 anos ou mais de idade.



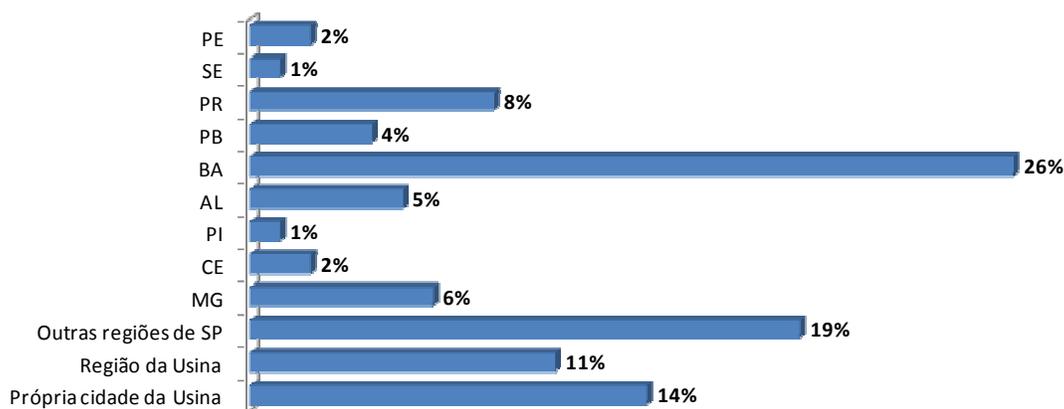
**Figura 41: Funcionários entrevistados na Usina B, de acordo com a faixa etária**

De acordo com os funcionários entrevistados, foi possível verificar que a média de idade do pessoal que trabalha no corte de cana ficava abaixo dos 30 anos de idade, sendo mais elevada nos demais setores. O plantio foi a atividade que apresentou funcionários com idades maiores, em torno de 45 anos, com mostra a Figura 42.



**Figura 42: Média de idade dos entrevistados na usina B, de acordo com a atividade**

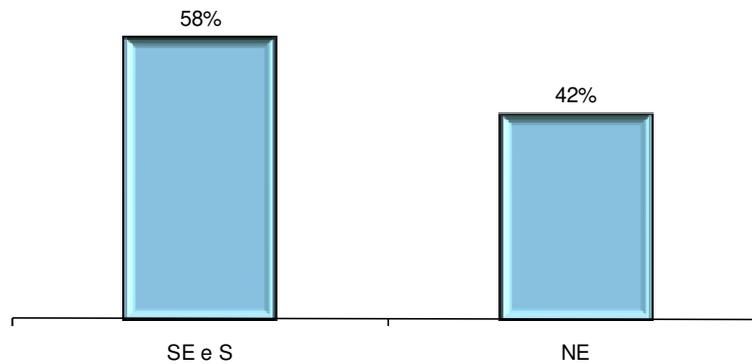
As pessoas que trabalhavam no plantio, nos tratos culturais e na colheita mecanizada eram originárias da região de Piracicaba, onde a usina B está instalada, e eram funcionários efetivos. Os migrantes que trabalhavam nessas atividades já fixaram residência na região da usina. Já os funcionários da colheita manual, quase que na totalidade, eram migrantes e safristas, possuíam carteira assinada, mas na entressafra retornavam para suas regiões de origem.



**Figura 43: Funcionários entrevistados na usina B, segundo a origem**

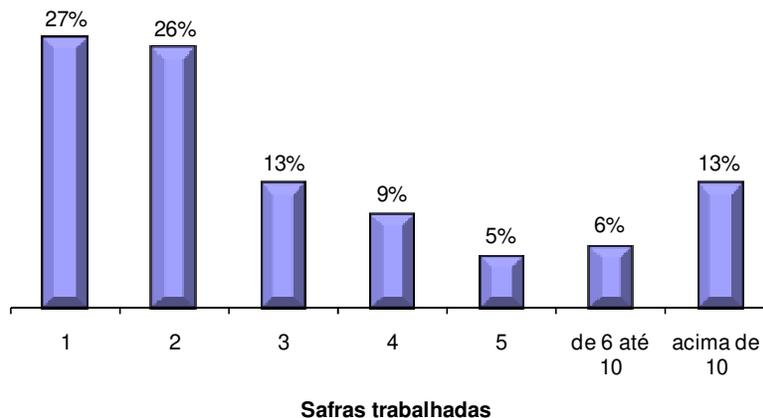
Dos 30 funcionários entrevistados que estavam envolvidos no corte manual de cana-de-açúcar, 27 eram cortadores, todos da região Nordeste do país, e 3 eram fiscais de mão-de-

obra do corte, sendo dois do estado de São Paulo e um originário do estado da Bahia, que já havia sido cortador de cana durante 3 safras e há cinco safras tornou-se fiscal de mão-de-obra, contando com a atual. Em relação aos 95 funcionários entrevistados, verifica-se que mais de 40% eram da região Nordeste brasileira, como mostra a Figura 44.



**Figura 44: Funcionários entrevistados da usina B, segundo sua região de origem**

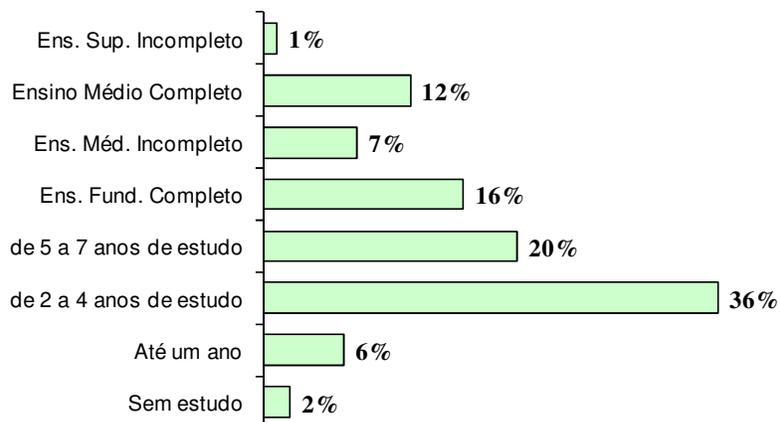
Verifica-se que 66%, aproximadamente, dos entrevistados trabalhavam há até 3 safras, este índice sobe para aproximadamente 81% quando considerados os que trabalhavam há até 5 safras na usina. Os que trabalham de 6 a 10 safras na usina representavam 6% dos entrevistados e os que estavam há mais de 10 safras representavam 13%, como é possível verificar na Figura 45.



**Figura 45: Percentual de funcionários entrevistados, segundo o número de safras trabalhadas na Usina B**

Em relação à escolaridade do pessoal entrevistado, verificou-se que mais de 64% possuíam pouca ou nenhuma escolaridade, sendo que aproximadamente 2% eram analfabetos,

jamais tendo frequentado a escola, 6% frequentaram a escola por apenas um ano e 56% possuíam o ensino fundamental incompleto, tendo frequentado até a quarta, quinta, sexta ou sétima série (correspondentes, respectivamente, ao quinto, sexto, sétimo e oitavo ano do ensino fundamental de nove anos).



**Figura 46: Percentual de funcionários entrevistados na usina B, segundo a escolaridade**

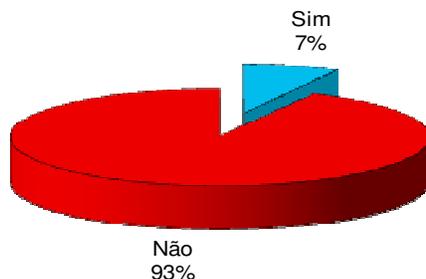
Verificou-se, durante as entrevistas, que os funcionários participavam da distribuição dos colmos nos sulcos, os que picavam esses colmos distribuídos nos sulcos e os cortadores de cana possuíam escolarização menor do que os que estavam envolvidos diretamente com a mecanização. Se considerado somente os entrevistados envolvidos no corte manual de cana-de-açúcar, aproximadamente 70% não possuem o ensino fundamental completo (Tabela 8).

A Figura 47 mostra, em números absolutos, a escolaridade de 33 entrevistados no corte manual de cana-de-açúcar na Usina B, sendo 3 fiscais e 30 cortadores de cana.



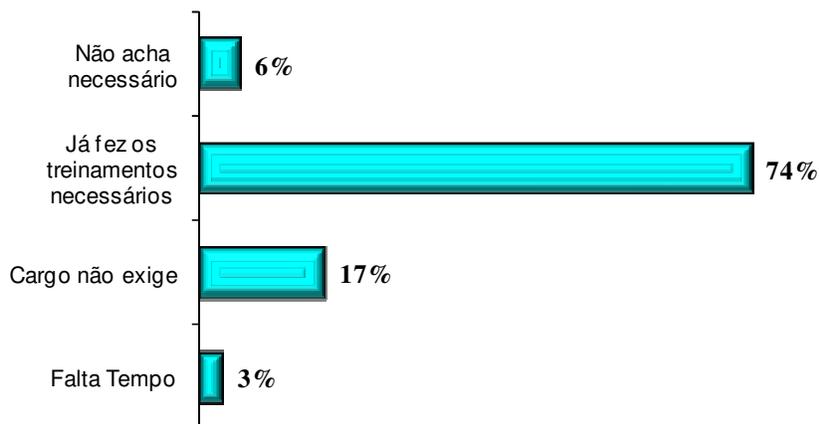
**Figura 47: Escolaridade dos entrevistados envolvidos no corte manual, fiscais e cortadores, Usina B**

A usina B possui salas de aula de alfabetização e também com o sistema do Telecurso 2000 (ensino fundamental e médio), entretanto notou-se, entre os entrevistados, que era pequena a porcentagem de pessoas que frequentavam algum curso de capacitação.



**Figura 48: Entrevistados da usina B, segundo a participação em cursos de capacitação**

Dos 95 entrevistados, apenas 7 frequentaram algum curso de capacitação, sendo que apenas um estava cursando o ensino médio, os outros 6 frequentavam cursos e treinamentos específicos para a função que exerciam. Quando perguntado o motivo de não participarem dos cursos de capacitação, dada a baixa escolaridade apresentada, o resultado foi que 74% afirmaram já terem realizados os treinamentos necessários, 17% acreditavam que o cargo não exige capacitação, enquanto que 6% julgavam não ser necessário e 3% alegavam falta de tempo para participar de cursos de capacitação, Figura 49.



**Figura 49: Funcionários entrevistados na usina B, segundo o motivo para não frequentar cursos de capacitação**

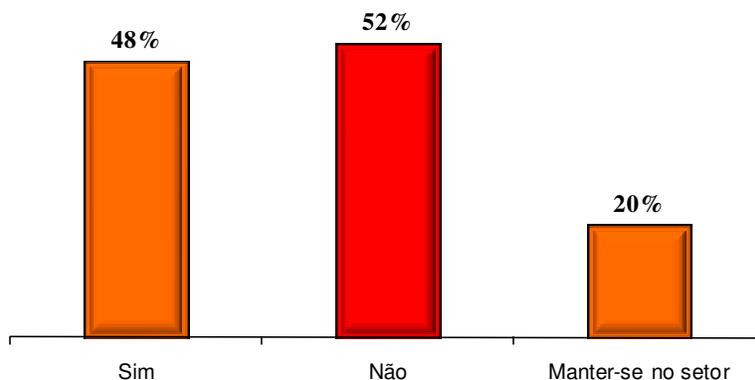
Quando analisados os entrevistados envolvidos na colheita manual (33 funcionários), verificou-se que 26 funcionários alegam já ter realizado os treinamentos necessários para o cargo, 4 afirmam que o cargo não exige qualificação, 2 alegaram falta de tempo para estudar e um alegou falta de tempo e também que não acha necessário capacitar-se.

Aproximadamente 5% dos entrevistados, não acreditavam que a capacitação profissional pudesse trazer algum benefício, seja diretamente para o trabalho ou para sua vida. Dentre os funcionários que apontaram que a capacitação era importante, aproximadamente 41% indicaram a manutenção do emprego como principal benefício, e 13% apontaram satisfação pessoal (Figura 50).



**Figura 50: Funcionários entrevistados na usina B, segundo os benefícios que a capacitação pode proporcionar**

Apesar da baixa escolaridade e do baixo índice de pessoas que frequentavam algum curso de capacitação, aproximadamente metade dos entrevistados pretendiam mudar de atividade e menos de 20% dos entrevistados manifestaram a vontade de mudar de atividade pretendiam continuar no setor agrícola sucroalcooleiro (Figura 51).



**Figura 51: Funcionários entrevistados na usina B, segundo pretensão de mudar de atividade e manter-se no setor**

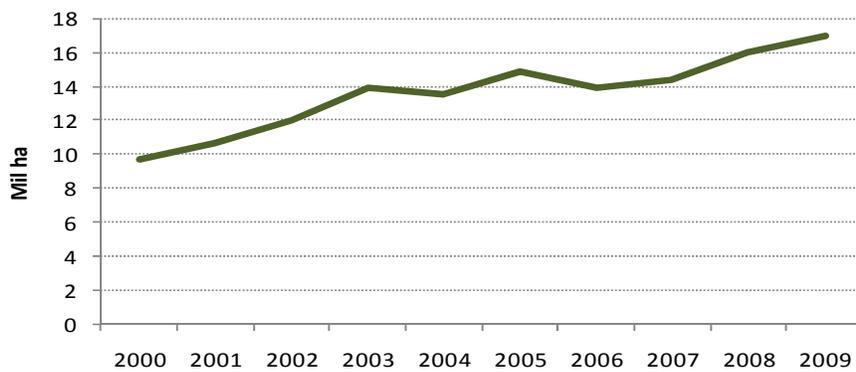
### 4.2.3 Usina C

Os dados foram coletados em novembro de 2009, na usina C, situada na região de São Carlos/SP. A usina processa em média 10.300 toneladas por dia, o que corresponde à sua capacidade total de processamento. A usina possui aproximadamente 1.200 funcionários agrícolas.

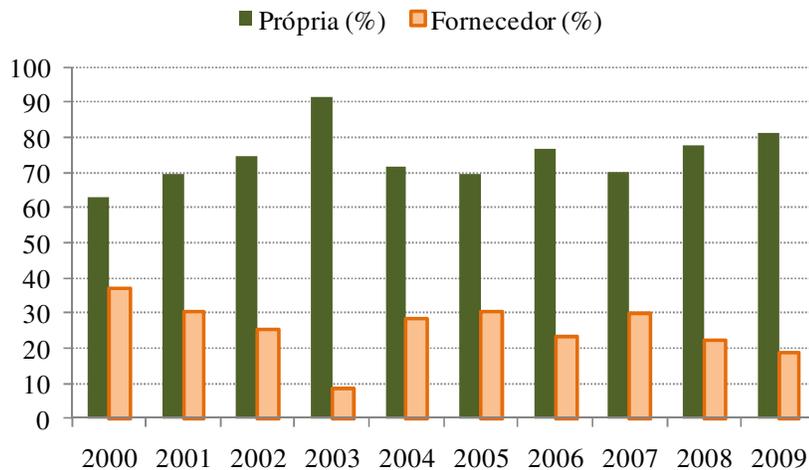
A usina aderiu ao Protocolo Agroambiental e ao Compromisso Nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar. A usina possui atualmente 40%, aproximadamente, de colheita mecânica, com planejamento de atingir 80% na próxima colheita, com a tendência de mecanizar 100% da colheita. O plantio tem 20% de mecanização, com planejamento de atingir 60% de plantio mecanizado nos próximos dois anos.

Da mesma forma que a usina B, a usina C também recorre aos migrantes para o plantio e o corte manual de cana-de-açúcar, no entanto os migrantes que estão no plantio, em sua grande maioria, já fixaram residência no estado de São Paulo. A usina possui cursos específicos de treinamentos para os funcionários.

A área colhida pela usina tem aumentado nos últimos anos, passando de pouco menos de 10 mil hectares em 2000 para cerca de 17 mil hectares em 2009 (Figura 52), assim como a quantidade de cana própria que passou de 62,8% para 81,4% no mesmo período (Figura 53), a participação dos fornecedores passou de 37,2% em 2000 para 18,6% em 2009 (Figura 53).

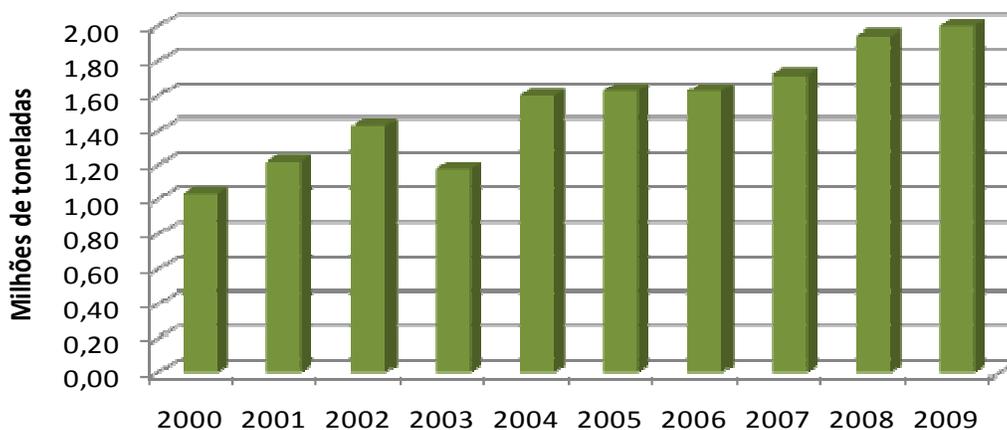


**Figura 52: Área colhida de cana, Usina C**



**Figura 53: Cana processada por safra, segundo a origem**

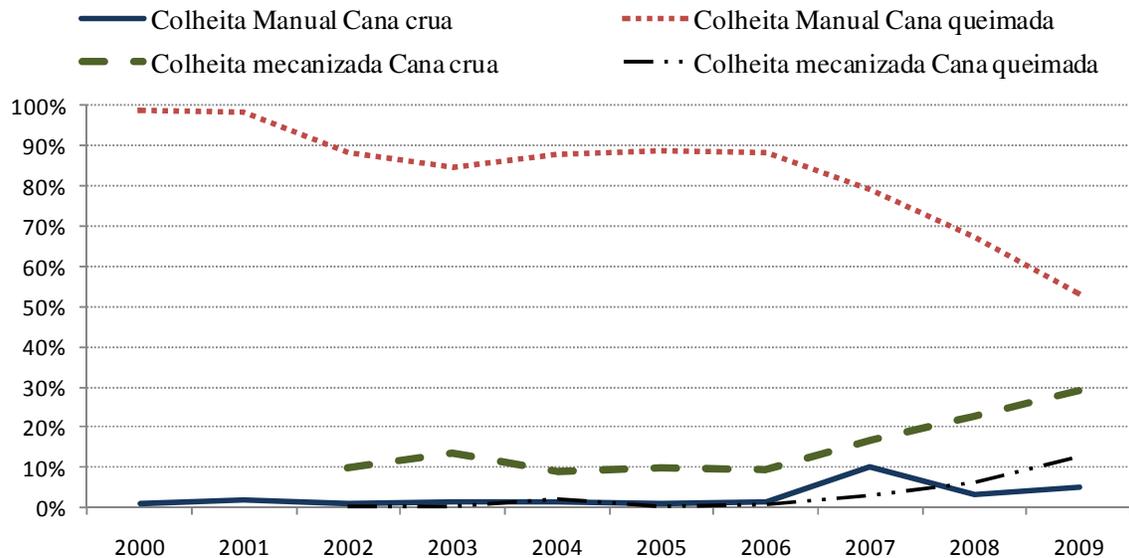
O volume de cana processada pela Usina C aumentou nos últimos anos: em 2000 foi processada 1 milhão de toneladas de cana, alcançando em 2009 o dobro do volume de processamento, chegando a 2 milhões de toneladas de cana processada e atingindo sua capacidade máxima de processamento, atualmente (Figura 54).



**Figura 54: Cana processada na Usina C**

O cultivo é realizado da forma convencional em 70% da área e cultivo mínimo (somente o preparo da linha) em 30%. O plantio atualmente é feito 30% de forma mecanizada, pretendendo chegar em 60% de plantio mecanizado nos próximos dois anos. Quando perguntado o porquê da não implantação do plantio mecanizado em 100% das áreas, a resposta foi que o primeiro motivo é a falta de mão-de-obra capacitada e a segunda razão foi que a tecnologia das plantadoras atualmente que ainda tem eficiência menor em relação ao plantio manual, ou seja, as falhas no plantio são maiores no plantio mecanizado.

A colheita manual representa aproximadamente 60% do total, com utilização dos migrantes no corte manual. Para 2010 há planejamento de atingir 80% de colheita mecanizada, com a tendência de atingir 100% até 2014.



**Figura 55: Colheita manual e mecanizada de cana crua e queimada na usina C**

Através da Figura 55 é possível observar que a maior parte da colheita manual é realizada com cana queimada e que a usina realiza corte manual de cana crua, porém em pequena quantidade, cerca de 5% do total de cana colhida. A mecanização da colheita foi iniciada em 2002, com 10% de cana crua e 0,5% de cana queimada e, em 2009 tem-se 29,2% de cana crua e 12,6% de cana queimada colhida mecanicamente do total de cana colhida nos respectivos períodos.

#### 4.2.3.1 Necessidades do Setor de Recursos Humanos (RH) da Usina C

A pessoa responsável pelo setor de recursos humanos da usina C aponta que cerca de 400 funcionários são migrantes temporários, num total de 1200, o que representa cerca de 30% de toda mão-de-obra agrícola da unidade. A usina faz um cadastramento dos migrantes temporários e se encarrega do transporte da região de origem até os alojamentos da usina, onde ficam instalados durante a safra. Comenta também que os ficais de turma, que também são migrantes temporários, fazem uma pré-seleção do pessoal que trabalhará na safra por já conhecê-los, o que facilita o convívio na lavoura e no alojamento, onde ficam por aproximadamente nove meses.

O setor de RH tenta embutir a importância da capacitação principalmente nos fiscais, não só para que esta noção seja disseminada aos demais, mas também porque os fiscais precisam fazer anotações referentes às atividades do dia, por exemplo, o registro das pausas realizadas (são duas pausas de 10 minutos, uma no período da manhã e outra no período da tarde – contemplada no Compromisso Nacional) e é necessário que o fiscal de turma tenha uma boa noção de escrita e leitura.

A manutenção das máquinas envolvidas no corte mecanizado é terceirizada, assim como o carregamento e transporte da cana, perfazendo um total de 30% da colheita mecanizada realizada por terceiros. O transporte dos funcionários também é terceirizado. O motivo apontado pela usina para terceirização das atividades citadas anteriormente é o custo operacional.

Além dos treinamentos específicos para os cargos, a usina mantém um programa de bolsa de estudo, que fornece um auxílio financeiro ao funcionário com pelo menos dois anos de trabalho na usina que queira participar de algum curso alinhado com a função exercida. No caso da mão-de-obra da lavoura (rurais como é denominado pela usina), o curso mais indicado é o técnico agropecuário, contudo este curso exige que o funcionário tenha o ensino médio completo.

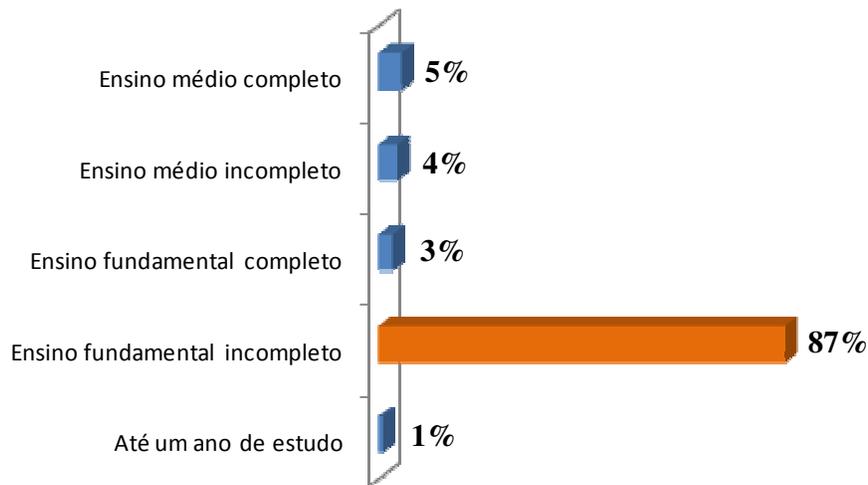
A usina oferece o curso de operador mantenedor de colhedora, capacitando o funcionário para, além de operar a colhedora, realizar a manutenção da máquina. Este curso é destinado aos funcionários da usina, não atendendo aos terceirizados, e é realizado conforme a demanda de treinamento. Em 2008, 20 funcionários foram capacitados para operador mantenedor e neste ano de 2009, são 15 funcionários capacitados que estão sendo capacitados.

A Tabela 9 mostra a escolaridade e as habilidades desejadas para cada cargo no setor agrícola, além da exigência ou não de experiência.

**Tabela 9: Cargos para plantio e colheita na usina C, escolaridade desejada e experiência exigida**

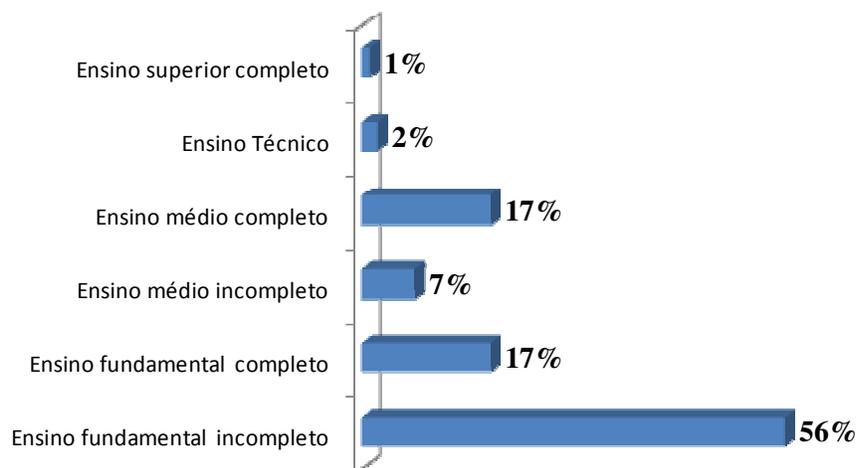
Cargos	Escolaridade desejada	Habilidades	Experiência
Operador de Maquina I (Tratorista)	1º a 4º Incompleto	Atenção Difusa, Compreensão da situação, dirigir	1 ano
Trabalhador Rural (Bituqueiro)	Não é exigido	Compreensão da Situação	Não
Fiscal Mão Obra	1º a 4º incompleto	Comunicação, liderança, relacionamento interpessoal	1 ano
Aux Desenv Téc Campo	1º a 4º incompleto	Compreensão da situação	Não
Controlador Tráfego	1 a 4 completo	Comunicação, organização relacionamento interpessoal	1 ano
Motorista I	1º a 4º incompleto	Atenção Difusa, Compreensão da situação, dirigir	1 ano
Operador Casa Bomba -Vinhaça	1º a 4º incompleto	Compreensão da situação	1 ano
Operador Motobomba -Vinhaça	1º a 4º incompleto	Compreensão da situação	1 ano
Mecânico Manutenção Automotiva III	1º a 4º incompleto	Compreensão da situação, habilidade motora	3 anos
Encarregado de Mão-de-Obra	Ens. Fundamental completo	Relacionamento interpessoal, liderança, comunicação	3 anos
Supervisor Fornecedores Cana	Superior eng. agrônômica ou agronomia concluído	Relacionamento interpessoal, liderança, comunicação, tomada de decisão, planejamento	3 anos
Auxiliar Manut. Automotiva	1 a 4 incompleto	Compreensão situação	Não
Fiscal de Operações Mecanizadas	1º a 4º completo	Comunicação, liderança, relacionamento interpessoal	1 ano
Eletric Manut Automotiva III	1 a 4 incompleto	Compreensão situação, habilidade motora	2 anos
Topografo II	Ensino médio completo	Atenção Concentrada, organização, raciocínio lógico	1 ano
Vigilante Agrícola	5 a 8 completo	Atenção concentrada, auto controle, compreensão situação	Não
Líder Topografia	Ensino Médio completo	Comunicação, liderança, relacionamento interpessoal	3 anos
Líder Desenvolvimento Técnico	Ensino Médio completo	Comunicação, liderança, relacionamento interpessoal	3 anos
Soldador Automotivo III	1 a 4 incompleto	Compreensão situação, habilidade motora	3 anos
Analista Controles Operacionais PI	Ensino Médio completo	Atenção concentrada, organização, raciocínio lógico	2 anos
Encarregado Colheita Mecanizada	Ensino Médio completo	Comunicação, liderança relacionamento interpessoal	3 anos
Operador Mantenedor	1 a 4 incompleto	Dirigir, compreensão situação, atenção difusa	Não
Borracheiro	1 a 4 completo	Compreensão da situação	1 ano
Auxiliar Topografia	1 a 4 incompleto	Atenção concentrada, compreensão da situação	
Motorista Comboio	1 a 4 completo	Atenção difusa, compreensão da situação, dirigir	2 anos
Porteiro	1 a 4 incompleto	Atenção difusa, relacionamento interpessoal, organização	Não
Engenheiro Jr	Superior completo	Relacionamento interpessoal, planejamento, raciocínio lógico, comunicação	Não

Nota-se que as funções que solicitam escolaridade mais baixa estão ligadas ao trabalho braçal. Nas atividades onde há a necessidade de operação de máquinas e equipamentos, a escolaridade desejada torna-se um pouco mais elevada. Mesmo para os cargos onde o grau de escolaridade desejado é menor, verifica-se que são desejáveis boas noções de escrita e leitura em função das habilidades esperados para esses cargos. A Figura 56 mostra que a escolaridade da mão-de-obra braçal (rurais), funcionários que não estão envolvidos diretamente com máquinas e equipamentos, pode-se observar que a escolaridade desses funcionários é significativamente baixa, sendo que 88% possui menos de 8 anos de estudo, correspondente ao ensino fundamental completo.



**Figura 56: Escolaridade dos funcionários envolvidos no Plantio ou Colheita – Rurais, usina C**

É possível verificar que quando analisado o grupo de todos os funcionários do setor agrícola o índice de escolaridade é maior, porém ainda significativamente baixo: 56% dos funcionários não possuíam o ensino fundamental completo, entretanto cerca de 17% tinham o ensino fundamental completo, 2% curso técnico e 1% curso superior.



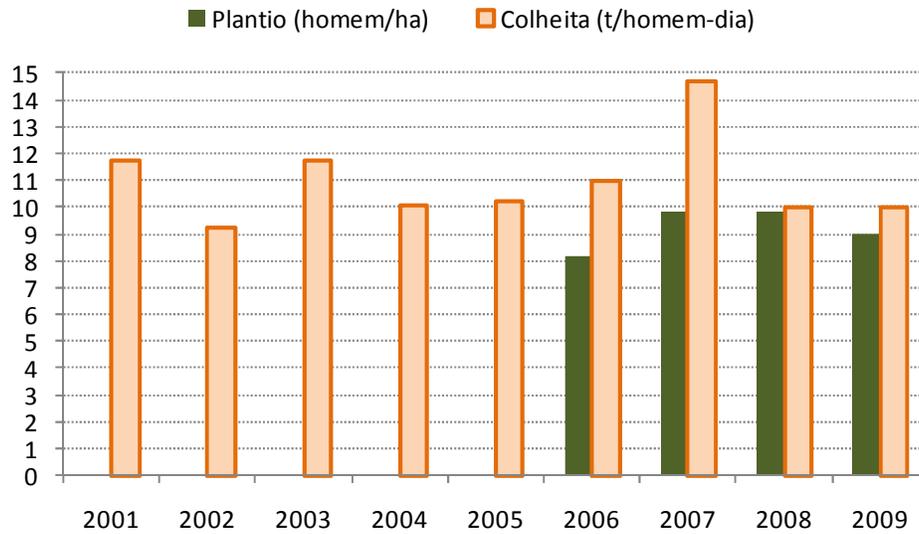
**Figura 57: Escolaridade dos funcionários do setor agrícola (geral), usina C**

#### **4.2.3.2 Perfil da força de trabalho agrícola da usina C**

O Gerente Agrícola reforçou a dificuldade em encontrar mão-de-obra para o setor e acrescenta que quanto maior a especialização, maior é a dificuldade em encontrar pessoal no mercado de trabalho. As funções que apresentaram maior dificuldade para se encontrar pessoal foram: operadores de colhedoras, operador de motoniveladora, operador plantio mecanizado e de subsolagem. Acredita que isto aconteça porque o mercado está aquecido, o que diminui a disponibilidade de mão-de-obra, que se torna mais disputada.

O gerente agrícola aponta que além da falta de mão-de-obra capacitada/especializada, a implantação da mecanização enfrenta o problema da falta de tecnologia adequada das máquinas existentes atualmente, que não correspondem 100% às necessidades da cultura, pois as perdas ainda são significativas e existe a limitação de atuação em áreas declivosas.

O rendimento da mão-de-obra, no plantio e na colheita apresentou um leve aumento, nos últimos anos, o que resulta em um menor número de homens por hectare no plantio e um número menor de homens colhendo a mesma quantidade de toneladas de cana por dia, provavelmente em função da mecanização.



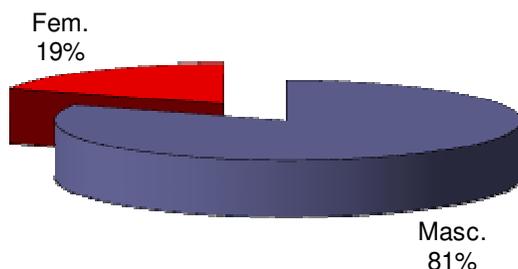
**Figura 58: Rendimento da mão-de-obra na usina C**

Foram entrevistados 107 funcionários, escolhidos aleatoriamente, mantendo a preocupação de tentar abranger os setores de plantio, tratos culturais, colheita e transporte. A Tabela 10 apresenta os funcionários entrevistados de acordo com a função e a escolaridade. Pode-se verificar que a média de escolaridade das pessoas envolvidas nas atividades manuais é significativamente baixa.

**Tabela 10: Funcionários entrevistados na usina C, segundo a função e escolaridade**

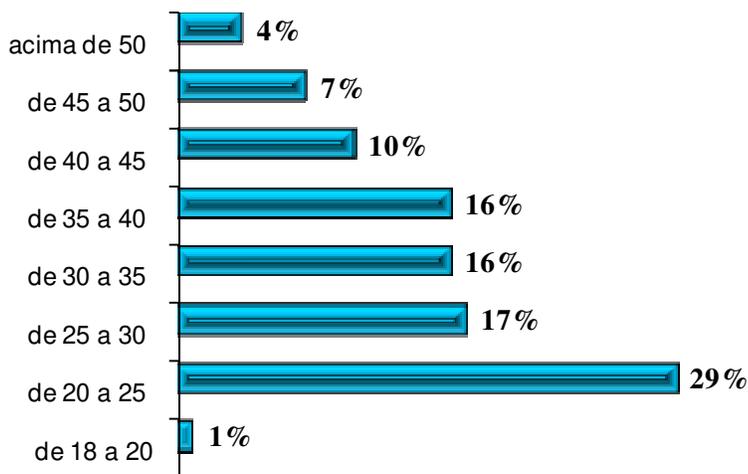
	<b>Função</b>	<b>Nº funcionários</b>	<b>Escolaridade</b>
<b>Tratos Culturais</b>	Aplicação de Vinhaça	2	Ensino fundamental incompleto
		2	Ensino médio incompleto
		2	Ensino médio completo
	Motorista Herbicidas	1	Ensino fundamental incompleto
	Aplicação de Herbicidas (trator)	2	Ensino fundamental incompleto
		1	Ensino fundamental completo
	Fiscal - cultivo	1	Ensino médio completo
	Operadores de máquinas - cultivo	3	Ensino fundamental incompleto
	Encarregado de cultivo	1	Ensino médio completo
Engenheiro Jr	1	Pós graduação	
<b>Plantio</b>	Operadores de máquinas	3	Ensino fundamental incompleto
		1	Ensino fundamental completo
	Líder agrícola	1	Ensino fundamental incompleto
	Distribuição de mudas	2	Sem estudo
		1	Um ano de estudo
		14	Ensino fundamental incompleto
		4	Ensino fundamental completo
		1	Ensino médio incompleto
		7	Ensino médio completo
		1	Ensino fundamental incompleto
	Fiscal de plantio	1	Ensino médio incompleto
		1	Ensino médio completo
	Monitor de qualidade	1	Ensino fundamental completo
		1	Ensino médio completo
	Estaquiador	1	Ensino fundamental completo
Medidor	1	Ensino fundamental incompleto	
<b>Colheita Manual</b>	Fiscal corte manual	1	Ensino fundamental completo
	Corte Manual	1	Até um ano de estudo
		7	Ensino fundamental incompleto
		4	Ensino fundamental completo
		1	Ensino médio incompleto
	4	Ensino médio completo	
	Bituqueiro	9	Ensino fundamental incompleto
(recolhe as canas remanescentes)	2	Ensino fundamental completo	
<b>Colheita Mecanizada</b>	Noteiro	1	Ensino fundamental incompleto
		1	Ensino médio incompleto
	Operador de carregadora	1	Ensino fundamental incompleto
	Aprendiz de operador de colhedora	1	Ensino fundamental completo
	Motorista de comboio	2	Ensino fundamental incompleto
	Motorista Canavieiro	1	Ensino fundamental incompleto
		1	Ensino médio completo
	Topografia	2	Ensino médio completo
	Auxiliar administrativo	1	Ensino médio completo
		1	Ensino superior incompleto
Encarregado de controle operacional	1	Ensino médio completo	
Analista de controle operacional	2	Ensino superior completo	
Auxiliar controle operacional	1	Ensino médio completo	
	1	Pós graduação	
Serviços Gerais	1	Ensino fundamental completo	
Mecânico manutenção	1	Ensino fundamental completo	
	1	Ensino médio completo	

Foram entrevistadas 20 mulheres que trabalhavam na distribuição de mudas, no plantio, e no recolhimento de bitucas (canas que ficam após o carregamento).



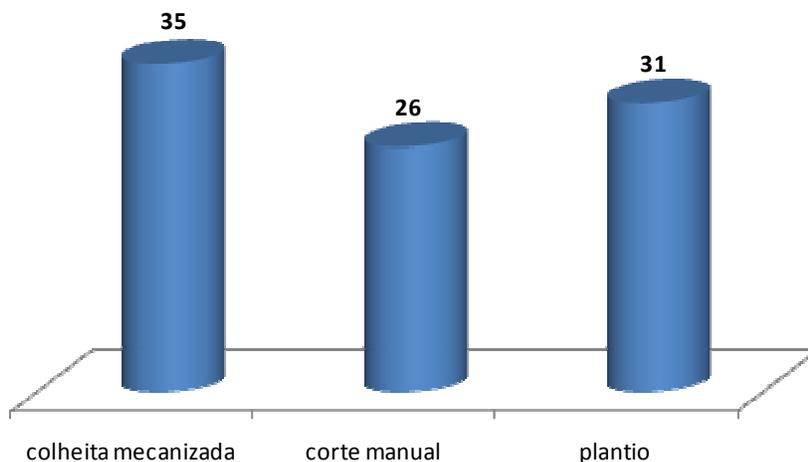
**Figura 59: Funcionários entrevistados na Usina C, de acordo com o sexo**

A Figura 60 indica a faixa etária dos funcionários entrevistados, onde é possível verificar que, mesmo com o avanço da média de idade dos trabalhadores do setor agrícola, a faixa de idade dos funcionários ainda é baixa onde a mecanização não é tão abrangente, com cerca de 30% dos funcionários com idade até 25 anos e 63% dos funcionários com idade até 35 anos.



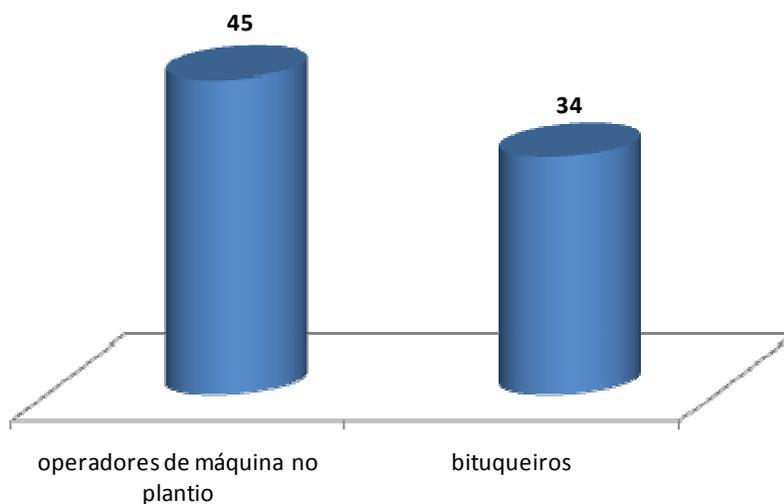
**Figura 60: Funcionários entrevistados na Usina C, de acordo com a faixa etária**

Verificou-se, na usina C, que o corte manual apresenta menor média de idade entre os funcionários entrevistados (26 anos). No plantio a média eleva-se para 31 anos e na colheita mecanizada para 35 anos. A média de idade do pessoal envolvido na colheita mecanizada é maior que a do pessoal envolvido na colheita manual, contudo ainda é baixa em virtude da melhor aceitação dos mais jovens em adaptar-se às novas tecnologias.



**Figura 61: Média de idade dos entrevistados na usina C, de acordo com a atividade**

Os bituqueiros, que recolhem a cana que ficou no talhão após a colheita, apresentaram média de idade igual a 34 anos, os operadores de máquinas do plantio (tratoristas) apresentam a média mais elevada, 45 anos (Figura 62).

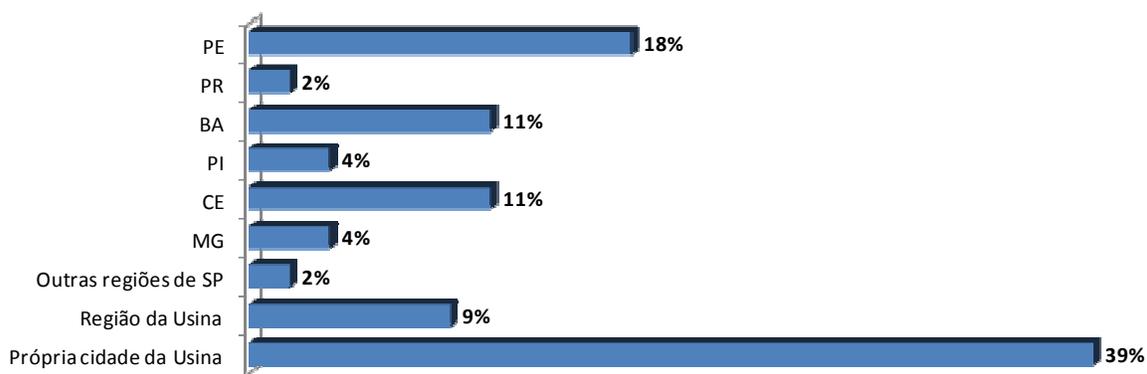


**Figura 62: Média de idade dos entrevistados na usina C, de acordo com a operação**

As Figuras 61 e 62 apontam que as atividades relacionadas diretamente com a mecanização possuem maior média de idade das pessoas envolvidas, induzindo que existe a possibilidade de aumentar permanência do trabalhador nessas atividades ao longo dos anos, aumentando a média de idade (vida útil) dos funcionários nesse setor.

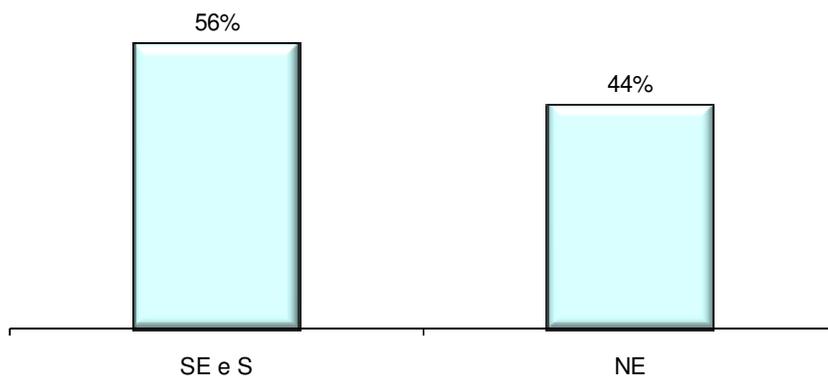
É mais acentuado o número de migrantes que trabalhavam no corte manual da cana-de-açúcar, porém é possível encontrá-los em outras atividades. Contudo os migrantes que trabalhavam em outras atividades como plantio, tratos culturais, já fixaram residência na região da usina C, diferentemente dos migrantes do corte que voltam para suas regiões de origem após a safra.

A Figura 63 mostra que cerca de 50% dos funcionários entrevistados eram do estado de São Paulo, sendo que 39% de origem da cidade onde se localiza a usina. Os migrantes eram originários dos estados do Nordeste, Paraná e Minas Gerais, sendo que 18% vieram do estado de Pernambuco.



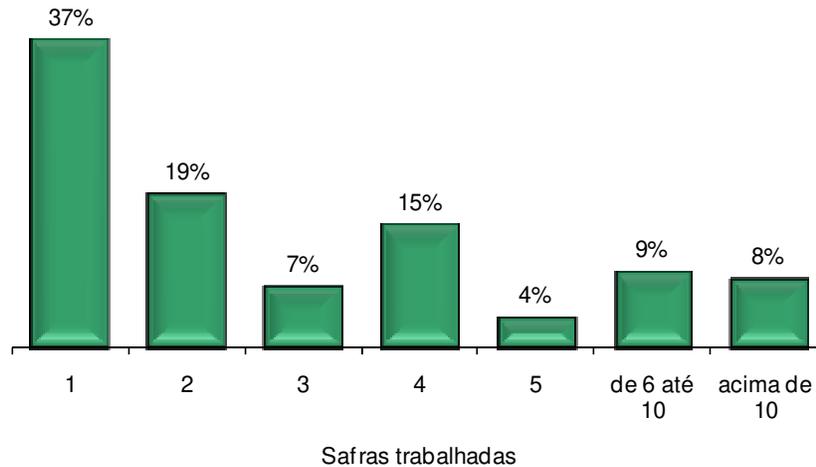
**Figura 63: Funcionários entrevistados na usina C, segundo a origem**

Verificou-se que mais de 40% dos entrevistados eram originários da região Nordeste (Figura 64).



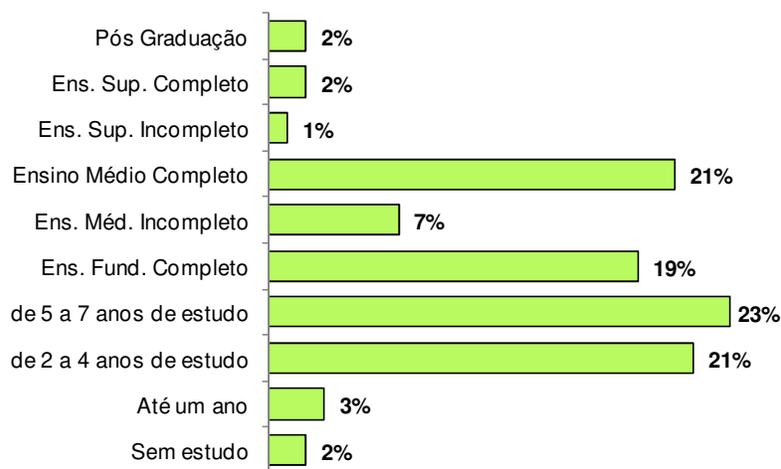
**Figura 64: Funcionários entrevistados na usina C segundo região de origem**

O número de migrantes temporários que trabalhavam, principalmente no corte manual, acaba influenciando no número de safras trabalhadas, na mesma usina, pelos funcionários entrevistados, assim, 37% responderam ser a primeira safra trabalhada na usina. Verificou-se, também, que aproximadamente 56% fazia até 2 safras que trabalhavam na usina C e 17% dos entrevistados fazia mais de 5 safras (Figura 65).



**Figura 65: Funcionários entrevistados, segundo o número de safras trabalhadas na Usina C**

Quanto à escolaridade dos funcionários entrevistados, verificou-se que aproximadamente 50% possuíam até o ensino fundamental incompleto, sendo que aproximadamente 2% não possuíam escolaridade alguma, jamais tendo frequentado a escola e, aproximadamente, 3% frequentaram a escola por apenas um ano.



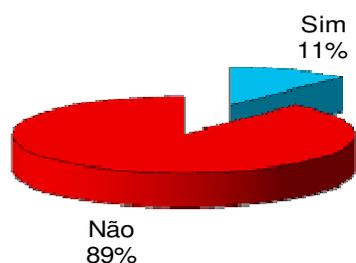
**Figura 66: Funcionários entrevistados na usina C, segundo a escolaridade**

Quando analisados os funcionários ligados ao corte manual de cana (17 cortadores e 1 fiscal de corte), verificou-se a escolaridade que se segue na Tabela 11.

**Tabela 11: Escolaridade dos entrevistados ligados ao corte manual, em números absolutos, Usina C**

Escolaridade	Número de trabalhadores
Até um ano de estudo	1
De 2 a 4 anos de estudo	3
De 5 a 7 anos de estudo	4
Ensino Fundamental completo	5
Ensino médio incompleto	1
Ensino médio completo	4

A usina C mantém salas de aula de alfabetização e com o sistema do Telecurso 2000 (ensino fundamental e médio), contudo observou-se que, entre os entrevistados, era pequena a porcentagem de pessoas que frequentavam algum curso de capacitação.

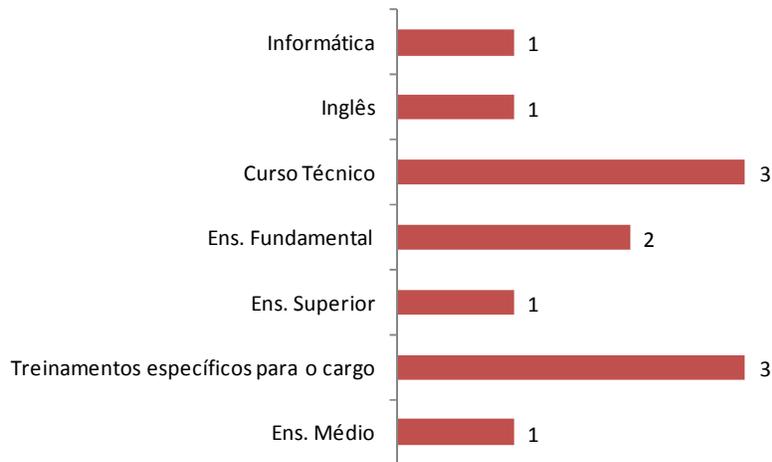


**Figura 67: Entrevistados da usina C, segundo a participação em cursos de capacitação**

Dos 107 entrevistados, apenas 12 funcionários frequentavam algum curso de capacitação, sendo que 3 deles frequentavam cursos específicos de treinamento para o cargo, 2 cursavam o ensino fundamental e 1 o ensino médio, complementando a formação básica com o intuito de fazer outros cursos posteriormente. O curso técnico era frequentado por 3 entrevistados e inglês era cursado por uma funcionária do setor de controle operacional.

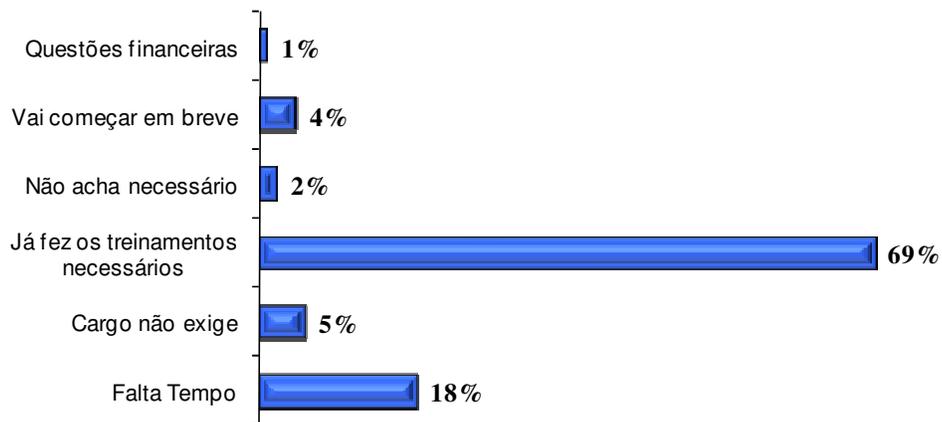
Apesar do número de funcionários que frequentavam cursos de capacitação ser relativamente baixo, em função da escolaridade média do pessoal entrevistado, verifica-se

uma diversidade maior nos cursos e a preocupação com conhecimentos técnicos, inglês e informática dos funcionários da usina C em relação às demais usinas pesquisadas.



**Figura 68: Funcionários entrevistados na usina C, segundo o curso que frequentam**

Parte significativa dos funcionários (aproximadamente 70%) alegaram que já fizeram os treinamentos necessários para o cargo e por esta razão não frequentavam nenhum curso de capacitação, o segundo motivo apontado pelos entrevistados foi falta de tempo.



**Figura 69: Funcionários entrevistados na usina C, segundo o motivo para não frequentar cursos de capacitação**

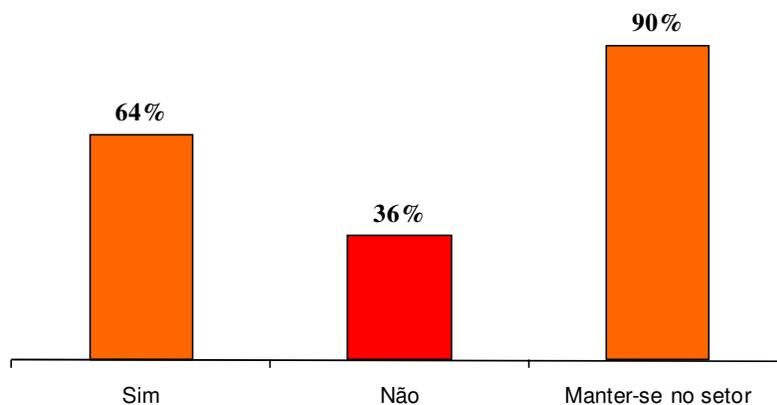
Já os funcionários entrevistados no corte manual de cana (17 cortadores e 1 fiscal) alegaram que já fizeram os treinamentos necessários e por esta razão não frequentam cursos de capacitação.

Mesmo sem frequentar os cursos de capacitação, 100% dos funcionários entrevistados acreditavam que a capacitação era importante. Dentre os benefícios apontados, manter o cargo ficou em primeiro lugar, seguido pela possibilidade de conseguir um cargo melhor e aumento de salário.



**Figura 70: Funcionários entrevistados na usina C, segundo os benefícios que a capacitação pode proporcionar**

Dos entrevistados, 69 responderam que pretendiam mudar de atividade, representando aproximadamente 65% dos entrevistados. Desses 69 funcionários que apontaram que pretendem mudar de atividade, 62 deles, cerca de 90%, pretendem manter-se no setor sucroalcooleiro.



**Figura 71: Funcionários entrevistados na usina B, segundo pretensão de mudar de atividade e manter-se no setor**

### 4.3 Análise geral das usinas estudadas

Através dos dados coletados pode-se verificar que a Usina A, que apresentou maior nível de mecanização possuía um quadro de funcionários com maior escolaridade, com aproximadamente de 52% dos entrevistados com escolaridade igual ou superior ao ensino médio completo. As Usinas B e C, com menor índice de mecanização apresentavam quadro de funcionários com índice de escolaridade igual ou inferior ao ensino fundamental completo, cerca de 80% para usina B e 68% para usina C (Figura 72).

Nota-se então que a mecanização determina o nível de capacitação do quadro de funcionários, ou seja, quanto maior o nível de mecanização e tecnologias associadas empregadas, maior é a capacitação demandada.

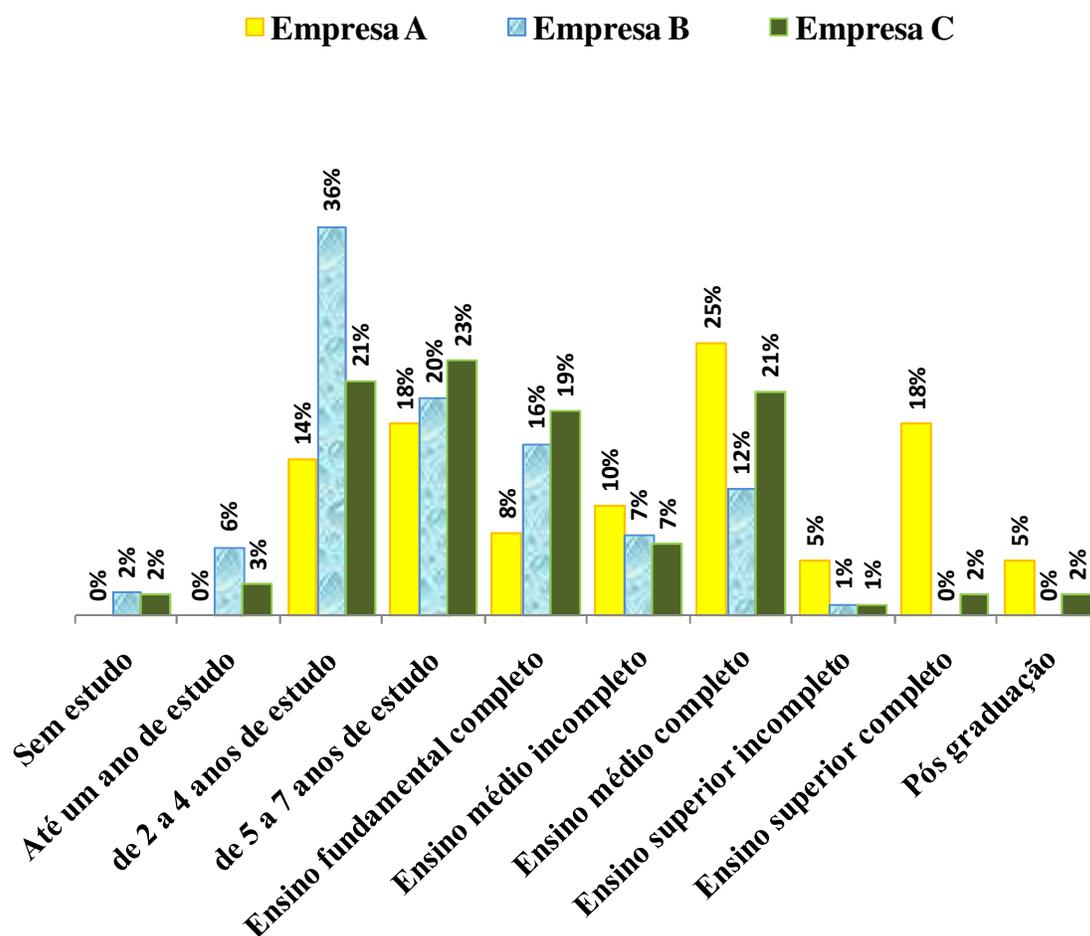
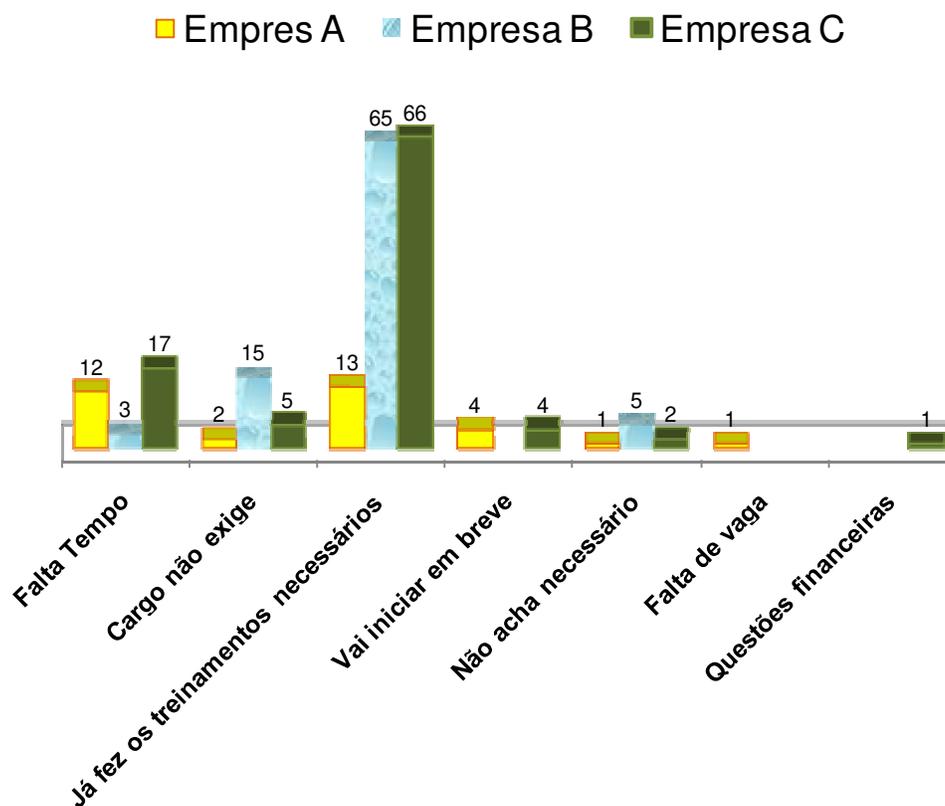


Figura 72: Escolaridade dos funcionários entrevistados nas empresas A, B e C

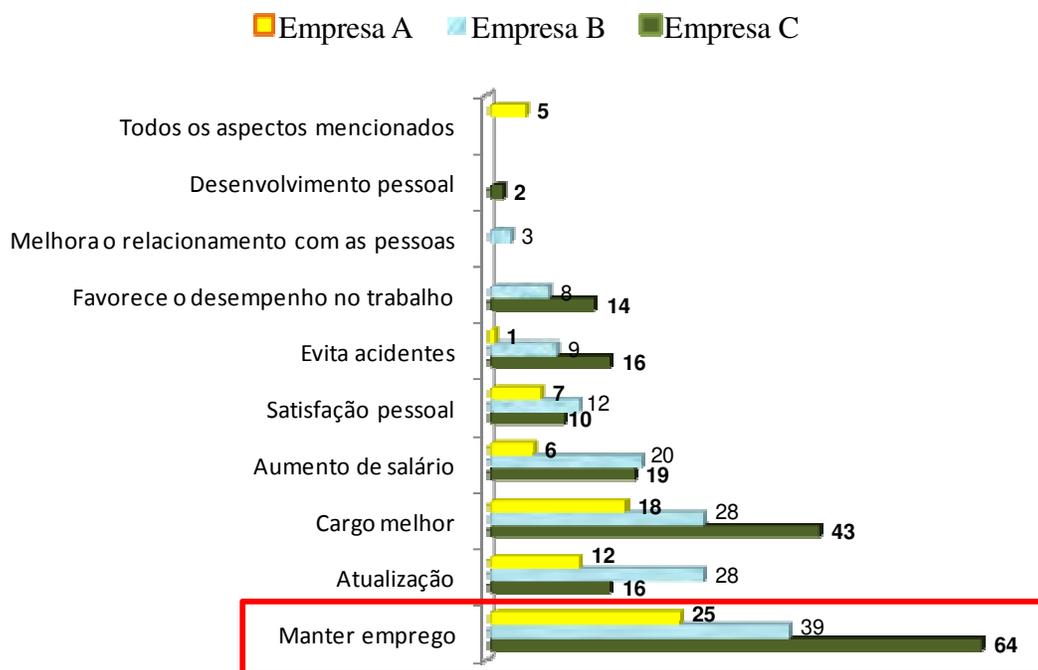
Os trabalhadores entrevistados, de uma maneira geral, estavam cientes da necessidade e importância da capacitação, contudo raramente tomavam iniciativas nessa direção, participando apenas dos cursos direcionados especificamente para a função que exerciam e que eram oferecidos pela usina.

O motivo mais apontado nas Usinas A, B e C foi “já fez os treinamentos necessários” para a função que desempenhavam no momento, seguido por “cargo não exige” capacitação e “falta tempo”, Figura 73.



**Figura 73: Motivo para não frequentarem a capacitação, segundo entrevistados nas usinas A, B e C**

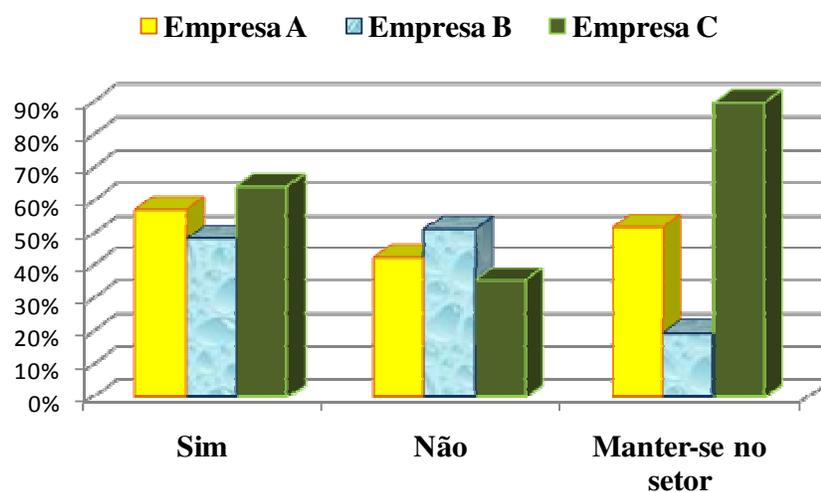
Como benefícios que a capacitação pode proporcionar ao trabalhador, nas três usinas visitadas o mais apontado foi a manutenção do emprego, seguido da possibilidade de conseguir um cargo melhor, Figura 74.



**Figura 74: Benefícios que a capacitação pode proporcionar, segundo entrevistados das usinas A, B e C**

A rotina intensa de trabalho foi uma alegação constante na fala dos trabalhadores, principalmente para justificarem o fato de não frequentarem cursos de capacitação profissional fora da usina, ou mesmo para não concluírem a formação básica (ensino fundamental e médio).

Entretanto essa rotina intensa não parecia motivá-los a mudar de atividade, pois quando perguntado se pretendiam mudar de atividade, boa parte respondeu que não. Entre os que pretendem mudar de atividade havia uma parcela significativa querendo manter-se no setor sucroalcooleiro, como mostra a Figura 75.



**Figura 75: Funcionários entrevistados segundo pretensão de mudar de atividade e manter-se no setor nas empresas A, B e C**

A vontade de mudar de atividade foi mais frequente nos trabalhadores envolvidos em atividades não mecanizadas, sendo mais rara nos trabalhadores envolvidos diretamente com a mecanização.

#### **4.3.1 Capacitação desejada da mão-de-obra nos cenários propostos**

Durante o trabalho de campo, através das entrevistas e questionários realizados, identificou-se que as usinas possuíam carência de pessoal capacitado praticamente em todas as funções agrícolas, com acentuada dificuldade com operadores de máquinas de grande porte (colhedoras, motoniveladoras) e mecânicos de manutenção de colhedoras. Desta forma, as usinas antes de implantarem a mecanização realizavam um levantamento da demanda de mão-de-obra e planejavam a implantação dos treinamentos necessários para suprirem, pelo menos parcialmente, a necessidade de capacitação técnica profissional. Assim, um dos entraves para a implantação total e manutenção da mecanização e das tecnologias associadas, é a ausência de capacitação suficiente para operar com eficiência esses equipamentos, possibilitando o maior rendimento com diminuição dos custos de manutenção, somado à segurança do trabalhador, cuidados com o meio ambiente e qualidade do produto.

A capacitação pode ser realizada em vários níveis de aprofundamento:

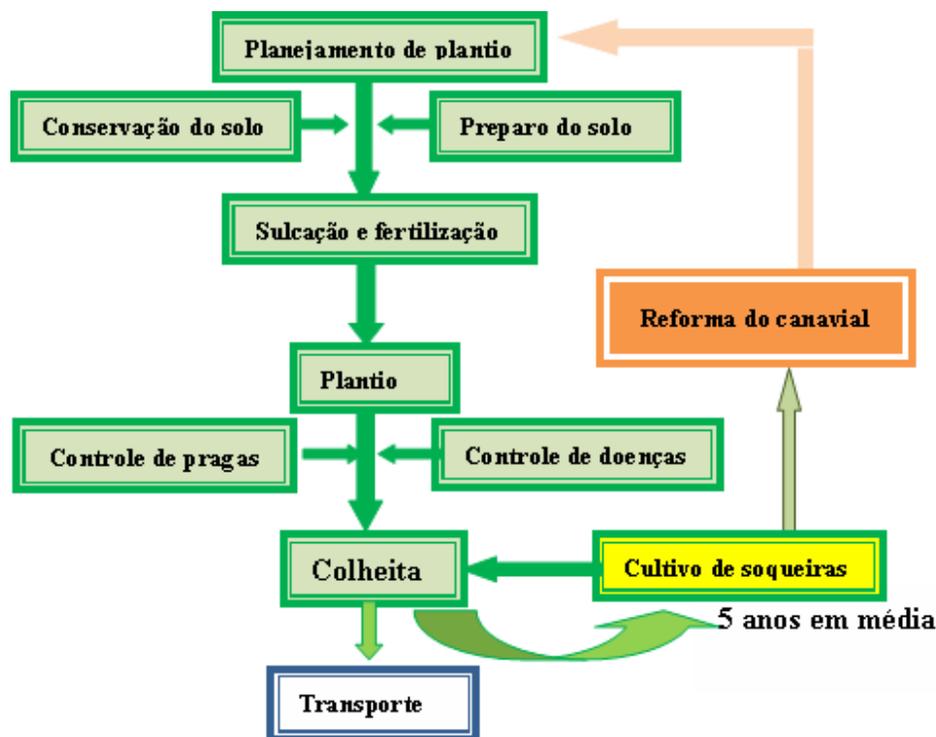
- a) Capacitação operacional: Curso que envolve apenas o aprendizado de como operar os comandos da máquina e interpretar os indicadores do painel de controle. Trata-se de treinamento oferecido em duas etapas, em sala com material audiovisual e na própria máquina. As usinas normalmente dispõem de uma infraestrutura para esse tipo de treinamento. Os instrutores em geral são contratados pela usina para realizar a parte teórica e, operadores mais experientes acompanham o aprendiz durante a parte prática, treinamento diretamente na máquina. Esse treinamento também pode ser realizado em sua totalidade pelos funcionários mais experientes que já realizaram esse treinamento.
- b) Capacitação fundamentada: Similar à anterior, complementada com um conjunto de equipamentos didáticos que permitem demonstrar os efeitos das decisões tomadas pelo operador na eficiência operacional do equipamento e na sua vida útil. Efeito do excesso de temperatura do motor, filtragem de ar, redução de velocidade de um motor hidráulico, aumento da temperatura do circuito hidráulico, etc.
- c) Capacitação plena: Envolve a formação básica completa, incluindo alfabetização e/ou complementação do ensino fundamental e médio, na forma convencional ou através de supletivos (onde os estudos são condensados e o tempo reduzido). Algumas usinas possuem convênios com algumas instituições que montam a estrutura dos cursos de formação básica, em geral os cursos de alfabetização são coordenados pelas prefeituras locais. Os cursos de ensino fundamental e ensino médio são realizados através do sistema de Telecurso 2000, agora substituído pelo Novo Telecurso, onde os funcionários assistem às teleaulas e complementam os estudos com o livro didático. Esse sistema assemelha-se ao supletivo, pois o funcionário pode complementar seus estudos de maneira mais rápida, eliminando as disciplinas através de provas aplicadas pelas instituições que supervisionam os cursos (SESI, Fundação Bradesco), ou através de provas oferecidas pelas secretarias de ensino (estaduais ou municipais) através do ENCCEJA (Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos) onde o aluno realiza provas referentes aos conteúdos ministrados no ensino fundamental e no ensino médio e, se aprovado, recebe o certificado de conclusão do ensino

fundamental ou médio, de acordo com as provas realizadas. Complementada pela capacitação operacional e fundamentada.

Os treinamentos e as atividades desempenhadas pelos funcionários demandam boas noções de leitura e escrita frequentemente, caso o funcionário não possua essas habilidades, o treinamento e as atividades podem ter seus rendimentos comprometidos. Em decorrência da baixa escolaridade dos funcionários e do pouco acesso à escrita e leitura fora do ambiente de trabalho, eles geralmente possuem significativa dificuldade de leitura e escrita, não conseguindo elaborar pequenos textos ou mesmo interpretá-los. A formação básica, quando bem trabalhada, pode auxiliar melhorando o desempenho dos funcionários no treinamento e no exercício de suas funções.

- d) Capacitação especializada: Envolve curso de nível médio em mecânica, eletrônica ou técnico agrícola. Esse tipo de capacitação só se torna possível caso o funcionário já possua a formação básica. Alguns cursos técnicos possuem o ensino médio em paralelo, porém a maioria exige que o participante já possua o ensino médio no ato do ingresso. A capacitação especializada tem se tornado bastante solicitada no cenário II com tendência de aumentar a necessidade no cenário III.

As etapas do ciclo convencional de produção de cana-de-açúcar estão, de maneira simplificada, representadas na Figura 76. Lembrando que a cana-de-açúcar é colhida em média por seis vezes, denominado número de cortes, para depois ser realizado um novo plantio.



**Figura 76: Fluxograma simplificado da produção de Cana-de-açúcar**

Fonte: Adaptado de Donzelli (2009)

Para analisar a capacitação necessária em cada cenário, será retomada a configuração de cada um deles.

- Cenário I - Tradicional: Plantio manual, Colheita manual (cana queimada) e transporte mecanizado.

Neste cenário, as máquinas utilizadas são de menor complexidade de operação. São utilizados tratores para a preparação do solo, plantio e tratos culturais (pulverização e adubação). Na colheita são utilizadas carregadoras para colocar a cana nos transbordos ou diretamente nas carretas (julietas) e nos caminhões para o carregamento até a usina. O número de pessoas envolvidas diretamente com máquinas e equipamentos é bem menor que nos outros dois cenários com maior índice de mecanização.

As atividades manuais realizadas na cultura de cana-de-açúcar também demandam conhecimentos específicos da lavoura, porém, como o trabalho é muitas vezes exaustivo, as pessoas que possuem escolaridade e qualificação tendem a procurar atividades menos desgastantes para realizarem, diminuindo a oferta de mão-de-obra qualificada para os serviços

braçais. Isto faz com que sejam contratadas pessoas praticamente sem capacitação profissional e com baixo índice de escolaridade (analfabetas funcionais), ou até mesmo sem escolaridade (analfabetas).

É comum que pessoas com maior índice de escolaridade sejam remanejadas para outras funções após o ingresso no corte de cana ou do plantio manual. Como o número de pessoas que realizam atividades manuais é maior nesse cenário, a média de escolaridade e capacitação dos funcionários é pequena. Outro fator que contribui para isto é a sazonalidade da atividade, dificultando o processo contínuo de treinamentos técnicos.

O nível de escolaridade desejado para este cenário I é que os trabalhadores tenham o ensino fundamental completo e a capacidade de escrever com clareza pequenos textos, ler e interpretar informações contidas em orientações de seus superiores, nos rótulos dos produtos químicos e nos manuais dos equipamentos, inclusive os trabalhadores envolvidos exclusivamente em atividades manuais.

- Cenário II - Mecanizado: Plantio mecanizado, colheita mecanizada (cana crua e picada) e transporte mecanizado.

No cenário II, o índice de mecanização é maior desde o plantio até a colheita. Além dos tratores utilizados no cenário I, este cenário apresenta plantadoras com várias funções, como o controle da profundidade do sulco, da quantidade e uniformidade de distribuição de mudas, adubos e defensivos.

As colhedoras possuem comandos para ajuste do corte na base da cana e do corte dos ponteiros, direcionamento da carga nos transbordos, da velocidade da operação e da intensidade dos ventiladores, evitando perdas e impurezas durante o processo da colheita.

As colhedoras apresentam painéis com muitos indicadores, como, por exemplo, de temperatura de motor, óleo hidráulico, pressão de óleo hidráulico, velocidade de rotação do extrator primário. Também possui computador de bordo com cálculos de horas e hectares trabalhados e controles de tempo de manutenção. O operador recebe e envia informações via rádio que também representa uma carga mental, e é preciso estar atento e saber interpretá-los buscando melhor rendimento da máquina e evitando danos ao equipamento, como mostra a Figura 77.



**Figura 77: Exemplos de painéis de colhedoras atualmente no mercado**

De acordo com Monteiro e Silva (2009), atualmente são encontrados no mercado diversos modelos de tratores, com funções específicas e o conceito de “tratorista”, que somente dirigia o trator, foi substituído pelo “operador de máquina”, encarregado de operar a máquina com segurança e de acordo com uma programação pré-estabelecida. Os autores afirmam ainda que:

“... em função da alta tecnologia embutida num trator agrícola e nas máquinas autopropelidas (colhedoras e pulverizadores), seus operadores precisam ser profissionais bastante capacitados e com excelente nível de treinamento...” (Monteiro & Silva, 2009, p.11).

A utilização correta de máquinas e implementos possibilita a diminuição dos custos operacionais, proporcionando melhores rendimentos da operação e maior segurança ao operador.

Neste cenário, o número de funcionários envolvidos diretamente com a mecanização é superior, elevando o índice de escolaridade, pois para operarem as máquinas os funcionários precisam ter a carteira nacional de habilitação (CNH) correspondente com o porte da máquina, e isto pressupõe que sejam no mínimo alfabetizados, com boas noções de leitura e escrita.

As usinas oferecem treinamento para operador de colhedora que varia de 3 meses a 1 ano de duração, porém o mais comum é que o aprendiz de colhedora passe uma safra inteira sendo acompanhado e acompanhando outro operador para, somente na safra seguinte, operar uma colhedora sem acompanhamento direto.

Além dos operadores de máquinas e equipamentos, existe a necessidade de pessoal capacitado para fazer a manutenção preventiva e corretiva, e os ajustes necessários para as condições específicas de operação. Esses funcionários devem ter além do ensino médio, algum curso técnico específico de cada equipamento (fabricante) para poderem atuar na manutenção e reparos da tecnologia empregada.

Em conjunto com as máquinas plantadoras e colhedores e implementos necessários, há a possibilidade de inserção da agricultura de precisão (AP). A adoção da AP pode permitir, por exemplo, a aplicação de defensivos e de adubos em taxa variada (de acordo com a necessidade de cada pequena área), a utilização de piloto automático (diminuindo o pisoteio das soqueiras, principalmente na operação noturna e no caso de plantações muito deitadas e emaranhadas o que dificulta a visibilidade das entrelinhas de tráfego, diminuindo o número de manobras e o consumo de combustível), mapeamento de solo e da colheita, análise dos dados com possibilidade de redução de custos e dos impactos ambientais.

A pesquisa realizada por Silva (2009) a respeito da utilização de AP nas usinas do estado de São Paulo revela que, de acordo com as usinas consultadas, dentre os problemas encontrados na adoção da AP, a falta de pessoal qualificado é apontada como a segunda maior dificuldade na implantação, perdendo apenas para o custo de investimento da tecnologia. Nas empresas que não adotam a AP, após o elevado custo da tecnologia e da prestação de serviços, a falta de pessoal qualificado aparece como motivo mais relevante para a não adoção dessa tecnologia.

A área plantada com cana-de-açúcar no cenário II tem uma configuração diferente da encontrada no cenário I. Para que as máquinas possam operar com eficiência e segurança, os talhões devem ser reestruturados.

O nível de escolaridade desejado para este cenário II é que os trabalhadores tenham o ensino médio completo e, em alguns casos o ensino técnico direcionado à área de atuação. É desejável que os funcionários tenham capacidade de escrever com clareza pequenos textos, ler e interpretar informações contidas em orientações de seus superiores, nos rótulos dos produtos químicos e nos manuais dos equipamentos, que tenham noções do mecanismo de funcionamento das máquinas e das tecnologias associadas, que sejam capazes de operar as máquinas e equipamentos com segurança, evitando acidentes pessoais e para o meio ambiente.

- Cenário III - Informatizado: Plantio direto, agricultura de precisão, colheita mecanizada de cana crua com ETC (Estrutura de Tráfego Controlado), transporte mecanizado.

A base do cenário III é a ETC, uma máquina que ainda não atua nos canaviais e está sendo projetada para realizar todos os processos de plantio e colheita da cana-de-açúcar, desde o mapeamento do solo, antes do preparo para o plantio, até o mapeamento da colheita, é uma proposta de mecanização que reduz drasticamente o tráfego na plantação de forma a viabilizar a técnica de plantio direto tendo em vista o sucesso da mesma na produção de grão, pelo seu impacto positivo na sustentabilidade da agricultura em termos tanto econômicos quanto ambientais. Cabe destacar que a cana-de-açúcar demanda durante a colheita a retirada de 80 a 90 toneladas por hectare, operação essa normalmente associada a um tráfego intenso de tratores, carretas e colhedoras.

Para que a ETC possa operar de maneira adequada a área de plantio deverá sofrer alguns ajustes, é necessário que o plantio seja georeferenciado de forma a viabilizar a pilotagem automática do equipamento. Trata-se de uma estrutura com bitola larga, de aproximadamente 10 m, que não permite que o controle direcional seja o convencional praticado em tratores, colhedoras e caminhões que utilizam bitola estreita, inferior a 2 m. A ETC requer preferencialmente de um planejamento de plantio que facilite as manobras e contribua para o funcionamento contínuo do equipamento facilitando sua interação com o transporte da matéria prima colhida, fazendo com que os tempos auxiliares da operação sejam minimizados.

De acordo com os engenheiros do CTBE, responsáveis pelo desenvolvimento da ETC, a máquina está sendo planejada de forma que a maneira de operá-la não se distancie muito de como as colhedoras atuais são operadas, ou seja, uma pessoa que é capaz hoje de operar uma colhedora também deverá ser capaz, com algum treinamento, de operar a ETC.

Entretanto, como a ETC fará a coleta de grande número de dados relacionados ao solo, às doenças e pragas, à produtividade da lavoura, será necessário pessoas capacitadas para monitorar a aquisição dos dados podendo avaliar a consistência dos mesmos de forma a poder solicitar apoio especializado nos casos em que se tornem necessários processos mais complexos de aferição de sensores ou mesmo diagnóstico de mau funcionamento.

Ainda de acordo com os engenheiros do CTBE, a manutenção da ETC vai demandar funcionários com maior conhecimento de eletrônica, existindo, portanto, a necessidade de ajustes no treinamento dos mecânicos de manutenção para atenderem as necessidades do novo equipamento.

- Cenário IV- Auxílio Mecânico: Plantio Manual, colheita de cana crua com Auxílio Mecânico (UNIMAC CANA) e transporte mecanizado.

O Cenário IV assemelha-se com o cenário I, possui plantio manual e transporte mecanizado. O diferencial desse cenário é a colheita através da UNIMAC CANA, que representa uma transição da colheita manual para a colheita mecanizada convencional. A colheita com a UNIMAC CANA possibilita a colheita de cana crua e envolve um número maior de funcionários na operação, se comparado ao utilizado pela colheita mecanizada convencional, pois são 9 funcionários diretamente ligados a cada unidade de auxílio à colheita.

O operador da UNIMAC CANA deve ter a mesma capacitação que um operador de máquina (tratorista), ou seja, deve possuir o ensino fundamental completo, CNH (Carteira Nacional de Habilitação) e algumas noções de mecânica. Já os oito funcionários da célula de trabalho (2 funcionários por linha de cana), devem possuir o ensino fundamental e os treinamentos necessários para garantir a segurança durante a operação.

Tomando como base o maquinário e tecnologias associadas utilizados nos cenários propostos, verifica-se que a necessidade de capacitação de mão-de-obra desejada, resumidamente, é a que se segue na Tabela 12.

**Tabela 12: Capacitação necessária para atender a cada um dos cenários estudados**

<b>Cenários</b>	<b>Capacitação Necessária</b>
I – Tradicional	Ensino Fundamental completo
II – Mecanizado	Ensino médio completo e ensino técnico específicos da área de atuação
III – Informatizado	Ensino médio, ensino técnico específicos para as áreas de atuação incluindo as áreas de tecnologia da informação e automação
IV – Auxílio mecânico	Ensino Fundamental completo

### 4.3.2 Ações necessárias em execução ou desenvolvimento

A capacitação profissional dos trabalhadores do setor agrícola sucroalcooleiro é um importante fator não só para a implantação eficiente da mecanização, bem como para a manutenção de muitos desses trabalhadores no setor devido às novas exigências provenientes da utilização das máquinas e das tecnologias associadas.

Até o momento não foi observada a redução dos postos de trabalho, em números absolutos, porém quando analisado o número de empregados em função da área cultivada verifica-se diminuição no montante de mão-de-obra utilizada no setor nos últimos anos, reflexo principalmente do aumento da colheita mecanizada nas lavouras paulistas de cana-de-açúcar.

O preparo desses trabalhadores tem sido realizado em grande parte pelas próprias usinas, em função da demanda. Algumas associações e entidades têm feito alguma coisa nesse sentido, porém ainda em número insuficiente se comparado à necessidade do setor.

O SENAI (Serviço Nacional da Indústria) realiza parcerias com empresas e oferece cursos nas áreas de elétrica e manutenção automotiva. Esses conhecimentos serão cada vez mais demandados com a expansão da mecanização.

O CTC (Centro de Tecnologia Canavieira) possui, para as usinas associadas, um programa de cursos presenciais e a distância, dentre esses cursos estão o de colheita mecanizada e o de coordenador de colheita manual (CTC, 2009). Também há cursos para operador de colhedoras e tratores mecanizado ministrados pelos fornecedores dos equipamentos e oferecidos (GOMES E PICILLO, 2009a).

Há casos em que as prefeituras municipais oferecem e coordenam cursos de alfabetização de jovens e adultos (EJA), que engloba não só a alfabetização, mas também o ensino fundamental e, em alguns casos, o ensino médio. Como o número de pessoas, principalmente nas atividades manuais do setor agrícola sucroalcooleiro De acordo com Gomes e Picillo (2009b), o programa de educação de jovens e adultos (EJA) promovido pela prefeitura municipal de Quatá/SP, recebe o apoio de empresas socialmente responsáveis, dentre elas uma unidade sucroalcooleira que, segundo os autores, considera a alfabetização fundamental para o aperfeiçoamento profissional, e pessoal, dos funcionários.

O Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), vinculado ao Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, destinado ao custeio do Programa do Seguro-Desemprego, do Abono Salarial e ao financiamento de Programas de Desenvolvimento Econômico, disponibiliza recursos para a qualificação do trabalhador.

As ações de qualificação social e profissional são implementadas de forma descentralizada, por meio de Planos Territoriais de Qualificação (em parceria com estados, municípios e entidades sem fins lucrativos), de Projetos Especiais de Qualificação (em parceria com entidades do movimento social e organizações não-governamentais) e de Planos Setoriais de Qualificação (em parceria com sindicatos, empresas, movimentos sociais, governos municipais e estaduais). O objetivo dos Planos Territoriais é atender demandas por qualificação identificadas com base na territorialidade. Os Projetos Especiais, por sua vez, destinam-se ao desenvolvimento de metodologias e tecnologias de qualificação social e profissional e os Planos Setoriais buscam o atendimento de demandas emergenciais, estruturantes ou setorializadas de qualificação.

Além dos programas para micro e pequenos empresários, o FAT financia programas voltados para setores estratégicos (...), fundamentais para o desenvolvimento sustentado e a melhoria da qualidade de vida do trabalhador (MTE, <http://www.mte.gov.br/fat/historico.asp>).

Algumas instituições de ensino, públicas e particulares, já oferecem cursos voltados para o setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo, porém ainda com maior ênfase para o setor industrial. De acordo com informações obtidas através da página eletrônica do Ministério da Educação – MEC (<http://emec.mec.gov.br/>), são 21 instituições no estado de São Paulo que oferecem cursos na área, sendo que 19 instituições possuem cursos na modalidade presencial e duas instituições com cursos à distância. Uma das instituições oferece curso sequencial em automação para indústria sucroalcooleira, os demais cursos tecnológicos em produção sucroalcooleira, com duração média de 3 anos.

A UNICA lançou um programa de requalificação, Programa RenovAção, em parceria com a Federação dos empregados rurais assalariados do estado de São Paulo (FERAESP), empresas da cadeia produtiva (Case IH, Syngenta, John Deere) e apoio do Banco Interamericano de desenvolvimento (BID). O programa pretende qualificar 7 mil pessoas por ano entre trabalhadores e integrantes da comunidade de seis regiões de São Paulo. Desse montante, 3 mil devem ser capacitados para o setor sucroalcooleiro, sendo oferecidos cursos motorista canavieiro, operador de colhedora, eletricitista de colhedora, eletricitista de caminhão, mecânico de colhedora, mecânico de tratores, eletricitista de tratores e soldador. Outros 4 mil

devem receber cursos de qualificação para outros setores, com cursos sobre avicultura, jardinagem, construção civil, horticultura, costura, hotelaria, apicultura, etc. (UNICA, 2009).

Segundo estimativas da UNICA, a previsão é que a partir de 2015, safra 2015/2016, a colheita mecânica deve substituir completamente a colheita manual, conforme indica a Tabela 13.

**Tabela 13: Estimativa de emprego no setor sucroalcooleiro paulista**

Variáveis/ano		2006/2007	2010/2011	2015/2016	2020/2021
Produção de cana-de-açúcar (milhões de toneladas)		299	370	457	544
<b>Área colheita mecânica</b>		<b>40%</b>	<b>70%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Número de empregos</b>	<b>Colheita manual</b>	<b>189.600</b>	<b>107.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Colheita mecânica</b>	<b>15.500</b>	<b>30.800</b>	<b>59.500</b>	<b>70.800</b>
	Indústria	55.300	62.600	68.300	75.300
Total empregados		260.400	201.000	127.800	146.100

Fonte: adaptado UNICA, apud Moreira (2008)

Nessa estimativa realizada pela UNICA em 2008, a redução do número de vagas da safra 2010/2011 para a safra 2015/2016, período de 5 anos, seria de 73.200 postos de trabalho. Sendo que os 107 mil trabalhadores envolvidos na colheita manual deveriam ser qualificados para que tenham possibilidades de permanecer no setor sucroalcooleiro ou de inserção em outros setores, dada a baixa escolaridade e ausência de capacitação desses funcionários, já discutida nesse trabalho.

De acordo com o Programa RenovAção, caso o programa consiga atingir sua meta, serão capacitados nesse período, 2010 até 2015, 35 mil trabalhadores e ex-trabalhadores do setor sucroalcooleiro. Segundo o cronograma, nesse período seriam qualificadas 15 mil pessoas para o setor sucroalcooleiro e 20 mil para outros setores. Esse montante, 35 mil, representa cerca de um terço do pessoal que terá que se deslocar das funções que exercem

atualmente, caso a colheita manual seja extinta até 2014, conforme indica o Protocolo Agroambiental. Por lei, as queimadas devem ser extintas até 2021, o que induz à mecanização da colheita.

De acordo com a Tabela 13, serão criadas na colheita mecânica e na indústria 34.400 vagas até 2015, porém são vagas que exigem maior qualificação que a encontrada atualmente nos trabalhadores envolvidos na colheita manual. Através do programa RenovAção seriam capacitadas cerca de 15 mil pessoas, o que o representa aproximadamente metade da necessidade do setor.

Segundo a UNICA, estima-se que na safra 2010/2011 sejam empregados na colheita manual, no estado de São Paulo, 140 mil pessoas, número superior ao estimado anteriormente. Dessa forma, verifica-se que os programas de capacitação existentes, incluindo a participação das usinas no processo de capacitação dos trabalhadores, não são capazes de suprir a demanda de mão-de-obra capacitada para o setor e/ou de preparar os trabalhadores que serão dispensados para inserção em outros setores.

#### **4.3.3 Proposta de novo perfil de capacitação**

As usinas tentam suprir suas necessidades de mão-de-obra qualificada organizando cursos de capacitação diretamente ligados às atividades que os trabalhadores irão desempenhar dentro da empresa.

Tendo em vista o avanço da mecanização e das tecnologias associadas e o deficiente grau de escolaridade e capacitação da mão-de-obra, entende-se que a formação básica é parte importante para que essas pessoas consigam participar e assimilar de maneira satisfatória os conhecimentos transmitidos nos cursos de treinamento e capacitação oferecidos pela empresa e demais instituições.

O oferecimento da educação básica ou de sua complementação merece atenção especial de instituições públicas e privadas, dado o grande número de pessoas com escolaridade inferior a 4 anos. As associações ligadas ao setor e os sindicatos patronais podem dar grande contribuição oferecendo em parceria com as empresas cursos de alfabetização e complementação da escolaridade dos funcionários, buscando torná-los aptos a participarem de

cursos de técnicos e outros treinamentos profissionais que demandam boas noções de leitura e escrita.

Entretanto, é importante ressaltar que o setor apresenta uma demanda a curto prazo de pessoas capazes de participarem de cursos técnicos e de aperfeiçoamento. Justifica-se então mecanismos que agilizem a complementação da escolaridade dos trabalhadores (alfabetização, ensino fundamental, ensino médio e ensino técnico), através de pesquisas direcionadas para a educação de jovens e adultos, baseando-se nos processos de *learning-by-doing* (aprender fazendo), *learning-by-using* (aprender usando), *learning-by-searching* (aprender buscando) e *learning-by-interacting* (aprender interagindo) utilizados pelas empresas, conforme descrito na Tabela 14.

**Tabela 14: Formas de aprendizado para o desenvolvimento de capacitações produtivas, tecnológicas e organizacionais**

<b>Formas de aprendizado</b>	<b>Especificações</b>
<i>learning-by-using</i>	Através de experiência própria, no processo de comercialização e uso dos produtos (bens e serviços)
<i>learning-by-doing</i>	Através de experiência própria no processo de produção
<i>learning-by-interacting</i>	Através da interação com fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, concorrentes, clientes, consultores, universidades, institutos de pesquisa, prestadores de serviços, agências e laboratórios governamentais
<i>learning-by-searching</i>	Através de experiência própria, na busca de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento internos

Fonte: Rissardi Junior & Shikida (2007)

Verifica-se a necessidade que esses mecanismos de capacitação e qualificação do setor sucroalcooleiro englobem os fornecedores de cana, ou produtores independentes. Dada a significativa participação na produção de cana no estado de São Paulo, e também no setor nacional. Algumas associações de fornecedores já estão se organizando para oferecer qualificação aos produtores de cana. Auxiliados pelas associações, os pequenos produtores começam a organizarem-se em condomínios (grupos), para a aquisição de máquinas e participação em cursos profissionalizantes.

## 5. CONCLUSÕES

Através dos estudos realizados, foi possível constatar que:

1. As usinas visitadas, independente do grau de mecanização implantado, apontaram dificuldades para encontrar mão-de-obra e que a dificuldade se acentua quando se necessita de pessoas com qualificações específicas para o setor. As 3 (três) usinas visitadas afirmaram que não há mão-de-obra qualificada no mercado, que contratam e capacitam os funcionários de acordo com a necessidade. As usinas estão se programando e buscando capacitar a mão-de-obra que necessitam e/ou que visam utilizar num futuro próximo, buscando suprir em parte a demanda. Com rápido crescimento da produção de cana-de-açúcar, em virtude dos carros “flex fuel” e das exportações a disponibilidade de mão-de-obra não tem acompanhado esse crescimento, sendo este um dos fatores que induz à mecanização.

2. Constatou-se que os funcionários que não estão diretamente envolvidos com a mecanização, colheita e plantio manual, apresentam, na média, escolaridade mais baixa. Os funcionários que possuem alguns anos de estudo e apresentam boa desenvoltura são remanejados, dificilmente permanecem no corte manual ou nos outros serviços braçais.

3. A mecanização e as tecnologias associadas melhoram as condições de trabalho, permitindo que o trabalhador atue por mais tempo no setor, contudo, requer conhecimentos técnicos das tecnologias em questão.

4. De acordo com os entrevistados, a qualificação melhora o rendimento do trabalhador e favorece a diminuição dos acidentes causados pelo mau uso dos materiais e dos equipamentos, possibilitando menor impacto ambiental.

5. Verificou-se que os programas de capacitação existentes para o setor não são suficientes para atender à demanda do setor e/ou para preparar os trabalhadores que serão dispensados para assumirem postos em outros setores.

6. Verifica-se a necessidade de intensificação de programas de alfabetização e complementação da escolaridade dos trabalhadores do setor agrícola sucroalcooleiro, através de mecanismos capazes de agilizar o processo de capacitação desses trabalhadores, principalmente para atender ao cenário II e com vistas à possível evolução para o cenário III, a fim de desenvolver habilidades de leitura e escrita, permitindo que os trabalhadores sejam capazes de interpretar e produzir pequenos textos e cálculos básicos, em conjunto com mecanismos que estimulem e permitam a participação dos funcionários agrícolas nos cursos

de formação básica e de capacitação técnica.

7. A remuneração por produtividade dos trabalhadores envolvidos na colheita manual de cana-de-açúcar não favorece a participação desses funcionários nos cursos de alfabetização, complementação da escolaridade ou profissionalizantes, dado o desgaste físico da atividade, sendo pertinente o estudo de alternativas que intensifiquem a participação dos cortadores de cana nos cursos de capacitação e qualificação profissional.

8. Verifica-se a necessidade de inclusão dos fornecedores de cana, ou produtores independentes, nos programas de capacitação existentes ou criar capacitação específica para esse grupo, em virtude da significativa participação dos fornecedores na produção de cana-de-açúcar.

9. Há a necessidade de um maior envolvimento dos sindicatos, visto que, segundo foi constatado, os mesmos preocupam-se de maneira acentuada com questões relativas à redução de vagas causadas pelo avanço da mecanização, e não com as causas desse avanço. Um maior envolvimento dos sindicatos e associações ligadas ao setor sucroalcooleiro, por meio de parcerias entre essas instituições, as usinas e o governo, poderia ajudar a desenvolver programas de qualificação e treinamentos técnicos mais abrangentes do que os atuais para o setor, auxiliando assim, de maneira concreta, na redução do desemprego no setor, ajudando a classe trabalhista, no desenvolvimento tecnológico-industrial, bem como no desenvolvimento social.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICEF - ALBRECHT NETO, E. UNIMAC. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <tcardoso@energiabr.org.br>. em: 20 dez. 2009.

ALVES, F. J. C. **Diagnóstico e propostas de políticas públicas para o complexo agroindustrial canavieiro na macrorregião de Ribeirão Preto**. In: MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A.. Agroindústria canaveira no Brasil: Evolução, desenvolvimento e desafios. 1ª São Paulo: Atlas S.A., 2002. Cap. 15, p. 327-353.

ALVES, F. **Porque morrem os cortadores de cana?** Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 15, n. 3, p.90-98, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v15n3/08.pdf>. Acesso em 02 dez. 2008

ARVUS TECNOLOGIA (Florianópolis, SC). A agricultura de precisão. Disponível em: <[http://www.arvus.com.br/infos\\_AP.htm](http://www.arvus.com.br/infos_AP.htm)>. Acesso em: 05 out. 2009

BRASIL. Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílios. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese dos indicadores 2008**. Disponível em: <<http://download.uol.com.br/downloads/windows/sinteseprnad2008.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2009.

BRASIL. Secretaria-Geral da Presidência da República. **Compromisso Nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar**. Brasília, 2009. 19 p.

CANASAT (São Paulo). INPE. **Área de Colheita e de Reforma de Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo por Município - Safra 2008/2009**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/mapdsr/tabelas.jsp>>. Acesso em: 18 out. 2009.

CASTELHANO, L. M. **O medo do desemprego e a(s) nova(s) organizações de trabalho**. Psicol. Soc. , Porto Alegre, v. 17, n. 1, 2005 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-71822005000100003&lng=&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822005000100003&lng=&nrm=iso)>. Acesso em: 23 2008. doi: 10.1590/S0102-71822005000100003.

CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BIOETANOL - CTBE (Campinas, SP). Abtlus - Ministério da Ciência e Tecnologia. **Mecanização de Baixo Impacto**. Disponível em: <<http://www.bioetanol.org.br/interna/index.php?chave=baixoimpacto>>. Acesso em: 22 out. 2009.

CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA (CTC) – **Acompanhamento da Safra 2008/2009**, dezembro de 2008. Disponível em: [http://www.canaoeste.com.br/estatisticas/Previsao\\_safra2009.pdf](http://www.canaoeste.com.br/estatisticas/Previsao_safra2009.pdf). Acesso em 03 fev. 2009

CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA (CTC), disponível em: [www.ctc.com.br](http://www.ctc.com.br)  
Acesso em: 02 dez. 2009

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI) - **Sondagem especial**, ano 5, nº 3, setembro 2007

DONZELLI, J. L. **Cana-de-açúcar no Brasil – Pesquisa, desenvolvimento, produção e sustentabilidade**. Workshop on Impact of New Technologies on the Sustainability of the

Sugarcane/Bioethanol Production Cycle, CTBE, Campinas, SP, 2009. Disponível em: <http://www.bioetanol.org.br/hotsite/workshop3>. Acessado em: 03 ago. 2009

FURTADO, A. T., SCANDIFFIO, M.I.G. **A promessa do etanol no Brasil**. Visages d'Amérique Latine, n. 5, 95-106, 2007.

FREDO, C. E.; BAPTISTELLA, C. S. L.; VICENTE, M. C. M.; VEIGA, J. E. R.; SILVA, V. **Recursos Humanos no Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo, 2006-2007**. In: SOBER XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008, Rio Branco. Amazônia mudanças globais e agronegócios: O Desenvolvimento em Questão, 2008. v. XLVI. p. 1-20.

GOLDEMBERG, J.; NIGRO, F. E. B.; COELHO, S. T.. **Bioenergia no estado de São Paulo: situação atual, perspectivas, barreiras e propostas, 2008**. Disponível em: [http://www.iea.sp.gov.br/out/bioenergia/textos/bio\\_05\\_2008.pdf](http://www.iea.sp.gov.br/out/bioenergia/textos/bio_05_2008.pdf). Acesso em: 05 set. 2009.

GOMES, C.M.; PICILLO G. Zilor realiza programa de capacitação de pessoas da área agrícola. **Etanol verde**. Disponível em: <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/saibaMais/IniciativasDoSetor/texto2.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2009a.

GOMES, C.M.; PICILLO G. Zilor incentiva pessoas a participarem do fórum de educação de jovens e adultos de Quatá. **Etanol verde**. Disponível em: <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/saibaMais/IniciativasDoSetor/texto1.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2009b.

GONÇALVES, D. B. **Sob as cinzas dos canaviais: o perigoso impasse das queimadas no estado de São Paulo**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 35, n. 8, p.32-44, ago. 2005. Mensal. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/ieant.php>. Acesso em: 03 jul. 2008.

GONÇALVES, J. S. **Avanço da mecanização da colheita e da exclusão social na produção canavieira paulista nos anos 90**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 16, n. 1, p.67-86, abr. 1999. Disponível em: <http://webnotes.sct.embrapa.br/cct/CCT.nsf/Principal?OpenForm>. Acesso em: 15 jun. 2008.

GONZAGA, M. C. **O uso das luvas de proteção no corte manual de cana-de-açúcar**. 2004. 1 v. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Faculdade de Engenharia Agrícola, Unicamp, Campinas, 2004.

GUILHOTO, J. J. M.; BARROS, A. L. M. ; MARJOTTA-MAISTRO, M. C. ; ISTAKE, M. C. **Mechanization process of sugar cane harvest and its direct and indirect impact over the employment in Brazil and in its 5 macro regions..** In: Seminários Acadêmicos - Instituto de Pesquisas Econômicas - USP, 2002, São Paulo. SEMINÁRIOS ACADÊMICOS - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA -IPE, 2002.

HOFFMANN, R. ; OLIVEIRA, F.C.R. . **Remuneração e características das pessoas ocupadas na agro-indústria canavieira no Brasil, de 2002 a 2006**. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008. Anais do XLVI da Sober.

IEA (São Paulo). Instituto de Economia Agrícola. **Etanol: a experiência paulista, 2008**. Disponível em: <[http://www.iea.sp.gov.br/out/bioenergia/textos/bio\\_01\\_2008.pdf](http://www.iea.sp.gov.br/out/bioenergia/textos/bio_01_2008.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), **PNAD. Mapas dinâmicos - Educação**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2005/default.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2008.

JOSEPH JR, H. **Etanol: do Proalcool ao flex fuel: Painel de Bioenergia: etanol e biodiesel**. Instituto de Estudos Avançados – USP, novembro, 2006. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/online/midiateca/bioenergiajosphjr.ppt#1>>. Acesso em: 26 nov. 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1995.

MACEDO, I.C. (org). **A energia do açúcar – doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade**. São Paulo, Berlinds&Vertecchia:UNICA,2005

\_\_\_\_\_. (org). **A energia da cana-de-açúcar- doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade**. 2ª ed. São Paulo: Berlinds& Vertecchia:UNICA, 2007a.

\_\_\_\_\_. **Cana-de-açúcar e energias renováveis no Brasil: a perspectiva tecnológica**.

Revista Opiniões, SP, abr-jun 2007b. Disponível em:

<http://www.revistaopinioes.com.br/Conteudo/Sucroalcooleiro/Edicao012/Artigos/Artigo012-08-G.htm>. Acesso em: 03 out. 2009.

MACHADO, F. de B. P. **Brasil, a doce terra – História do setor**, 2003. Disponível em:< <http://www.jornalcana.com.br/Conteudo/HistoriadoSetor.asp> > Acesso em: 29 jun 2009.

MATTOSO, J. **Tecnologia e emprego: uma relação conflituosa**. São Paulo Perspec. , São Paulo, v. 14, n. 3, julho 2000 . Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000300017&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000300017&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 17 nov. 2008. doi: 10.1590/S0102-88392000000300017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) - Secretaria de Produção e Agroenergia - Departamento da Cana-de-açúcar e Agroenergia.

**Relação das unidades produtoras cadastradas no departamento da cana-de-açúcar e agroenergia**. Brasília, 2008. 8 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 26 jan. 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br), Acesso em: 20 jan.20010

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – **Fundo de Amparo ao Trabalhador**, disponível em: <http://www.mte.gov.br/fat/historico.asp>. Acesso em: 10 jan. 2010

MORAES, M. A. F. D. **Indicadores do mercado de trabalho do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar do Brasil no período 1992-2005**. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 37, n. 4, Dec. 2007 . Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-)

41612007000400007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 Nov. 2008. doi: 10.1590/S0101-41612007000400007.

\_\_\_\_\_. **Perspectivas do setor sucroalcooleiro: desafios e oportunidades do mercado de trabalho.** Evento Empregabilidade no setor sucroalcooleiro Piracicaba. Esalq/USP.

Disponível em: <[http://www.petgaea.esalq.usp.br/wp-content/uploads/2007/10/empregabilidade29\\_09\\_07-marcia.pdf](http://www.petgaea.esalq.usp.br/wp-content/uploads/2007/10/empregabilidade29_09_07-marcia.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2008

\_\_\_\_\_. **Paradox: Mechanization and social inclusion.** Workshop on Impact of New Technologies on the Sustainability of the Sugarcane/Bioethanol Production Cycle, CTBE, Campinas, SP, 2009. Disponível em: <http://www.bioetanol.org.br/hotsite/workshop3>. Acessado em: 03 ago. 2009

MORAES, M. A. F. D.; FIGUEIREDO, M. G.; OLIVEIRA, F. C. R.; DETOMINI, E. R. **Migração espontânea de trabalhadores no setor sucroalcooleiro.** In: Anais do XLVI Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 2008, Rio Branco. Anais do XLVI Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 2008.

MOREIRA, M. M. R. **Análise prospectiva do padrão de expansão do setor sucroenergético brasileiro: uma aplicação de modelos probabilísticos com dados georeferenciados.** 2008. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12140/tde-16012009-113343/>>. Acesso em: 14 dez. 2009.

NASCIMENTO, G. **A febre dos carros flex.** Periódico, Isto é- Economia e negócios, número:1897. Data: 01/03/2006.

NOVAES, J. R. P. et al. (Org.). **Cortadores de cana do interior do estado de São paulo: Relatório das Situações-Tipo Brasil.** Rio de Janeiro, 2007. 31 p. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/utilitarios/editor2.0/UserFiles/File/Cortadores%20de%20cana.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2009.

OLIVEIRA, F. C. R. de. **Ocupação, Emprego e Remuneração na cana-de-açúcar e em outras atividades agropecuárias no Brasil, de 1992 a 2007.** 2009. 1 v. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2009.

OLIVEIRA, R. B. de. **O trabalho no complexo agroindustrial canavieiro no estado de São Paulo nos anos recentes.** In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2008, Porto Alegre. Sober, 2009. p. 1 - 19. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/1000.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2009.

ORGANIZAÇÃO DE PLANTADORES DE CANA DA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL (ORPLANA), 2009. Disponível em: <http://www.orplana.com.br/>. Acesso em: 15 out. 2009

ORTOLAN, M.C. A. **Relacionamento entre indústrias e fornecedores – Mercado atual e futuro,** Canaeste, Uberaba, 27/08/2007. Disponível em: <[http://webadmin.magichosting.com.br/img/publique/down\\_video/Manoel%20Carlos%20Ortolan.pdf](http://webadmin.magichosting.com.br/img/publique/down_video/Manoel%20Carlos%20Ortolan.pdf)> Acesso em: 15 dez. 2008.

PAES, L. A. D. **Emissões nas queimadas de cana, controle**. In: Macedo, I.C. (org). A energia da cana-de-açúcar. Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade. 2ª ed. São Paulo: Berlinds& Vertecchia:Única, 2007. p. 85-89.

PASTORAL DO MIGRANTE (Guariba São Paulo). Caracterização do migrante rural temporário. Disponível em: <[www.pastoraldomigrante.com.br](http://www.pastoraldomigrante.com.br)>. Acesso em: 15 abr. 2008.

PASTORAL DO MIGRANTE. Dados sobre migrantes na lavoura canavieira paulista. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <Terezinha de Fátima Cardoso>. em: 05 dez. 2009.

PILATI, R. e ABBAD, G. **Análise fatorial confirmatória da escala de impacto do treinamento no trabalho**. Psic.: Teor. e Pesq., jan./abr. 2005, vol.21, no.1, p.043-051. ISSN 0102-3772.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD), **Tratado pretende reduzir poluição em 5,2%**, 2005. Disponível em: [http://www.pnud.org.br/meio\\_ambiente/reportagens/index.php?id01=989&lay=mam](http://www.pnud.org.br/meio_ambiente/reportagens/index.php?id01=989&lay=mam) . Acesso em: 10 mar. 2008.

PROTOCOLO AGROAMBIENTAL PAULISTA, disponível em: [www.udop.com.br/download/legislacao/protocolo\\_agroambiental\\_paulista.pdf](http://www.udop.com.br/download/legislacao/protocolo_agroambiental_paulista.pdf). Acesso em: 30 out. 2008

RICHARDSON, R. J. e colaboradores. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**, 3ª edição, Editora Atlas, São Paulo, 1989.

RIPOLI, T. C. C. **Palhão de cana: opção para cogeração?** Workshop tecnológico sobre colheita de cana-de-açúcar, Unicamp, Campinas, 2006. Disponível em: [http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/Workshop\\_Colheita\\_sessao\\_3\\_Ripoli.pdf](http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/Workshop_Colheita_sessao_3_Ripoli.pdf). Acesso em: 10 nov. 2008.

RISSARDI JUNIOR, D. J. ; SHIKIDA, P. F. A. . **A agroindústria canavieira do Paraná pós-desregulamentação: uma abordagem neoschumpeteriana**. Revista de Economia e Sociologia Rural (Impresso), v. 45, p. 445-473, 2007.

ROSSETTO, R. **Cana-de-açúcar – Implicações da queimada**, Agência de Informação Embrapa, 2009. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>, acesso em: 02/03/2009.

ROSSINI, R. E. **Contrata-se pessoal técnico especializado para conduzir máquinas na área canavieira de Ribeirão Preto (São Paulo - Brasil)**. XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais - As Desigualdades Sócio-Demográficas e os Direitos Humanos no Brasil, Caxambu-MG, setembro/outubro, 2008. Disponível em: <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008\\_1056.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1056.pdf) >. Acesso em: 06 jan. 2009.

SALOMÃO, A.; ONAGA, M. **Etanol: o mundo quer, o Brasil tem**. Periódico: Exame. Volume:, 40. Número:, 12. Data:, 21/6/2006. Página:, 18.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Governo do Estado de São Paulo (Org.). 21 Projetos Ambientais Estratégicos. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/21projetos/default.asp#topo>>. Acesso em: 05 mar. 2009.

- SCHWARTZ, S. B. **Segredos internos**. Engenhos e escravos na sociedade colonial 1550-1835. Trad. Laura Teixeira Motta. São Paulo: Cia. Das Letras, 2005.
- SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – **Programa Etanol Verde**, disponível em: <<http://homologa.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/listas.asp>>, Acesso em: 10 nov. de 2008.
- SHIKIDA, P. F. A. ; BACHA, C. J. C. . **A Evolução da Agroindústria Canavieira Brasileira Desde A Sua Origem Até 1995: A Institucionalização do Paradigma Subvencionista**. Nova Economia, Belo Horizonte, MG, v. 8, n. 2, p. 85-108, 1998.
- SILVA, C. B. **Inovação na indústria sucroalcooleira paulista: determinantes da adoção das tecnologias de agricultura de precisão**. 2009. 89 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Economia Administração e Sociologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Esalq - Usp, Piracicaba, 2009. Cap. 1. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-14042009-081421/>>. Acesso em: 14 out. 2009.
- SZMRECSANYI, T.; MOREIRA, E. P. **O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial**. *Estud. av.*, São Paulo, v. 5, n. 11, Apr. 1991 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141991000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141991000100006&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 July 2009. doi: 10.1590/S0103-40141991000100006.
- TRIVIÑOS, A. N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**: 1.ed. São Paulo: Atlas, 1987.
- TSCHIEDEL, M.; FERREIRA, M. F. **Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 1, n. 32, p.159-163, 01 fev. 2002. Bimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n1/a27v32n1.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2009.
- UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA). **Dados, cotações e estatísticas** Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 12 dez. 2008.
- VIAN, C. E. de F. **Complexo Agroindustrial Canavieiro - Análise do Processo de evolução e consolidação tecnológica de 1930 a 2000: Implicações para a estruturação e dinâmica dos Campos Organizacionais no Complexo Agroindustrial Canavieiro**. Série Pesquisa no. P-58. Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Piracicaba, Esalq/USP, 2006.

## 7. DEMAIS BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

- ALVAREZ, I. A. e CASTRO, P. R. C. **Crescimento da parte aérea de cana crua e queimada.** *Sci. agric.*, 1999, vol.56, no.4, supl, p.1069-1079. ISSN 0103
- ASSOCIAÇÃO DOS PLANTADORES DE CANA DO OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO - CANAOESTE, <http://www.canaoeste.com.br/>
- BALASTREIRE, L.A. **Máquinas agrícolas.** São Paulo: Manole, 1990. 307 p.
- BORGES-ANDRADE, J. E. **Desenvolvimento de medidas em avaliação de treinamento.** *Estud. psicol. (Natal)*, 2002, vol.7, no.spe, p.31-43. ISSN 1413-294X.
- CAMPOS, K. C. L., BARDUCHI, A. L. J., MARQUES, D. G. *et al.* **Avaliação do sistema de treinamento e desenvolvimento em empresas paulistas de médio e grande porte.** *Psicol. Reflex. Crit.*, 2004, vol.17, no.3, p.435-446. ISSN 0102-7972.
- FERNANDES, R.A.T. Gerenciamento da qualidade em operações agrícolas mecanizadas em um sistema de produção de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). Piracicaba: USP/ESALQ, 1997. 66p. (Relatório final)
- FERREIRA, R. S. **A sociedade da informação no Brasil: um ensaio sobre os desafios do Estado.** *Ci. Inf.*, jan./abr. 2003, vol.32, no.1, p.36-41. ISSN 0100-1965.
- FUNDAÇÃO ECONOMIA DE CAMPINAS – FECAMP. **Acompanhamento analítico da conjuntura da ocupação e do desemprego no Estado de São Paulo.** Instituto de Economia - Unicamp, Campinas, junho de 2001.
- GUEDES, S. N. R.; GALLO, Z.; MARTINS, L. A. T. P. Passado, presente e futuro da agroindústria canavieira no Brasil: uma reflexão a partir da perspectiva de desenvolvimento sustentável. In: MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de; SHIKIDA, Pery Francisco Assis. **Agroindústria Canavieira no Brasil - evolução, desenvolvimento e desafios.** São Paulo: Atlas, 2002. Cap. 14, p. 308-326.
- GUILHOTO, J. J. M. ; MAISTRO, M. C. M. ; BARROS, A. L. M.; ISTAKE, M. **Emprego e Mecanização na Colheita da Cana-de-Açúcar: diferenças regionais.** In: XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2004, Cuiabá-MT. Anais do XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, SOBER, 2004.
- LANGOWSKI, E. **Queima da cana- uma prática usada e abusada.** Disponível em: <<http://www.apromac.org.br/QUEIMA%20DA%20CANA.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2008.
- LINO, L. de S. **Diferencial de rendimentos entre os empregados especializados e não especializados na cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.** 2009. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2009.
- LOPES, M.B.; MILAN, M.; COELHO, J.L.D. **Qualidade em operações agrícolas mecanizadas na cultura de cana-de-açúcar.** *Stab: Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v.13, p.26-30, 1995.
- MANFREDI, S. M. e BASTOS, S. **Experiências e projetos de formação profissional entre trabalhadores brasileiros.** *Educ. Soc.*, dez. 1997, vol.18, no.60, p.117-143. ISSN 0101-7330.

MEGHNAGI, S. **A competência profissional como tema de pesquisa.** *Educ. Soc.*, set. 1998, vol.19, no.64, p.50-86. ISSN 0101-7330.

MIALHE, L.G. **Manual de mecanização agrícola.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1974. 301 p.

OLIVEIRA, R. **Empresariado industrial e a educação profissional brasileira.** *Educ. Pesqui.*, jul./dez. 2003, vol.29, no.2, p.249-263. ISSN 1517-9702.

RAMÃO, F. P. ; SCHNEIDER, I. E. ; SHIKIDA, P. F. A. . Padrão tecnológico no corte de cana-de-açúcar: um estudo de caso no Estado do Paraná. *Revista de Economia Agrícola (Impresso)*, v. 54, p. 21-32, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 22a ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SHIROMA, E. O. e CAMPOS, R. F. **Qualificação e reestruturação produtiva: um balanço das pesquisas em educação.** *Educ. Soc.*, dez. 1997, vol.18, no.61, p.13-35. ISSN 0101-7330

TUMOLO, P. S. **Metamorfoses no mundo do trabalho: revisão de algumas linhas de análise.** *Educ. Soc.*, ago. 1997, vol.18, no.59, p.333-350. ISSN 0101-7330.

## 8. ANEXOS

### 8.1 Questionário Gerente de RH

Nome:

Empresa:

Cargo:

Data:

Telefone:

e-mail:

#### 1) Número de funcionários:

Ano	Setor agrícola		
	Permanente	Temporário	Terceirizado
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			
2007			
2008			
2009*			

Ano	Plantio			Colheita		
	Permanente	Temporário	Terceirizado	Permanente	Temporário	Terceirizado
2000						
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006						
2007						
2008						
2009*						

\* Previsão

**2) Escolaridade dos funcionários do setor agrícola (geral):**

<b>Escolaridade</b>	<b>Número de funcionários</b>	
	<b>Permanentes</b>	<b>Temporários</b>
Sem estudo		
Até um ano de estudo		
Ensino fundamental incompleto		
Ensino fundamental completo		
Ensino médio incompleto		
Ensino médio completo		
Ensino superior incompleto		
Ensino superior completo		
Pós Graduação		

**3)Pessoal envolvido no plantio:**

<b>Escolaridade</b>	<b>Número de funcionários</b>	
	<b>Permanentes</b>	<b>Temporários</b>
Sem estudo		
Até um ano de estudo		
Ensino fundamental incompleto		
Ensino fundamental completo		
Ensino médio incompleto		
Ensino médio completo		
Ensino superior incompleto		
Ensino superior completo		
Pós Graduação		

**4) Pessoal envolvido na colheita**

Escolaridade	Número de funcionários	
	Permanentes	Temporários
Sem estudo		
Até um ano de estudo		
Ensino fundamental incompleto		
Ensino fundamental completo		
Ensino médio incompleto		
Ensino médio completo		
Ensino superior incompleto		
Ensino superior completo		
Pós Graduação		

5) A empresa oferece cursos de capacitação para o setor agrícola?  sim  não

**Quais cursos?**

- Alfabetização
- Ensino fundamental
- Ensino médio
- Ensino técnico
- Treinamentos específicos para a safra

6) Quais cursos técnicos?

7) Quais treinamentos específicos?

**8) Quais as pessoas que podem participar destes cursos?**

- somente funcionários permanentes  funcionários permanentes e temporários
- funcionários e familiares  funcionários, familiares e comunidade em geral
- outros – especificar

**9) Para a capacitação os funcionários são:**

- convidados  convocados

10) Como é feito a seleção para participação nos cursos de capacitação?

**11) Qual a participação dos funcionários nos cursos de capacitação?**

- muito boa (100% a 85%)  boa (85% a 60%)
- satisfatória (60% a 45%)  insatisfatória (menos de 45%)



## 8.2 Questionário Gerente Agrícola

Nome:

Empresa:

Endereço empresa:

Cargo:

Data:

Telefone:

e-mail:

- 1) O setor agrícola é terceirizado?  sim  totalmente  parcialmente  
 não % terceirização

Operação terceirizada	Tempo (anos)	Motivo

### 2) Cana-de-açúcar:

Ano	Área Plantada (ha) usina		Área Colhida (ha) usina	Cana moída por safra (toneladas)		
	12 meses	18 meses		Total	Própria (%)	Fornecedor (%)
2000						
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006						
2007						
2008						
2009*						

\*previsão

3) Área de reforma (da área plantada):        %

4) Há rotação de culturas:     não     sim    % da área de rotação na reforma:

5) Quais culturas:  amendoim     crotalária     soja     outra    especificar:

**6)Preparo do solo:**

Ano	Convencional (%)	Cultivo mínimo (%)**	Plantio Direto (%)***
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			
2007			
2008			
2009*			

\*\* Cultivo mínimo: preparo da linha

\*\*\*Somente o sulco

**7)Plantio:**

Ano	Manual (%)	Semi-Mecanizado (%)	Mecanizado (%)
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			
2007			
2008			
2009*			

\* previsão

Semi-mecanizado: carregamento e cobertura mecânica

8)A empresa pretende implantar a mecanização no plantio?     sim     não

**Motivo:**

9)Qual a previsão para implantação do plantio mecanizado?

**10) Colheita**

Ano	Colheita Manual(%)		Colheita Mecanizada(%)	
	Cana Crua	Cana Queimada	Cana Crua	Cana Queimada
2000				
2001				
2002				
2003				
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				
2009*				

\*Previsão

**11) Procedência da mão-de-obra?**

12) Dificuldades em encontrar mão-de-obra?  sim  não

**13) Quais as dificuldades encontradas?**

falta qualificação     falta pessoal     legislação     transporte (distância)  
 outras

**14) Principais problemas enfrentados para implantação da mecanização:**

Falta de recursos financeiros para aquisição de máquinas e equipamentos  
 Falta de mão-de-obra  
 Falta mão-de-obra capacitada/especializada  
 Declividade do terreno  
 outras

15) A empresa pretende implantar a mecanização na colheita?  sim  não

Motivo?

**16) Quem faz o transporte da mão-de-obra?**

própria empresa     terceirizado

**17)Rendimento da mão-de-obra (produtividade)**

<b>Ano</b>	<b>Plantio (homens/ha)</b>	<b>Colheita (t/homem-dia)</b>
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		
2005		
2006		
2007		
2008		
2009*		

### 8.3 Questionário Funcionários Agrícolas

Empresa:

Trabalha no: ( ) Plantio ( ) Colheita Data:

Cargo/função:

Idade:  masculino  feminino

1)Filhos?	2)Quantos filhos?	3)Quantos filhos em idade escolar?	4)Quantos estudam?
<input type="checkbox"/> sim			
<input type="checkbox"/> não			

Motivo para o filho não estudar:

5)Cidade de origem:

Estado:

6)Qual motivo o trouxe a esta empresa?

7)Tempo que trabalha na empresa? com registro: sem registro:

8)Atualmente é Safrista:  sim  não

9)Na entressafra qual sua atividade?

10)Já exerceu outras funções nesta empresa?

Quais?

11)Tempo que trabalha na mesma função:

Escolaridade:

Sem escolaridade

Até um ano de estudo

Ensino fundamental incompleto

Ensino fundamental completo

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Ensino superior incompleto

Ensino superior completo

Pós Graduação

**12) Você frequenta algum curso de capacitação?**

sim

não

**Qual?**

Alfabetização

Ensino fundamental

Ensino médio

Ensino técnico

Informática

Treinamentos específicos para o cargo

Falta tempo

Seu cargo não exige

Já fez os treinamentos necessários

Não acha necessário

Outro:

**13) O curso de capacitação que você frequenta é:**

Na empresa

No horário de trabalho

Fora do horário de trabalho

Fora da empresa

**14) Recebe ajuda da empresa para fazer o curso?**

sim

não

**15) Que tipo de ajuda?**

financeira

horário especial de trabalho

outro

material do curso

transporte

**16) Você acha importante a capacitação profissional?**

sim

não

justifique:

**17) Na sua opinião, quais são os benefícios da qualificação:**

Manter-se empregado

Aumento de salário

Atualizar-se

Conseguir cargo melhor

Satisfação pessoal

Outros

**18) Pretende mudar de atividade?**  sim  não

**Por que?**

**19) Para qual setor?**

**20) Gostaria que seus filhos trabalhassem na lavoura de cana-de-açúcar?**  sim   
não

**Motivo:**