

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE ASSIS**  
**INSTITUTO MUNICIPAL DE ENSINO SUPERIOR DE ASSIS**  
COORDENADORIA DA ÁREA DE CIÊNCIAS GERENCIAIS

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A APLICAÇÃO DA COLHEITA  
MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR: O CASO DA NOVA  
AMÉRICA S/A AGRÍCOLA – TARUMÃ – SP.**

**Alexandre Chaves do Carmo**

Assis - 2009

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE ASSIS  
INSTITUTO MUNICIPAL DE ENSINO SUPERIOR DE ASSIS  
COORDENADORIA DA ÁREA DE CIÊNCIAS GERENCIAIS

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A APLICAÇÃO DA COLHEITA  
MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR: O CASO DA NOVA  
AMÉRICA S/A AGRÍCOLA – TARUMÃ – SP.**

Monografia apresentada à Coordenadoria da área de Ciências Gerenciais, do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito para obtenção do título de bacharel em **ADMINISTRAÇÃO**.

**ORIENTADOR: Prof.º MS. Adm. João Carlos da Silva**

**ALUNO: Alexandre Chaves do Carmo**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca da FEMA - Assis

CARMO, Alexandre Chaves do

**Mudanças Climáticas e a Aplicação da Colheita Mecanizada da Cana-de-açúcar: O Caso da Nova América S/A Agrícola – Tarumã – SP.** Alexandre Chaves do Carmo. Fundação Educacional do Município de Assis – Fema : Assis, 2009

76 f.

Trabalho de conclusão de curso TCC – Administração -  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis.

1.Mudanças Climáticas 2. Cana-de-açúcar 3. Mecanização

CDD: 658

Biblioteca da FEMA

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE ASSIS**  
**INSTITUTO MUNICIPAL DE ENSINO SUPERIOR DE ASSIS**  
COORDENADORIA DA ÁREA DE CIÊNCIAS GERENCIAIS

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A APLICAÇÃO DA COLHEITA  
MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR: O CASO DA NOVA  
AMÉRICA S/A AGRÍCOLA – TARUMÃ – SP.**

**ALUNO: Alexandre Chaves do Carmo**

---

Ms. João Carlos da Silva

Orientador

---

Ms. Osmar Machado

Examinador

---

Dr.<sup>a</sup> Alcioni Galdino Vieira

Examinadora

DATA: 20 / 11 / 2009

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Laércio Chaves do Carmo e Jovelina Germano do Carmo, que me apoiaram sem medir esforços, dando toda base e suporte no decorrer destes quatro anos.

A toda minha família, mas principalmente às minhas irmãs Michele do Carmo de Brito e Natália do Carmo Santos.

Estas pessoas com certeza estarão comigo independentemente de qualquer adversidade que possa ocorrer.

## AGRADECIMENTOS

À Deus em primeiro lugar, por minha saúde e inteligência.

Aos meus pais Laércio e Jovelina, pessoas que me deram e dão todo o suporte necessário para seguir adiante, espelhos de fé, coragem, capacidade e incentivo. Agradeço imensamente a tudo que me ofertaram até hoje sem cobrar nada em troca, sem eles eu nada seria.

À minha irmã Michele pelos momentos de risos que me fizeram acalmar durante essa caminhada, à minha irmã Natália, que não mediu esforços em me ajudar com toda a sua capacidade, paciência e experiência. Vocês são mais do que irmãs, são anjos na minha vida. Muito obrigado! À toda minha família e a todos os meus amigos em geral.

Aos colegas de classe, que se tornaram uma segunda família nesses quatro anos, acrescento aqui nomes importantes que me influenciaram e me fizeram ver que não importa o tamanho dos problemas, encara-los de frente é a melhor forma de solucioná-los. Eles são: Lucélia Gonzaga, Ana Cristina Coelho de Oliveira Marinho, Isabela Fulaneto, Daniele Taveira, Danilo Martins, Nathália Martins Abílio, Lucas Damaceno, Fábio Aparecido Marcelino e Fabrício Bastos.

A este último nome devo muito da conclusão deste estudo. Fabrício, você se tornou um irmão de coração, agradeço pelo companheirismo e pelo apoio nos momentos de desespero. O seu discernimento e sua inteligência sempre apontaram o melhor caminho a ser seguido. Serei eternamente grato a você e toda sua família!

Vou me lembrar de todos vocês, meu amigos, o resto da vida, e saibam que podem contar comigo para o que for necessário.

Agradeço o apoio dos meus amigos e colegas de trabalho: Tamara Schwarz e Luiz Guedes e aproveito para me desculpar por todos os momentos de estresse do último ano.

Muito obrigado aos parceiros da NovAmerica que me passaram grandes informações para a realização da minha monografia.

E, por fim, ao meu professor e orientador Ms. João Carlos da Silva, pelas orientações e por dedicar um pouco do seu tempo me auxiliando na realização deste trabalho.

Último passo: - “Entrega da Monografia”  
Senhor obrigado por tudo! Sem tua luz tudo seria impossível!  
Obrigado por iluminar a minha vida!

**Lucélia, chegamos lá!!! DEUS ABENÇOE!!!**

“Reagir às mudanças climáticas e suas perigosas conseqüências é uma questão séria e preocupante, mas não impossível, e nem todas as previsões são inevitáveis.

Existem soluções viáveis e eficientes para mitigação e adaptação.”

(Kirstin Dow & Tom Downing)

## RESUMO

A questão das mudanças climáticas para a agroindústria é de fundamental importância para a sustentabilidade ambiental, econômica e social do planeta e que poderá afetar todas as atividades do agronegócio. Os efeitos de tais mudanças apontam impactos diretos sobre os ecossistemas do mundo e, conseqüentemente, sobre as atividades econômicas desenvolvidas no território nacional.

Este trabalho apresenta os principais conceitos do aquecimento global, bem como a sua conseqüência em todas as partes do mundo. Em seguida trata da aplicação da colheita mecanizada da cana-de-açúcar como mitigação às mudanças climáticas. Finalmente expõe o caso da Nova América S/A Agrícola, mostrando como uma empresa consciente deve agir perante tais acontecimentos.

Com a conclusão do estudo pode-se observar a influência do aquecimento global num país de maior proporção agrícola e o que pode ser feito para minimizar seus efeitos.

**Palavras-chave:** Mudanças Climáticas, Cana-de-açúcar, Mecanização

## ABSTRACT

The question of climate change for the agricultural industry has a fundamental importance to the environmental, economic and social sustainability and that can affect all activities of agribusiness. The effects of these changes indicate direct impacts on ecosystems of the world and, consequently, on the economic activities developed in the national territory.

This work presents the main concepts of global warming and its consequences in all parts of the world. Next it brings the application of mechanized harvesting of sugar cane as a mitigating to the climate change. Finally it exposes the case of Nova América S/A Agrícola, showing how a company should consciously act before such events.

With the completion of the study, it can observe the influence of global warming in a country with greater proportion of agriculture and what can be done to minimize its effects.

**Keywords:** Climate Change, Sugar Cane, Mechanization

## RESUMEN

La cuestión del cambio climático para el sector agrícola es de importancia fundamental para la sostenibilidad ambiental, económica y social del planeta y que puede afectar a todas las actividades de la agroindustria. Los efectos de estos cambios indican impactos directos en los ecosistemas del mundo y, consiguientemente, sobre las actividades económicas desarrolladas en el territorio nacional.

Este trabajo presenta los conceptos principales del calentamiento global y sus consecuencias en todas partes del mundo. En seguida trata de la aplicación de la cosecha mecanizada de la caña de azúcar como mitigación al cambio climático. Por último, expone el caso de la Nova América S/A Agrícola, que muestra cómo una compañía consciente debe actuar ante a esos acontecimientos.

Con la finalización del estudio se puede observar la influencia del calentamiento global en un país de mayor proporción agrícola y qué se puede hacer para minimizar sus efectos.

**Palabras llave:** Cambio Climático, Caña de Azúcar, Mecanización

**LISTA DE QUADROS**

<b>QUADRO 01</b> – Redução ou limitação quantificada de emissões (porcentagem do ano base ou período 1997 – 2005) .....	24
<b>QUADRO 02</b> – Quadro geral das emissões mundiais de CO <sub>2</sub> desde 1950 .....	25
<b>QUADRO 03</b> – Cronograma de eliminação da queima da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, segundo Lei 11.241/2002 .....	45
<b>QUADRO 04</b> – Cronograma de eliminação da queima de cana-de-açúcar no estado de São Paulo, segundo Protocolo Agro-Ambiental .....	46

**LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 01</b> – Índices de concentração de gases .....	19
<b>TABELA 02</b> – Índices de concentração de poluentes .....	20

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 01</b> – Estimativas futuras de produção de álcool no Brasil .....	42
<b>GRÁFICO 02</b> – Evolução na colheita mecanizada .....	49
<b>GRÁFICO 03</b> – Operações manuais em cana-de-açúcar .....	52
<b>GRÁFICO 04</b> – Quantidade de cana moída .....	58
<b>GRÁFICO 05</b> – Quantidade de cana colhida (queimada e crua) .....	59
<b>GRÁFICO 06</b> – Quantidade de cana colhida (mecanizada e manual) .....	59
<b>GRÁFICO 07</b> – Quantidade de cana colhida (queimada) .....	60
<b>GRÁFICO 08</b> – Quantidade de cana colhida (crua) .....	60
<b>GRÁFICO 09</b> – Produção de álcool combustível .....	66

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01</b> – Ilustração do efeito estufa .....	18
<b>FIGURA 02</b> – Regiões do planeta que sofrerão impactos .....	27
<b>FIGURA 2.1</b> – Impactos sobre a América do Norte .....	27
<b>FIGURA 2.2</b> – Impactos sobre as nações e ilhas .....	28
<b>FIGURA 2.3</b> – Impactos sobre a América Latina .....	28
<b>FIGURA 2.4</b> – Impactos sobre a Europa .....	29
<b>FIGURA 2.5</b> – Impactos sobre a África .....	29
<b>FIGURA 2.6</b> – Impactos sobre a Ásia .....	30
<b>FIGURA 2.7</b> – Impactos sobre a Austrália e Nova Zelândia .....	30
<b>FIGURA 2.8</b> – Impactos sobre as Regiões Polares .....	31
<b>FIGURA 03</b> – Esquema do funcionamento do MDL .....	39
<b>FIGURA 04</b> – Evolução do nível de escolaridade .....	61
<b>FIGURA 05</b> – Plantio em áreas de reforma na unidade de Tarumã .....	64

**SUMÁRIO**

RESUMO .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
RESUMEN .....	IX
LISTA DE QUADROS .....	X
LISTA DE TABELAS .....	XI
LISTA DE GRÁFICOS .....	XII
LISTA DE FIGURAS .....	XIII
INTRODUÇÃO .....	16
CAPÍTULO 01 – AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MUNDO .....	17
1.1 – O IMPACTO REFLETIDO NO MUNDO .....	17
1.2 – AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL E SUAS IMPLICAÇÕES .....	31
1.2.1 – O IMPACTO SOBRE A AMAZÔNIA .....	31
1.2.2 – REFLEXOS NA AGRICULTURA .....	33
1.2.3 – AS MUDANÇAS GERAIS NAS REGIÕES BRASILEIRAS .....	34
1.2.3.1 – REGIÃO NORTE .....	34
1.2.3.1 – REGIÃO NORDESTE .....	35
1.2.3.1 – REGIÃO SUL .....	35

**SUMÁRIO**

1.2.3.1 – REGIÃO COSTEIRA .....	36
1.2.3.1 – REGIÃO DAS GRANDES CIDADES .....	37
CAPÍTULO 02 – O ETANOL E A COLHEITA MECANIZADA COMO FORMAS DE MITIGAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS .....	38
CAPÍTULO 03 – O MEIO AMBIENTE E O COMPROMETIMENTO DA NOVAMERICA COMO EMPRESA DO SETOR AGROINDUSTRIAL .....	57
CONCLUSÃO .....	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS .....	71
ANEXOS .....	72
ANEXO 01 – Protocolo Agro-Ambiental do Setor Canavieiro Paulista .....	73

## INTRODUÇÃO

Os assuntos voltados às mudanças climáticas têm gerado bastante preocupação na comunidade em geral.

Tem sido divulgado na mídia constantemente os diversos tipos de problemas que todos nós e nossas futuras gerações deveremos enfrentar, como grandes períodos de seca, precipitações de chuvas fora de época, ciclones extratropicais, aumento do nível do mar, isto só no Brasil, sem contar em outras partes do mundo, onde, em alguns casos, a presença de vida humana será cada vez menor, e até mesmo o desaparecimento de algumas cidades.

As administrações atuais se preparam para um futuro cada vez mais duvidoso, num cenário de difíceis saídas e decisões imediatas.

A economia sempre esteve ligada aos abstrusos problemas sociais, como, por exemplo: inflação, desemprego, pobreza, globalização e a questão do meio ambiente.

Atualmente, os países dos cinco continentes estão voltando seus olhos a tudo o que tem acontecido e também às análises climáticas de grandes centros de pesquisas, como o *IPCC – Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas* (na sigla em inglês) –, pois, por meio disso será possível verificar-se o que deve ser mudado em caráter imediato.

Neste sentido a monografia está organizada em três capítulos e as conclusões.

O primeiro capítulo trata do impacto das mudanças climáticas no planeta, enfatizando os acidentes naturais que podem vir a acontecer e os que já estão acontecendo, o segundo capítulo expõe a situação da colheita mecanizada de cana-de-açúcar no ambiente brasileiro e o terceiro capítulo demonstra o caso da Nova América S/A. Agrícola como exemplo dos aspectos mais importantes em relação à colheita respeitando o meio-ambiente.

## **CAPÍTULO 01 – AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MUNDO**

### **1.1 – O IMPACTO REFLETIDO NO MUNDO**

Através da história o homem conseguiu, pela sua capacidade de raciocinar e pela sua vivência em grupo, inventar tecnologia que tornasse possível sua existência no planeta. Partindo dessa premissa conclui-se que a evolução do mundo surgiu com o ser humano.

Contudo, a necessidade de ganhar cada vez mais, imposta pela sede de poder a que sempre se abateu o homem, fomos, aos poucos, nos empurrando ao que poderá ser o nosso próprio fim.

Todos nós fazemos parte de um delicado sistema que interage com a natureza. Uma simples mudança de hábitos pode colocar em risco populações inteiras e é isso o que está ocorrendo nos dias atuais.

Nosso planeta é envolto em uma fina camada de gases que proporcionam, por meio da troca de calor com o sol, o clima ideal para que possamos plantar, colher, manter nossas atividades diárias, respirar, enfim sobreviver.

Essa camada recebe o nome de Atmosfera e é diretamente nela que ocorrem as variações de temperatura que aumentam ou diminuem o calor influenciando toda a vida na Terra.

Almeida (2007, p.21) afirma que:

A atmosfera é constituída por uma mistura de gases, predominantemente Nitrogênio (N<sub>2</sub>) e Oxigênio (O<sub>2</sub>), perfazendo um conjunto de 99% do total. Vários outros gases se encontram presentes em pequenas quantidades e, naturalmente, constituem os conhecidos Gases de Efeito Estufa, como por exemplo: o Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), o Metano (CH<sub>4</sub>) e o Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), juntamente com o Vapor d'água (H<sub>2</sub>O). Esses gases recebem tal denominação por apresentarem a propriedade de reter o calor, mantendo em equilíbrio a temperatura do planeta. Assim, pela ação do Efeito Estufa "natural", a atmosfera se mantém cerca de 33°C mais aquecida, possibilitando, com isso, a existência de vida em nosso planeta.

Desde que nosso planeta se formou, ele passou por catástrofes naturais que influenciaram em eras glaciais (longos períodos onde a crosta terrestre foi coberta por gelo) e os aquecimentos globais que se davam naturalmente através da emissão de gases poluentes à Atmosfera por meio de erupções vulcânicas, por exemplo.

Dow e Downing (2007, p. 29) exemplificam:

Imagine a Atmosfera como um edredom que absorve o calor do nosso corpo e nos mantém aquecidos enquanto dormimos. Quanto mais recheado for o edredom, mais quentes ele nos manterá. É isso que estamos fazendo com a Atmosfera da Terra: recheando-a de gases de efeito estufa e retendo mais calor dentro dela.

O aquecimento global acontece devido ao efeito estufa, que nada mais é que a expansão do volume de gases da Atmosfera. Estes gases, resultam de emissões ligadas diretamente à queima de combustíveis fósseis, como o petróleo e seus derivados, por exemplo. Quando acumulados na Camada de Ozônio, eles retêm maior quantidade de raios solares ultra-violetas e não devolvem este calor para o espaço, fazendo com que o planeta aumente sua temperatura gradativamente.

A figura 01 ilustra o esquema acima descrito:

**FIGURA 01 – Ilustração do Efeito Estufa.**



Fonte: [www.brasilecola.com/geografia/efeito-estufa.htm](http://www.brasilecola.com/geografia/efeito-estufa.htm) acesso em 03 de maio de 2009

Os principais gases causadores do fenômeno são os seguintes:

- Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>),
- Metano (CH<sub>4</sub>),
- Clorofluorcarbonos (CFCs),
- Óxidos de Nitrogênio (N<sub>2</sub>O),
- Ozônio Troposférico (O<sub>3</sub>),
- Vapor D água (H<sub>2</sub>O)g

Dentre as emissões de gases provenientes das atividades antropogênicas (causadas pelo homem), o mais importante é o CO<sub>2</sub>, seguido pelos CFCs (clorofluocarbonos) em segundo, o Metano (CH<sub>4</sub>) em terceiro, o Ozônio (O<sub>3</sub>) em quarto e por último o Óxido de Nitrogênio(N<sub>2</sub>O).

A tabela 01 representa estas emissões:

**TABELA 01 – Índices de concentração de gases**

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CFC-11	N <sub>2</sub> O
<b>PRÉ-INDUSTRIAL 1750 - 1800</b>	280 ppmv	0,8	0	288 ppbv
<b>NÍVEL ATUAL</b>	353 pmv	1,72 ppmv	280 pptv	310 ppbv
<b>TAXA ATUAL</b>	0,50%	0,90%	4%	0,25%
<b>VIDA MÉDIA NA ATMOSFERA(Anos)</b>	50-200	10	65	150

ppmv = partes por milhão por volume

ppbv = partes por bilhão por volume

pptv = partes por trilhão por volume

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia.

O volume das emissões é apenas um indicador quantitativo da presença dos gases na atmosfera, pois a contribuição efetiva de cada substância ao aquecimento global deve ser ponderada pelo peso molecular e pelo tempo de permanência médio na atmosfera e pelo efeito de aquecimento cumulativo de cada gás. A ponderação de todos estes fatores vai fornecer o poder do Aquecimento Global, conforme a tabela 02:

**TABELA 02 – Índices de concentração de poluentes**

Base	Referência	Horizonte de Tempo (anos)		
		20	100	500
Massa	IPCC - 1990	63	21	9
	IPCC – 1992	35	11	4
	IPCC - 1994	62	24,5	7,5
Molar	IPCC - 1990	22,9	7,6	3,2
	IPCC – 1992	12,7	4	1,4
	IPCC - 1994	22,5	8,9	2,7

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia.

De acordo com o site <http://www.ambienteterra.com.br>:

Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) - extração, transformação, transporte e uso final de combustíveis fósseis. Desmatamentos, através de queimadas de grandes áreas florestadas. Metano (CH<sub>4</sub>) - produzido através de processos de decomposição anaeróbica ou por combustão incompleta: mudanças no uso do solo (cultivo de arroz em áreas alagadas, queima de biomassa - florestal e resíduos agrícolas -, inundação de áreas florestadas em reservatórios) e áreas naturais pantanosas; criação de animais ruminantes (dejetos e criação), utilização energética (produção, armazenagem, queima de carvão mineral e produção e transporte de gás natural). Clorofluorcarbonos (CFCs) - Atividade industrial, gases refrigerantes (ar condicionado, refrigeradores), aerossóis. Ozônio (O<sub>3</sub>) - Conseqüência de reações complexas na alta atmosfera (reação fotoquímica com o Monóxido de Carbono - CO, metano - CH<sub>4</sub>-, e radicais oxidados de nitrogênio - NOx).

Em meados do século XVIII dá-se início à Revolução Industrial na Inglaterra, movimento esse que toma o resto do mundo a partir do século XIX. Ao longo do processo (que de acordo com alguns autores se registra até aos dias atuais), a era agrícola foi superada, a máquina foi suplantando o trabalho humano e uma nova relação entre capital e trabalho se impôs. Novas relações entre nações aconteceram e essa transformação só foi possível devido à uma combinação de fatores como a acumulação de capital e diversas novas invenções, como o motor a vapor. Desde então o capitalismo se tornou o sistema econômico vigente.

A partir de então o homem conseguiu se aprofundar cada vez mais nos ramos científicos e nas produções de larga escala de máquinas que acumulariam riquezas e trariam o progresso às nações capitalistas.

Todo esse progresso desenfreado tomou caminhos irreparáveis, abusando de matérias-primas orgânicas e de material fóssil resultando, em pouco tempo, na maior emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa na história global.

Dow e Downing (2007, p. 17) citam:

O ritmo das mudanças climáticas não tem precedentes na história, e já se sabe que chegará a níveis ameaçadores para o controle ambiental e para os mecanismos de governo internacionais. Como cientistas que há muitos anos estudam as conseqüências das mudanças climáticas e ambientais na vida das pessoas, acreditamos que os impactos potenciais serão extremamente sérios e que os impactos previstos serão muito perigosos. Talvez outras conseqüências não sejam tão graves, mas a adaptação à mudança exigirá esforços conjuntos.

Nos últimos 100 anos, cientistas do mundo todo vêm verificando a mudança a qual estamos passando, e cada vez mais se concretiza o fato de que algo de muita importância está para ocorrer.

Mesmo com vários tipos de estudos não se pode informar com certeza qual o caminho a ser seguido, como explicam Dow e Downing (2007, p. 17):

A previsão do clima é feita, em geral, sobre a probabilidade de ocorrência de variáveis como temperatura e precipitação, e tempos de duração de várias estações. O termo projeção climática é mais usado em previsões de longo prazo, mais incertas e menos específicas. Esse termo se aplica, por exemplo, à descrição de futuras alterações climáticas que dependem das incertas conseqüências causadas por emissões de gases de efeito estufa e por mudanças do uso do solo, mais as reações da atmosfera, dos oceanos e da superfície da Terra.

Percebe-se então a dificuldade para aqueles que buscam respostas mais certas para esse período, e leva-se em conta diferentes variáveis para tais respostas.

O clima é algo muito frágil e o aquecimento global trará mais prejuízos para a economia mundial, pois a tendência é o aumento de chuvas em diferentes pontos do globo, causando enchentes e matando pessoas, enquanto em outros a seca arrasará multidões, além da maior fúria de furacões e tempestades. Uma

profunda alteração do clima terá uma influência desastrosa nas sociedades afetando a produção agrícola e as reservas de água, dando origem a alterações econômicas e sociais.

Em áreas temperadas com quatro estações, a estação de plantio e germinação seria mais longa e com maior incidência de chuvas. Isto seria benéfico de muitas formas para estas áreas. No entanto, partes menos temperadas do mundo provavelmente veriam um aumento de temperatura e uma diminuição brutal no índice de chuvas, causando longos períodos de seca e o surgimento de desertos.

Os efeitos mais devastadores, e também os mais difíceis de ser previstos, seriam os efeitos na biodiversidade. Muitos ecossistemas são delicados, e a mais sutil mudança pode matar várias espécies, assim como quaisquer outras que delas dependam. A maioria dos ecossistemas são interconectados, então a reação em cadeia dos efeitos seria imensurável. Os resultados poderiam ser como uma floresta morrendo gradualmente e se transformando em áreas de pasto ou recifes de corais morrendo. Muitas espécies de plantas e de animais se adaptariam ou mudariam com a alteração do clima, mas muitas se extinguiriam.

As áreas mais pobres serão aquelas que, conseqüentemente, sofrerão mais. Dow e Downing (2007, p.10) afirmam que:

Olhando mais à frente, enquanto alguns se beneficiariam, outros sofreriam as graves conseqüências. Os mais vulneráveis – os pobres que vivem nas periferias – seriam as primeiras vítimas. Hoje, mais de 2 bilhões de pessoas sobrevivem com menos de 1 dólar/dia e dependem da agricultura, da pesca e da criação de animais para se manter vivas na esperança de dias melhores. As mudanças nos padrões de chuva, mais ou menos secas ou úmidas, aliadas às mudanças de temperatura, afetarão as plantações, a oferta de alimentos e água para os rebanhos e para as áreas pesqueiras. As mudanças climáticas facilitarão a disseminação de doenças em humanos, plantas e animais em regiões onde forem menos conhecidas e faltarem médicos, especialistas em expansão agrícola e dinheiro para tratamentos.

Pode-se observar o quão difícil a vida se tornará àqueles que já vivem com a escassez de recursos e deve-se levar em conta que o poder de impacto das mudanças climáticas acontecem em efeito dominó. Assim como uma cadeia alimentar perde sua sustentação quando algo acontece em sua base, ocorre o mesmo no sistema climático. Aos poucos, todos nós iremos sofrer tais conseqüências.

Devido a isso, em 1988 aconteceu uma reunião na cidade canadense de Toronto, onde cientistas levantavam as primeiras questões sobre o que estava acontecendo no planeta. Era iminente a presença do efeito estufa acelerado pela mão do homem na Terra.

Foi criado, então, o IPCC – *Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas* – o qual monitoraria os acontecimentos globais, que não paravam de aumentar suas intensidades.

De acordo com o site <http://www.mundovestibular.com.br>:

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês) é um órgão composto por delegações de 130 governos para prover avaliações regulares sobre a mudança climática. Nasceu em 1988, da percepção de que a ação humana poderia estar exercendo uma forte influência sobre o clima do planeta e que é necessário acompanhar esse processo.

O IPCC criou três relatórios de avaliação do meio-ambiente, para que por meio deles os governos pudessem avaliar tal situação e se organizarem, diminuindo as emissões dos gases de efeito estufa e apontando as principais causas das mudanças climáticas.

O primeiro foi publicado em 1990 e reuniu argumentos em favor da criação da *Convenção do Quadro das Nações Unidas para Mudanças do Clima* (em inglês, UNFCCC), a instância em que os governos negociam políticas referentes à mudança climática.

No segundo relatório, publicado em 1995 foi acrescentado ainda mais elementos às discussões que resultaram na adoção do Protocolo de Kyoto dois anos depois, graças ao trabalho da UNFCCC. O terceiro relatório do IPCC foi publicado em 2001. Desde 2007, o grupo está publicando seu quarto grande relatório.

Almeida (2007, p.101) disserta sobre o Protocolo de Kyoto:

Cerca de dez mil delegados, observadores e jornalistas participaram desse evento de alto nível, realizado em Kyoto, Japão, em dezembro de 1997. A conferência culminou na decisão por consenso de adotar-se um protocolo (posteriormente denominado Protocolo de Kyoto). Objetivos: “Compromete uma série de nações desenvolvidas (Anexo B do protocolo) a reduzir suas emissões de GEE em 5,2% em relação aos níveis de 1990, para o período de 2008 a 2012. Esses países devem mostrar um ‘progresso visível’ no ano

de 2005, ainda que não se tenha chegado a um acordo sobre o significado desse item.”

Não há compromissos adicionais para aquelas nações que se encontram em desenvolvimento, pois estes países não têm obrigações quantitativas, mas podem, se quiserem, adotar de programas que diminuam as emissões de gases poluentes, contribuindo, então, ao meio ambiente.

A seguir, a tabela que demonstra a redução das emissões de acordo com o Anexo B do protocolo de Kyoto:

**QUADRO 01 – Redução ou limitação quantificada de emissões (porcentagem do ano base ou período 1997 – 2005)**

País	%
Alemanha	92
Austrália	108
Áustria	92
Bélgica	92
Bulgária*	92
Canadá	94
Comunidade Européia	92
Croácia*	95
Dinamarca	92
Eslováquia*	92
Eslovênia*	92
Espanha	92
Estados Unidos da América	93
Estônia*	92
Federação Russa*	100
Finlândia	92
França	92
Reino Unido da Grã-Bretanha	92
Grécia	92
Hungria*	94
Irlanda	92
Irlanda do Norte	92
Islândia	110
Itália	92
Japão	92
Liechtenstein	92
Lituânia*	92
Luxemburgo	92
Mônaco	92
Noruega	101

**Continuação do QUADRO 01 – Redução ou limitação quantificada de emissões (porcentagem do ano base ou período 1997 – 2005)**

Nova Zelândia	100
Países Baixos	92
Polônia*	94
Portugal	92
República Tcheca*	92
Romênia*	92
Suécia	92
Suíça	92
Ucrânia*	100
* Países em processo de transição para uma economia de mercado	

Fonte: ALMEIDA, Demétrius Henrique Cardoso. **Mudanças Climáticas – Premissas e Situação Futura**. 1ª Ed. São Paulo: LCTE Editora, 2007 – pag.103

Percebe-se que é grande a responsabilidade dos países acima citados, porém a redução de 5,2% nas emissões globais até 2012 como estipula o protocolo, terá um impacto quase imperceptível sobre o clima. Por outro lado, o acordo é visto como primeiro passo para uma série de outros tratados, que podem levar a uma meta significativa, entre 60% e 70%.

Segue o quadro de emissões mundiais de CO<sub>2</sub> desde 1950:

**QUADRO 02 – Quadro geral das emissões mundiais de CO<sub>2</sub> desde 1950**

País	Qtde (bilhões ton. CO <sub>2</sub> )
E.U.A.	186,1
U.E.	127,8
Rússia	68,4
China	57,6
Japão	31,2
Ucrânia	21,7
Índia	15,5
Canadá	14,9
Polônia	14,4
Cazaquistão	10,1
África do Sul	8,5
México	7,8
Austrália	7,6
Brasil	6,6

Fonte: ONG World Resources Institute – EUA

Mesmo sendo apontado como o maior poluidor do planeta, os Estados Unidos da América não aderiram ao Protocolo de Kyoto, alegando não concordarem com a diferenciação de responsabilidades dos países desenvolvidos e dos em desenvolvimento.

Devido a isso, o mundo continuou exposto às emissões incessantes de gases dos EUA, mesmo tendo os outros países diminuído seus valores de emissão.

Contudo, o IPCC continuou a fundo suas pesquisas, desenvolvendo estudos a fim de se chegar a um ponto comum entre todas as nações.

Nossa vulnerabilidade é incapaz de provar a nossa adaptação a essas mudanças, e elas decorrem de nossas conseqüência, conforme descrevem Dow e Downing (2007, p.16):

Os impactos das mudanças climáticas são conseqüência dos sistemas naturais e humanos. Eles dependem da vulnerabilidade do sistema, definida na literatura sobre as mudanças climáticas em função do caráter, da magnitude, do grau de variação climática ao qual o sistema está exposto, de sua sensibilidade e adaptabilidade. Entretanto, a vulnerabilidade tem outras definições comuns. Em gerenciamento de desastres, o risco depende da vulnerabilidade (social e econômica, além de exposição ambiental e sensibilidade) e do acaso (a probabilidade e a magnitude de um evento extremo).

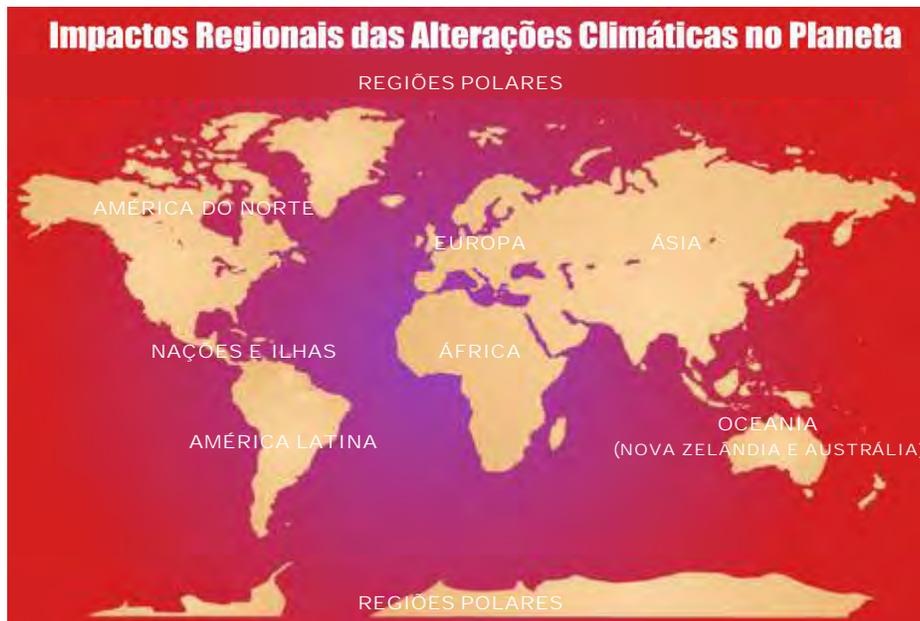
Portanto nem todos os países estarão prontos para enfrentar o que está por vir. O Brasil, por exemplo, sofreu grandes conseqüências com o furacão extra-tropical Catarina, que aconteceu em 2004, fato extremamente inesperado, pois este foi o primeiro furacão registrado no Atlântico sul, algo até então impossível de acontecer.

A conscientização se torna cada vez mais necessária e a mídia tem vinculado em diferentes meios de comunicação, como jornais, programas educativos, programas de diferentes faixas-etárias, revistas, etc. a real relevância que deve ser aplicada a este assunto.

Com o passar do tempo, várias ONG's (Organizações Não Governamentais) têm praticado o papel de defensoras do meio ambiente.

Abaixo, seguem algumas figuras que caracterizam a situação geral do clima no mundo sob a ótica de uma das maiores ONG's que se tem conhecimento: o Greenpeace:

**Figura 02 – Regiões do planeta que sofrerão impactos.**



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

A Figura 2 ilustra as regiões do planeta que sofrerão os impactos causados pelas mudanças climáticas decorrente do aquecimento global e que serão detalhadas nas figuras abaixo.

**Figura 2.1 – Impactos sobre a América do Norte.**



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

Figura 2.2 – Impactos sobre as Nações e Ilhas.



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

Figura 2.3 – Impactos sobre a América Latina.



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

**Figura 2.4 – Impactos sobre a Europa.**



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

**Figura 2.5 – Impactos sobre a África.**



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

Figura 2.6 – Impactos sobre a Ásia.



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

Figura 2.7 – Impactos sobre a Austrália e Nova Zelândia.



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

**Figura 2.8 – Impactos sobre as Regiões Polares.**



Fonte: <http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/entenda/impactos#>

## **1.2 – AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL E SUAS IMPLICAÇÕES.**

### **1.2.1 – O IMPACTO SOBRE A AMAZÔNIA**

Assim como todo o resto do planeta, o Brasil está sujeito às mudanças do clima e todos os seus impactos, porém ainda se carece de estudos sobre como será atingido pelas mudanças climáticas que está ajudando a provocar.

O governo vem prometendo a divulgação de um plano nacional de mudanças climáticas, que provavelmente deverá incluir metas para a redução do desmatamento na Amazônia e incentivo ao uso de biocombustíveis, em especial o etanol.

Porém, ainda faltam pesquisas detalhadas sobre o impacto que o aquecimento terá em cada região do país. As poucas projeções já realizadas, no entanto, indicam um cenário perturbador.

A maioria dos trabalhos realizados até o momento estima, com o auxílio de programas de computador – os chamados modelos climáticos –, quanto deve ser o aumento de temperatura e como deve ser alterado o regime de precipitação no país.

Com base nesses dados, os cientistas conseguem projetar quais serão as implicações desse aquecimento em biomas (domínios de vegetação) como a Floresta Amazônica, o Cerrado e a Caatinga.

Em fevereiro de 2007, pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) apresentaram o *Atlas de Cenários Climáticos Futuros Para o Brasil* com os primeiros dados nacionais a esse respeito. A equipe, liderada por José Marengo, apontou que até o final do século o país pode ficar, em média, até 4°C mais quente. No pior dos cenários, as temperaturas podem subir até 6°C.

De acordo com esse levantamento, áreas semi-áridas, como o Nordeste, podem se tornar áridas. No Sudeste, a expectativa é que a temperatura suba entre 4°C e 6°C, o que deve provocar aumento na chuvas e maior ocorrência de desastres naturais. Cidades costeiras, como Fortaleza, Recife e Rio de Janeiro, e os mangues estão em risco com o aumento do nível do mar.

As projeções futuras do Inpe indicam que a situação mais crítica deve ser observada na Amazônia, onde o aquecimento pode ser de até 8°C. Isso deve causar uma transformação na mata, com a floresta densa e alta e abrindo espaço para uma vegetação rala, semelhante ao cerrado. Carlos Nobre, climatologista do Inpe, chama o fenômeno de “savanização da Amazônia”. Com o aumento da temperatura, crescem a evaporação da água retida no solo e a transpiração das plantas, fatores que devem provocar o ressecamento do solo, em especial na porção leste da Amazônia.

Dow e Downing (2007, p. 95) relatam:

A perda da floresta pode causar impactos no país inteiro, uma vez que o clima na Amazônia influencia a circulação do ar sobre os oceanos Atlântico e Pacífico. O Inpe, trabalhando com um modelo meteorológico que simula a influência da floresta na atmosfera e nos oceanos, deduziu que a falta da mata talvez provoque um aumento do fenômeno El Niño – o aquecimento das águas do pacífico, pois a diminuição da mata pode provocar a redução das chuvas na região. O problema pode ocorrer por causa da relação entre as precipitações na Amazônia e os ventos no pacífico.

Seguindo a linha de raciocínio dos autores, quanto mais chove, mais intensos ficam os ventos que sopram para o litoral, resfriando assim as águas do oceano. Quando esse sistema se interromper, o oceano aquecerá como nunca antes, podendo aumentar a ocorrência desse fenômeno em até 50%.

## 1.2.2 – REFLEXOS NA AGRICULTURA

Ocorre que, aumentando o evento do El Niño, a principal atividade no Brasil que sofrerá maiores prejuízos será a agricultura, afetando de um modo geral toda a cadeia da economia no país.

Segundo estudos da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – e do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura, da Unicamp, mostra que a produção agrícola em geral para todos os grãos pode cair 25% com o aumento da temperatura. De acordo com o estudo, as culturas mais atingidas devem ser as de café e de soja.

Explicando o estudo acima citado, Dow e Downing (2007, p. 95) citam:

A elevação da temperatura mínima no estado de São Paulo nos últimos cem anos já provocou, segundo o estudo da Embrapa, uma substituição de algumas áreas da cultura cafeeira pelo cultivo de seringueiras, típicas da Amazônia. Em 15 anos, de 1990 a 2005, as áreas de cultivo de seringueiras decuplicaram no estado, passando de 3,7 mil hectares para 37 mil hectares.

Pode-se perceber que grande parte da cultura cafeeira perdeu seu espaço e ainda de acordo com este levantamento, ocorrido em 2005, o café pode ficar perto de desaparecer no estado de São Paulo, Minas Gerais e Goiás, caso a temperatura aumente 5,8°C, o que é certo, é que esta cultura deve migrar cada vez mais para a região sul.

As demais culturas devem perder com a mudança de clima, como o arroz, algodão, feijão, soja e cana-de-açúcar, por exemplo. As mudanças climáticas já estão dando sinais de que estão afetando a agricultura em todo o País. Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a renda agrícola deve sofrer uma redução de 3,8% em 2009. A queda está ligada ao excesso de chuvas no Nordeste, as secas e geadas no Sul e Sudeste, e a estiagem no Centro-Oeste, além da diminuição de investimentos privados, devido à crise financeira internacional, que afetou as tradings (empresas que financiam os produtores), de acordo com o Ministério.

De acordo com o site [www.agsolve.com.br](http://www.agsolve.com.br), consultado em 23 de julho de 2009, pode-se obter:

As mudanças climáticas desestabilizam a produção das diversas culturas, alterando suas necessidades de manejo, como quantidade de água e fertilizantes, além dos períodos de plantio e colheita. Frutas, hortaliças e grãos já não amadurecem mais no tempo previsto e o acirramento das intempéries climáticas, só deve agravar esta situação

Percebe-se a necessidade de estudos e desenvolvimento de equipamentos que permitam um maior aproveitamento dos recursos ainda restantes para que a perda na agricultura não seja tão impactante perante à população, salvo que, com a escassez de recursos, o preço dos alimentos aumentará gradativamente, e a produção dos mesmos ficará cada vez mais difícil aos pequenos produtores.

### **1.2.3 – AS MUDANÇAS GERAIS NAS REGIÕES BRASILEIRAS**

Um estudo desenvolvido em 2006 pela Organização Não-Governamental *Green Peace*, denominado “Mudanças do Clima – Mudanças de Vida – Como o aquecimento afetará o Brasil” traça os seguintes acontecimentos às regiões do Brasil:

#### **1.2.3.1 – REGIÃO NORTE**

Um aquecimento anormal nas águas do Atlântico Norte, gerou furacões em 2005 e causou a pior seca em décadas na Amazônia, deixando comunidades sem água e sem comida. A navegação foi suspensa em diversas áreas. Houve um aumento de 30% nas queimadas no mês de setembro e as chuvas só retornaram em outubro. Meses depois a Amazônia foi exposta a outro extremo: chuvas muito intensas no começo de 2006 provocaram uma forte enchente que invadiu as casas de milhares de ribeirinhos. Moradores mais antigos afirmaram que nunca tinham visto uma seca tão grande seguida de um “dilúvio”.

As mudanças climáticas já estão influenciando o sofisticado sistema hídrico amazônico. Se o avanço da fronteira agrícola e da indústria madeireira for mantido nos níveis atuais, a cobertura vegetal vai diminuir dos atuais 5,3 milhões de

quilômetros quadrados (85% da área original) para 3,2 milhões de quilômetros quadrados em 2050 (53% da cobertura original).

### **1.2.3.2 – REGIÃO NORDESTE**

A desertificação começa com a destruição da caatinga, o mau uso dos recursos hídricos e a degradação do solo. As mudanças climáticas podem agravar esse problema.

O desmatamento da Amazônia pode deixar o semi-árido mais seco. As temperaturas podem aumentar de 2°C a 5°C no Nordeste até o final do século XXI. Com isso, a caatinga será substituída por uma vegetação mais árida. Com a degradação do solo, aumentará a migração para as cidades costeiras. Os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe são vulneráveis à desertificação. São mais de 31 milhões de brasileiros vivendo em áreas sujeitas à desertificação, em 1,3 milhões de quilômetros quadrados.

Na Paraíba, 70% do território, onde vive 1,66 milhão de pessoas, já sofre com o problema. No Rio Grande do Norte, 97,5% do território é vulnerável à desertificação.

### **1.2.3.3 – REGIÃO SUL**

Parte da umidade da Amazônia é transportada pelas correntes de ar para o Centro-Sul da América do Sul. As mudanças climáticas e o desmatamento da Amazônia diminuem a formação de nuvens sobre a floresta.

A região Sul do Brasil que depende destas chuvas, fica exposta à períodos de seca muito severos.

No Rio Grande do Sul, a temperatura mínima já subiu 1,4°C nos últimos oitenta anos. Na safra 2004/2005, agricultores gaúchos enfrentaram a maior estiagem dos últimos cinquenta anos. A perda foi de 8.5 milhões de toneladas de grãos (soja, milho e feijão), com um prejuízo recorde de R\$3,64 bilhões e 451 municípios em estado de emergência ou calamidade.

Um aumento de 1°C a 3°C nas temperaturas mínimas já foi registrado em todas as regiões de Santa Catarina. Em 2006, 195 municípios entraram em estado

de emergência devido à forte estiagem. Entre 2004 e 2006, o estado acumulou prejuízos de mais de R\$1 bilhão na agricultura.

A seca de 2006 foi a pior em mais de setenta anos no estado do Paraná, com perdas de mais de 30% na safra agrícola. A falta de chuva provocou o racionamento de água na região de Curitiba. O volume de água das Cataratas do Iguaçu, cartão postal do Brasil, foi reduzido a cerca de 20% do normal.

Se as mudanças climáticas não forem barradas, em um futuro próximo, o aumento da temperatura poderá inviabilizar a produção de grãos na região Sul. As chuvas cada vez mais intensas vão castigar as cidades e mais doenças serão registradas.

#### **1.2.3.4 – REGIÃO COSTEIRA**

No Rio de Janeiro, as alterações nas correntes marítimas e nos ventos mudaram a dinâmica das ondas na Baía de Guanabara e nas proximidades do aeroporto Santos Dumont.

Um processo de erosão acentuado é observado em alguns períodos em praias como da Macumba e do Arpoador, com risco de colapso dos calçadões. Na ponta da Joatinga, no extremo da Barra da Tijuca, desaparecem 800 metros lineares de praia por ano, devido às enxurradas mais intensas.

O fenômeno não é isolado: Recife também perdeu 2 metros de praias em apenas dez anos. As pancadas de chuvas estão mais fortes e também caindo fora de época no Rio de Janeiro. A chegada mais freqüente de pingüins, no início do inverno, nas praias do Rio é um indicador das mudanças nas correntes oceânicas.

O derretimento das geleiras vai elevar o nível do mar e trazer graves problemas às cidades do litoral brasileiro. Construções à beira-mar irão desaparecer, portos serão destruídos, populações terão de ser remanejadas. Sistemas de esgoto precários entrarão em colapso.

Novos furacões poderão atingir a costa do Brasil. O aquecimento das águas do mar provoca, também, o branqueamento dos corais, ecossistemas que sustentam milhares de espécies da fauna marinha.

### **1.2.3.5 – REGIÃO DAS GRANDES CIDADES**

Regiões metropolitanas ficarão ainda mais quentes, com mais inundações, enchentes e desmoronamentos em áreas de risco, principalmente nas encostas de morros.

Seguindo o pensamento das mudanças climáticas, referenciando o Protocolo de Kyoto e o Protocolo Agro-ambiental, o segundo capítulo tratará da aplicação da colheita mecanizada da cana-de-açúcar no Brasil, bem como suas vantagens econômicas e pontos positivos ao meio-ambiente.

## **CAPÍTULO 2 – O ETANOL E A COLHEITA MECÂNZIZADA COMO FORMAS DE MITIGAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.**

O Brasil, como anfitrião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como ECO 92, foi o primeiro país a assinar a Convenção-Quadro da ONU – Organizações das Nações Unidas – sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em junho de 1992, que entrou em vigor em 21 de março de 1994.

A intenção, nesse encontro, era introduzir a idéia do desenvolvimento sustentável, um modelo de crescimento econômico menos consumista e mais adequado ao equilíbrio ecológico.

A conferência, acontecida no Rio de Janeiro, contribuiu para a mais ampla conscientização de que os danos ao meio ambiente eram majoritariamente de responsabilidade dos países desenvolvidos.

Dow e Downing (2007, p. 97) afirmam:

A responsabilidade é diferenciada porque alguns países têm maior participação no aquecimento global do que outros devido a diferenças de tamanho, população e nível de desenvolvimento; ou seja, em função do nível de interferência causado pelo ser humano no sistema climático. São as emissões históricas que, acumuladas na atmosfera desde a Revolução Industrial, determinaram o aumento da temperatura. Portanto, a contribuição dos países industrializados para o aumento do efeito estufa é consideravelmente maior.

A partir dessa premissa, ficou instaurada a obrigação destes países em diminuir suas emissões, porém tal fato levaria muito tempo e causaria grandes danos à economia mundial.

Prevendo que as emissões dos Gases de Efeito Estufa – também conhecidos pela sigla GEE – aumentariam gradativamente, o protocolo de Kyoto (já tratado no primeiro capítulo deste estudo) deu margem a um mecanismo de flexibilização, o que permite que os países em desenvolvimento possam propor parcerias e projetos com os países desenvolvidos e industrializados.

Este mecanismo recebeu o nome de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, e sua regulamentação foi instaurada em novembro de 2001. O meio ambiente então passa a ser visto como oportunidade de negócio com os Créditos de Carbono.

O site Brasil Escola ([www.brasilecola.com](http://www.brasilecola.com)) define os Créditos de Carbono da seguinte maneira:

Os créditos de carbono são uma espécie de moeda que se pode obter em negociações internacionais por países que ainda desconsideram o efeito estufa e o aquecimento global. Esses são adquiridos por países que tem um índice de emissão de CO<sub>2</sub> reduzidos, através desses fecham negociações com países poluidores. A quantidade de créditos de carbono recebida varia de acordo com a quantidade de emissão de carbono reduzida. Para cada tonelada reduzida de carbono o país recebe um crédito, o que também vale para a redução do metano, só que neste caso o país recebe cerca de vinte e um créditos.

Em síntese, os países em desenvolvimento possuem créditos em relação à poluição, com base no nível poluente dos países desenvolvidos, e estes podem comprar tais créditos promovendo a redução de emissões e o desenvolvimento sustentável nos países emergentes, contabilizando, então, tal redução no total de suas emissões.

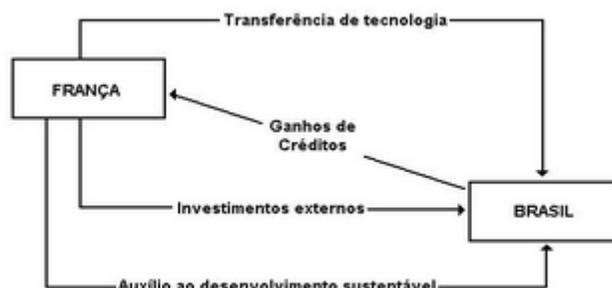
Almeida (2007, p. 108) enfatiza:

Tais atos incluem desde projetos de reflorestamentos de áreas degradadas em florestas tropicais (plantas em crescimento removem Carbono da atmosfera, transformando-o em biomassa vegetal) até a substituição de usinas termelétricas à gás natural, que emitem uma quantidade menor de Carbono).

Incluem-se nas definições do MDL, Projetos de Redução de Emissões de GEE, como energia renovável; eficiência energética; co-geração de energia e substituição de combustível nos transportes (como o uso do etanol, por exemplo).

Devem ser considerados também, os Projetos de Seqüestro de Carbono, ou “Poços” de Carbono, que são as estocagens de CO<sub>2</sub> por ações de reflorestamento.

**FIGURA 03 – Esquema do Funcionamento do MDL**



Fonte: FALMEIDA, Demétrius Henrique Cardoso. **Mudanças Climáticas – Premissas e Situação Futura**. 1ª Ed. São Paulo: LCTE Editora, 2007.

Pode-se observar, por meio da figura acima, que além de contribuir com a redução dos GEE, o MDL auxilia no desenvolvimento dos países emergentes, como o Brasil, e isto faz com que estes países cresçam de forma ordenada e adquiram uma cultura auto-sustentável.

Nas questões ecológicas, as chamadas “fontes alternativas de energia” ganham um espaço cada vez maior. Essas fontes alternativas, além de não prejudicar a natureza, são renováveis e, por isso, inesgotáveis. Recebem o nome de Biomassa.

O site [www.planetaorganico.com.br](http://www.planetaorganico.com.br) define biomassa:

Há três classes de biomassa: a biomassa sólida, líquida e gasosa. A biomassa sólida tem como fonte os produtos e resíduos da agricultura. A biomassa gasosa é encontrada nos efluentes agropecuários provenientes da agroindústria e do meio urbano. Já a biomassa líquida existe em uma série de biocombustíveis líquidos com potencial de utilização, todos com origem nas chamadas “culturas energéticas”. São exemplos o biodiesel, obtido a partir de óleos de colza ou girassol; o metanol, gerado pela síntese do gás natural; e o etanol, produzido com a fermentação de hidratos de carbono (açúcar, amido, celulose).

O Brasil é o segundo maior produtor de Etanol do mundo, perdendo a primeira posição para os Estados Unidos da América, que tem seu Etanol proveniente da cultura do milho.



*Plantação de Milho*



*Plantação de cana-de-açúcar*

O álcool etanol produzido pela cana-de-açúcar, que é o caso brasileiro, é menos poluente, pois sua combustão emite menos dióxido de carbono comparando à combustão do óleo diesel e da gasolina.

Além disso, a cana absorve, através da fotossíntese todo o CO<sub>2</sub> produzido na combustão do álcool, liberando oxigênio ao meio ambiente num esquema de despoluição da Camada de Ozônio.

De acordo com Dweck & Favaro (2007, p. 67):

O álcool diminui em 80% a liberação de gás carbônico na atmosfera em comparação com a gasolina. No caso do etanol brasileiro, há a vantagem de praticamente 100% do gás carbônico emitido pela queima do combustível verde ser absorvido pelas plantações de cana-de-açúcar. O mesmo não ocorre com o milho, o trigo ou a beterraba, outras fontes de produção de etanol.

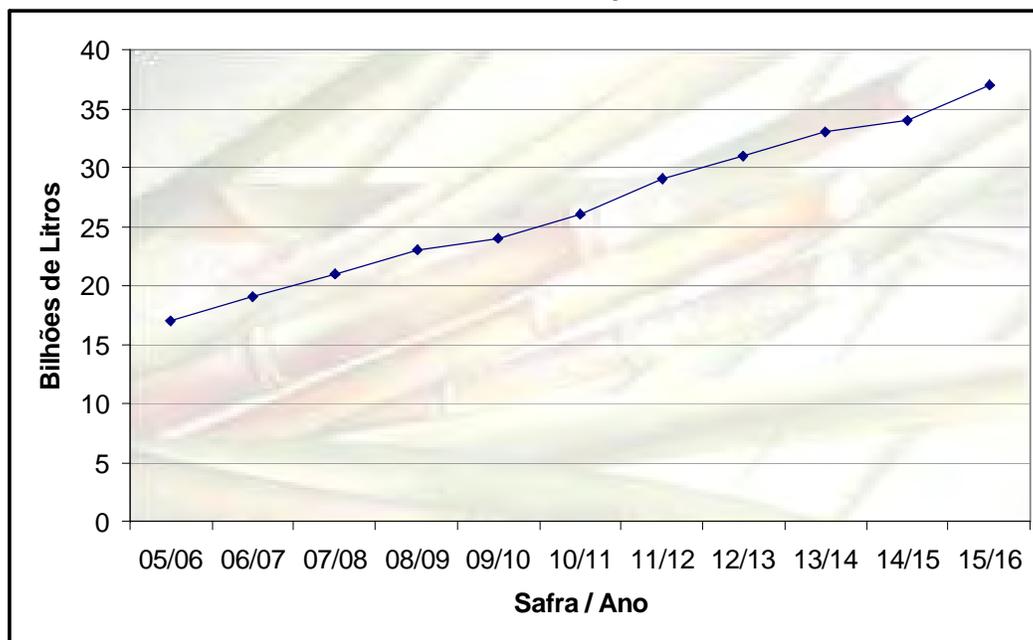
O Brasil possui grandes chances de alcançar o primeiro lugar na produção de etanol no mundo, já que possui grandes áreas que permitem a plantação da cana-de-açúcar. O mesmo não ocorre com outros países que já atingiram o limite de produção, logo que seu etanol provém de alimentos como os acima citados.

Quando o álcool é produzido por algum alimento, há grande preocupação da população que teme a falta de mantimentos no futuro. Isto interfere diretamente nestas culturas.

A cana-de-açúcar tem dois fins mais conhecidos que são a produção do álcool e do açúcar tão somente.

Hoje no Brasil, o etanol representa 40% do combustível consumido pelos carros, com grandes estimativas de aumento de consumo mediante à produção dos carros flex e aprovação do uso do álcool combustível em todo o resto do planeta.

**GRÁFICO 01: Estimativas futuras de produção de álcool no Brasil**



Fonte: Instituto de Economia Agrícola (2006, apud. TROVATI, Joubert. Vinhaça: novas soluções para um velho problema. Revista Idea News, v.7, n.83, p.38-50, setembro, 2007.

É visível o aumento do uso do etanol e a importância do mesmo no que se refere ao respeito ao meio ambiente.

De acordo com Goldenberg (2006, p. 14):

Um quarto do petróleo retirado do subsolo terrestre alimenta os cerca de 700 milhões de veículos, o que contribui, de forma significativa, para o aumento das emissões de gases de efeito estufa e para o desequilíbrio do clima do planeta. As cada vez mais escassas reservas mundiais de petróleo concentram-se em poucos países, com altos riscos geopolíticos.

O setor das energias renováveis tende à crescer cada vez mais, já que a maioria dos estudos e estatísticas apontam a agroenergia como fator de grande investimento e viabilidade estratégica.

Isto significa um mercado crescente e expansivo, o que pode levar o Brasil ao topo da matriz energética mundial em breve.

Do ponto de vista de Dweck & Favaro (2007, p. 66-67):

Nos EUA o consumo atual é de 4% e o planejamento é que em 2017 o etanol substitua 20% da gasolina. Já na Europa o consumo é de 20% e a perspectiva é que em 2010 5,75% de álcool esteja misturado na gasolina. E no Japão o consumo atual é de 3%, que é o máximo de álcool que pode ser adicionado à gasolina segundo sua legislação, a meta é que em 2030 o etanol venha substituir 20% da gasolina.

Avaliando os pontos acima citados, pode-se perceber a grande importância no etanol atualmente.

O preço do petróleo está cada vez mais alto, o que faz com que o cultivo da cana-de-açúcar aumente, já que é um produto de fácil cultivo e que não precisa de condições climáticas extremas para sobreviver.

Isto proporciona aos países em desenvolvimento, maior chance de crescimento, pois ao produzir a cana, eles podem diminuir seu consumo e importação de petróleo e ainda exportar o etanol.

Cabe ressaltar a importância da planta na absorção do gás carbônico presente na atmosfera, além de ser o etanol um produto biodegradável, atóxico e anti-polvente.

O transporte deste, desde o produtor ao consumidor final é mais seguro comparando o transporte de petróleo e gasolina, que já ocasionaram diversos acidentes, incluindo os desastres ecológicos de grandes proporções, como por exemplo os navios petroleiros que, num acidente, acabam por poluir os oceanos, matando diferentes espécies de animais.

A produção Brasileira de álcool combustível tem como matéria-prima a cana-de-açúcar, que necessita de uma queima prévia para sua colheita, aumentando o nível de poluentes na atmosfera.

De acordo com Roberto (2007, p.10):

A chegada da cana-de-açúcar ao Brasil confunde-se com a própria história do país. Desde que passou a ser cultivada, emprega-se a queima para a sua colheita. Uma prática que é cada vez mais criticada pela sociedade, principalmente através de organizações ambientais, controladas pelos diferentes níveis de governo e objetos de reserva por vários países do planeta. Nações que demonstram preocupação com as conseqüências do aquecimento global e são potenciais consumidoras do etanol brasileiro.

Percebe-se que além do agravante de aumentar os contribuintes ao efeito estufa, a prática da queima da cana pode ter efeito direto na economia, logo que

clientes internacionais em potencial podem deixar de consumir nosso etanol devido a este fator.

A queima vem sendo usada, na sua maior parte, como facilitador na colheita braçal da cana-de-açúcar, conforme descreve Szmrecsányi (1994, apud. GONÇALVES, 202, p.23):

A prática das queimadas na cana-de-açúcar tornou-se habitual na grande maioria dos estabelecimentos agrícolas dedicados a seu cultivo tendo por principal objetivo facilitar e baratear o corte manual da cana, que ainda prevalece em nosso Estado, e mesmo o corte mecanizado. A queima provoca periodicamente a destruição e a degradação de ecossistemas inteiros, tanto dentro como junto às lavouras canavieiras, além de gerar intensa poluição atmosférica, que é prejudicial à saúde e afeta não apenas as áreas rurais adjacentes, mas também os centros urbanos mais próximos.

A queima da cana-de-açúcar surgiu no Havaí e na Austrália em razão à falta de mão-de-obra durante a Segunda Guerra Mundial. Ela era e ainda é usada como método de despalha, ou seja, eliminação das folhas secas provenientes do caule da planta.

De abril à dezembro, período de início da safra sucro-alcooleira no Brasil, ocorre grande aumento no número de internações nos hospitais, de pessoas apresentando quadro clínico com problemas respiratórios, oriundos da fuligem da queima da cana.



*Queima da Cana-de-açúcar*

Analisando, então, tais fatores, acrescidos dos possíveis rendimentos do MDL e Protocolo de Kyoto, foi assinado em 04 de junho de 2007, em São Paulo, o Protocolo Agro-Ambiental do setor Canavieiro Paulista, que prevê a antecipação do fim da queimada da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

Sem o protocolo, até o ano de 2014 teriam sido queimados 3,8 milhões de hectares, porém com a aplicação das normas deste, esse número será drasticamente reduzido, logo que o prazo permitido para a queima da cana passa de 2031 a 2014, com tolerância máxima até 2017.

De acordo com Roberto (2007, p.14):

Os produtores e indústrias que aderirem ao protocolo deverão:

- Antecipar, nos terrenos com declividade até 12%, o prazo final para a eliminação de queima da cana-de-açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada em 2010 de 50% para 70%;
- Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12%, o prazo final para eliminação da queimada da cana, de 2031 para 2017, adiantando o percentual da cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%;
- Não utilizar a queima da cana para colheita nas áreas de expansão;
- Adotar ações para que não ocorra a queima, a céu aberto, do bagaço ou de outro subproduto da cana;
- Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras;
- Proteger as nascentes de água das áreas rurais, recuperando a vegetação ao seu redor;
- Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo (combate à erosão e contenção de águas pluviais nas estradas internas);
- Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos (programa de controle da qualidade e reuso da água);
- Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos;
- Adotar boas práticas para minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e a reciclagem e o reuso dos resíduos gerados.

Com a entrada em vigor do Protocolo Agro-Ambiental, normas e exigências passaram a ser adotadas pelas empresas do setor sucro-alcooleiro.

**Quadro 03 – cronograma de Eliminação da Queima da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo, segundo Lei 11.241/2002**

<b>Ano</b>	<b>Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima da cana-de-açúcar</b> <b>Percentagem de eliminação</b>
1º Ano (2002)	20% da queima eliminada
5º Ano (2006)	30% da queima eliminada

**Continuação Quadro 03 – cronograma de Eliminação da Queima da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo, segundo Lei 11.241/2002**

10º Ano (2011)	50% da queima eliminada
15º Ano (2016)	80% da queima eliminada
20º Ano (2021)	Eliminação total da queima
<b>Ano</b>	<b>Área não mecanizável, declividade superior a 12% e/ou da queima menos de 150ha</b> <b>Percentagem de eliminação</b>
1º Ano (2011)	10% da queima eliminada
5º Ano (2016)	20% da queima eliminada
10º Ano (2021)	30% da queima eliminada
15º Ano (2026)	50% da queima eliminada
20º Ano (2031)	Eliminação total da queima

Fonte: Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002.

**Quadro 04 – cronograma de Eliminação da Queima da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo, segundo Protocolo Agro-Ambiental**

<b>Ano</b>	<b>Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima da cana-de-açúcar</b> <b>Percentagem de eliminação</b>
2010	70% da queima eliminada
2014	Eliminação total da queima
<b>Ano</b>	<b>Área não mecanizável, declividade superior a 12% e/ou da queima menos de 150ha</b> <b>Percentagem de eliminação</b>
2010	30% da queima eliminada
2017	Eliminação total da queima

Fonte: Protocolo Agro-Ambiental, 2007.

A mecanização é vista hoje como a melhor saída à queimada da cana.

Sandrone (1989, p.191) conceitua mecanização da seguinte forma:

Mecanização: Substituição do trabalho do homem pela máquina. Foi a grande inovação tecnológica da Revolução Industrial (séculos XVIII – XIX), quando a máquina a vapor, a energia elétrica e o motor a explosão

passaram a ser empregados para mover as máquinas nas fábricas de tecido, nas minas, nos transportes e na agricultura. Ao implantada na Europa, a mecanização causou grande aumento na produtividade industrial e agrícola; mas também arruinou milhares de artesãos que não podiam concorrer com as modernas indústrias, deixando sem meio de subsistência. Houve, nesta época, várias revoltas nas quais os operários destruíram as máquinas.

O maior uso da mecanização se faz necessário, pois quando há uma máquina no campo, a queimada se torna indiferente e, na maioria dos casos, desnecessárias, pois uma colheitadeira é dotada de apetrechos que separam a cana-de-açúcar da palha e já torna o produto praticamente pronto para a moenda e produção de seus derivados.

Gonçalves (2002, p. 25-26) relata:

Principais argumentos favoráveis à colheita de cana crua:

- O fim dos problemas recorrentes das queimadas de cana-de-açúcar;
- Melhoria da qualidade tecnológico-industrial da cana-de-açúcar;
- Melhor conservação física do solo graças à palha deixada no campo;
- Melhoria nas características do solo (matéria orgânica, umidade, atividade microbiana, compactação);
- Controle de ervas daninhas pela palha e conseqüentemente no uso de herbicidas;
- Possibilidade de redução dos custos industriais referentes à lavagem da cana-de-açúcar;
- Volume maior de bagaço e palha na moagem, por não haver queimada e também pela exigência de variedades com maior percentual de fibras, o que as tornam mais resistentes ao tombamento no campo, facilitando o corte mecanizado;
- Possibilidade de empregar tratores de menos potência na operação de cultivo em função da melhoria das características físicas do solo;
- Redução dos custos com o fim da operação de queima;
- Aumento da produtividade agrícola e longevidade das soqueiras;
- Promoção do equilíbrio ecológico ambiental;
- Possibilidade de aumento do volume de resíduos para fins energéticos (palha e bagaço).

Existem, também, pontos desfavoráveis à colheita da cana crua.

Quando ela se encontra queimada, há a eliminação da broca da cana-de-açúcar, uma praga que se abate nas plantações, há um melhor processo de lavagem antes de a cana passar para o processo da moenda, o processo de fermentação se torna mais vantajoso, com maior aproveitamento, e também aumenta o processamento diário deste material.

Quando uma empresa se desfaz da queima da cana, ela pode aproveitar o benefício do MDL, pois evitará a poluição da atmosfera, o aumento na aridez do solo,

a poluição de afluentes de rios e, em alguns casos, evitará os danos à fauna e flora próximas às áreas de plantação.

Desta forma, a empresa pode vender seus créditos de carbono, aumentar seus lucros e colaborar com a saúde do planeta.

A usina Jalles Machado, localizada em Goianésia, no estado de Goiás, obteve aprovação do Ministério de Ciências e Tecnologia em seu primeiro projeto de lucro com base nos créditos de carbono, no ano de 2005.

Guimarães (2007, p. 09) discorre:

A metodologia adotada pela empresa no período de 2001 a 2007, que contabilizou cento e setenta e quatro mil oitocentos e setenta e cinco euros, é que prevê co-geração de energia a partir do bagaço da cana. A capacidade de geração de energia da Jalles é de 40 MWH (Mega Walls Hora), sendo que no período de 2001 a 2006 a empresa reduziu 47.382 toneladas de CO<sub>2</sub>, valor esse comercializado com o governo Holandês e já transformado em receita. Até 2012 a usina espera reduzir mais de 135.000 toneladas de CO<sub>2</sub>. Este valor já está todo vendido para os Holandeses.

Podem-se observar os ganhos presentes na mecanização da colheita da cana-de-açúcar: fazer uso dos créditos de carbono, além de aumentar a receita da empresa, faz com que ela seja vista de forma diferente perante à sociedade, já que tal empresa auxilia na solução dos problemas climáticos.

A colheita mecanizada vem aumentando a cada ano por meio de melhorias nos sistemas topográficos de análise de solo, no cultivo e na plantação da cana.

É importante lembrar que as colhedoras também estão em processo de melhoria e através da modernização, vêm colhendo com maior eficiência e eficácia.

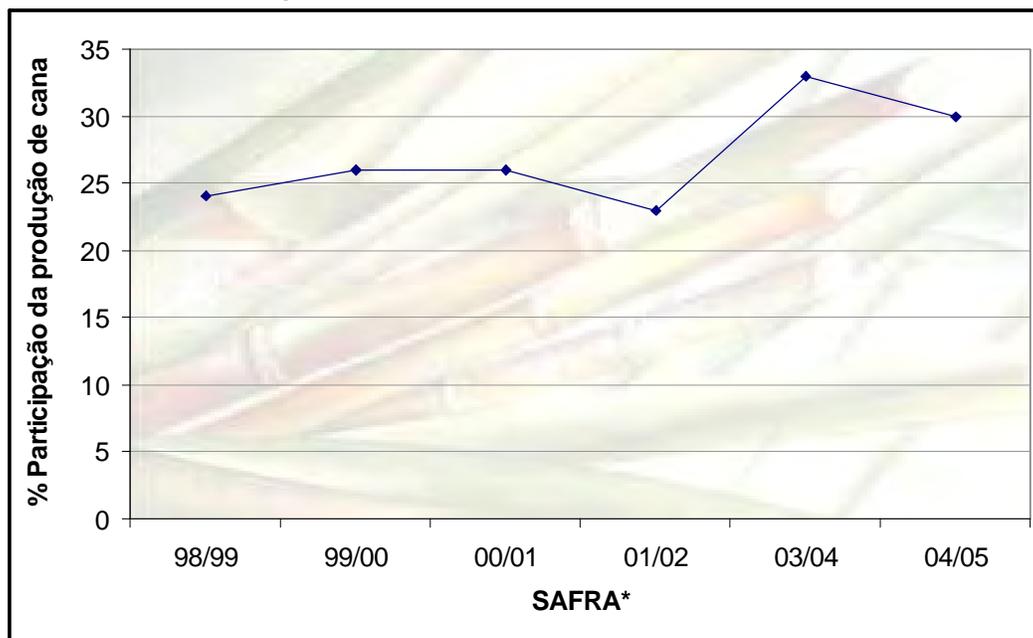
Conforme Pinto (2006, apud. NASCIMENTO, 2006, p. 12):

Enquanto a produtividade dos cortadores estagnou nas últimas 5 safras, situando-se entre 9 e 10 toneladas/homem-dia em São Paulo, a das colhedoras cresceu de 400 pra 480 toneladas/máquina-dia, ou seja, 20%. E vai elevar ainda mais nestes próximos anos. Desta forma, o custo da colheita mecanizada vem se reduzindo ou se igualando ano a ano nas usinas, enquanto o do corte manual no mínimo cresce conforme o aumento do salário mínimo, que está sendo superior à inflação nos últimos anos.

Com relação à evolução do corte braçal da cana-de-açúcar, está cada vez mais difícil uma possível evolução, já em relação à colheita mecanizada, o patamar de crescimento se mostra cada vez maior e mais presente.

Os benefícios são claros quando há um melhor planejamento e sistematização do plantio dos canaviais por meio da topografia e também na escolha de melhores equipamentos. Desta forma, a mecanização pode ser até 1/3 menor que o corte manual.

**GRÁFICO 02: Evolução na colheita mecanizada**



Fonte: NASCIMENTO, Diana. Cortador em extinção. Revista Idea News, v.6 n.65, p.08, março, 2006.

O uso da mecanização é muito importante. Por outro lado pode trazer um grande problema: o aumento no desemprego dos cortadores de cana que não possuem outra fonte de renda, a não ser seu trabalho.

Segundo Gonçalves & Souza (1998, apud. GONÇALVES, 2002, p.47):

Segundo estudos realizados, o impacto da proibição da despalha de cana por queima é grande sobre a demanda de força de trabalho agropecuário; significa desempregar algo entre 18,80% e 64,9% da mão-de-obra da lavoura canavieira e reduzir de 10,70% a 29,30% a demanda de força trabalho global do meio rural paulista.

Este impacto socioeconômico deve ser estudado pelas empresas, já que a aplicação da colheita mecanizada deve aumentar em números alarmantes o desemprego nas zonas rurais, chegando a aproximadamente 90.000, apenas no estado de São Paulo.

Sandroni (1987, p.83) conceitua desemprego em vários tipos:

Nas grandes recessões econômicas, quando a produção declina rapidamente, manifesta-se o chamado *desemprego cíclico* ligado a uma fase de queda do ciclo econômico.

O desemprego *friccional* ou *normal* ocorre por desajuste ou falta de mobilidade entre a oferta procura, quando empregadores com vagas desconhecem a existência de mão-de-obra disponível, enquanto trabalhadores desempregados desconhecem as ofertas reais de trabalho.

Em certas atividades, como a agricultura e hotelaria, ocorre o *desemprego sazonal*, limitado a certas épocas do ano por não haver oferta homogênea de emprego durante o ano inteiro.

O *desemprego tecnológico* ou *estrutural* origina-se em mudanças na tecnologia de produção (aumento da mecanização e automação) ou nos padrões de demanda dos consumidores (tornando obsoletas certas indústrias e profissões e fazendo surgir outras novas). Em ambos os casos, grande número de trabalhadores fica desempregado a curto prazo, enquanto uma minoria especializada é beneficiada pela valorização de sua mão-de-obra.

Tomando como base o desemprego tecnológico citado acima e o aumento no número de desempregados devido à mecanização da colheita de cana, as empresas tendem a aumentar o número de cursos para a devida valorização destas pessoas ou até mesmo garantir melhorias no trabalho realizado no campo, fazendo com que esses colaboradores possam perceber seu potencial e participar de possíveis remanejamentos de mão-de-obra dentro das empresas.

Contudo, os cortadores de cana não se vêm preparados para uma mudança de vida, conforme o comentário de RIKFIN (1995, p.13):

A maioria dos trabalhadores sente-se totalmente despreparada para lutar com a enormidade da transição que está ocorrendo. Os atuais avanços tecnológicos e as iniciativas de reestruturação econômica parecem ter se abatido sobre nós sem se fazer anunciar. Subitamente, em todo o mundo, homens e mulheres perguntam se existe, para eles, algum papel que possam desempenhar no novo futuro que se abre para a economia global.

Por outro lado, os cortadores têm sido pressionados pelos sindicatos e pelo Ministério Público do Trabalho (MPT), por meio da exaustão fatal, apontada como *causa mortis* de doze trabalhadores que faleceram no ano de 2005, apesar disso foi constatado doença de chagas em dois deles.

Outro fator que implica na diminuição, e talvez até a extinção desta atividade é a futura falta de mão de obra, logo que as futuras gerações não possuem interesse em seguir os passos dos pais cortadores de cana, vindo em casa diariamente a dificuldade e esgotamento de tal profissão.

Os próprios cortadores querem propiciar a seus filhos um futuro melhor.

Nascimento (2006, p. 07) relata:

José Cícero dos Santos, cortador de cana desde 1996, tendo o emprego como sua primeira e única experiência profissional: “Gosto do meu trabalho, que dá para o meu sustento e da minha família, mas se eu tivesse tido oportunidade de estudar, não estaria trabalhando no corte. Não sonho isso para meus filhos, apesar de ser um trabalho digno, porque é uma atividade onde é preciso acordar cedo e exige muito esforço físico. É desgastante e ficamos expostos à altas temperaturas. A gente chega tarde e cansado. Minha filha mais velha, de seis anos, já está estudando. Quero coisas melhor para eles”.

Seguindo o relato dos cortadores, Nascimento (2006, p. 07) expõe:

Paulo dos Santos Lima, cortador de cana, 32 anos: “Tenho dois filhos em idade escolar e possui uma grande preocupação com seus estudos. Estou sempre incentivando-os a estudar para terem uma boa profissão, já que para mim não vejo perspectivas de estudo porque chego cansado e não tenho ânimo para enfrentar as aulas. É difícil, no meu caso conciliar as duas coisas. Trabalho no corte desde 1996 e, no momento, não penso em procurar outra atividade. Talvez quando ficar mais velho, pode ser que sim”, admite.

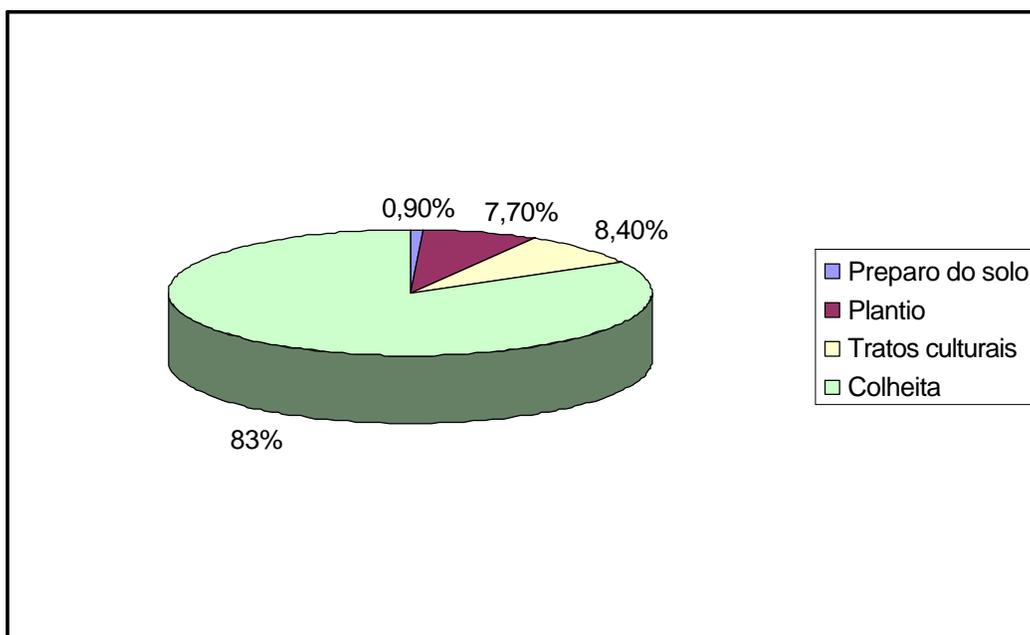
Desta forma, fica visível o descontentamento dos cortadores de cana do estado de São Paulo. Esta mão-de-obra é substituída em partes pela migração sazonal de pessoas que vêm de outras regiões do país.

Sandroni (1989, p. 199) conceitua migração da seguinte forma:

Migração: Movimento populacional que se dirige de uma região (área de emigração) para outra (área de imigração)...  
... Elas geralmente ocorrem porque as pessoas não encontram oportunidades sociais e econômicas sem seus locais de origem.

Estes cortadores são contratados, geralmente, em Minas Gerais, da Bahia, de Pernambuco, da Paraíba e até do Ceará. Eles moram em alojamentos construídos especialmente para atender esses trabalhadores.

### GRÁFICO 03: Operações manuais em cana-de-açúcar



Fonte: Instituto de Economia Agrícola (s.d., apud. GONÇALVES, José Sidnei, Cadernos de Ciências & Tecnologia, v. 16, n.1, p. 78, janeiro-abril, 1999)

Tendo em vista estes últimos pontos, pode-se dizer que a colheita manual está com seus dias contados, não só por meio da mecanização, mas também pela falta de interesse dos próprios colaboradores.

Desta forma, em pouco tempo a mão-de-obra destes colaboradores poderá ser aplicada em alguma outra área das empresas sucroalcooleiras.

A falta de trabalhadores, seja por meio de greves, ou por declínio no número de interessados em executar tal função, faz com que a mecanização volte ao cenário, como saída a esta situação adversa.

Segundo Alves (1991, apud. GONÇALVES, 2002, p. 46):

É importante ressaltar que as constantes greves dos trabalhadores nos anos 80 foram decisivas para a mecanização da colheita de cana-de-açúcar na região de Ribeirão Preto, tendo pesado mais do que a diferença entre custo de operação da máquina e o salário pago por unidade colhida, conta normalmente feita quando se quer mecanizar uma operação.

A colheita mecanizada entra no campo dos custos de produção no curto prazo.

De acordo com Leftwich (1994, p.178) curto prazo é um período de planejamento tão curto que faz com que a empresa não tenha tempo hábil de variar as quantidades de alguns recursos utilizados. Qualquer período entre aquele em que nenhuma quantidade de recurso pode variar e aquele em que as quantidades de todos os recursos, menos um, podem variar, pode ser legitimamente chamado de curto prazo.

Levando em conta a capacidade de corte de uma colhedora e o valor de implantação de uma frente mecanizada, que pode chegar até R\$1.115.600,00 e colhendo em média 650 ton/máquina/dia, numa safra de 180 dias, o corte será estimado em 117.000 ton/maquinas/safra. Aplicando uma redução nos custos de R\$4,09 no corte mecanizado, relacionando-o ao corte manual ou semi-mecanizado, numa safra a redução total será de R\$478.530,00, fazendo com que em três safras o valor gasto com a implantação da mecanização seja abatido.

Portanto a colheita mecanizada pode ser, também, uma opção econômica.

Segundo Magro (1998, apud. GONÇALVES, 2002, p. 34):

Refere-se ao sistema de colheita mecanizada como uma modalidade economicamente viável, que requer certo período de estudo, adaptação e mudanças, mas que proporcionará grandes benefícios para toda a sociedade, principalmente porque o meio ambiente relacionado à cultura será “quase totalmente preservado”.

Para Veiga Filho (1999, apud. GONÇALVES, 2002, p. 33):

A mecanização do processo produtivo agrícola como a principal fonte de crescimento depois da expansão da área, e afirma que isso se consolida na mecanização do corte na colheita, a qual pode proporcionar redução de custos de produção agrícola e industrial, aumento na produtividade do trabalho, além de viabilizar a alternativa de colher a cana crua.

As mudanças climáticas terão um grande impacto sobre a sociedade, portanto devemos buscar meios de mitigação à este problema.

Vimos neste capítulo que o uso do álcool combustível, o etanol, é uma das saídas, pois trata-se de uma energia limpa e completamente renovável.

Por outro lado, para a produção deste material faz-se necessário a queimada da cana-de-açúcar e para reduzir este problema a mecanização na colheita da cana é a solução mais viável, pois proporciona grandes ganhos às empresas, ao campo e à sociedade, de certa forma, pois auxilia no que diz respeito à desaceleração do

aquecimento global. Além disso, vimos que os custos são cobertos em poucas safras.

Como maneira de exemplificar melhor os aspectos mais importantes em relação às mudanças climáticas e mitigações, demonstraremos no capítulo que segue o caso da empresa do setor sucroalcooleiro Nova América S/A Agrícola.

### **CAPÍTULO 03 – O MEIO AMBIENTE E O COMPROMETIMENTO DA NOVAMERICA COMO EMPRESA DO SETOR AGROINDUSTRIAL.**

A história da família Rezende Barbosa, acionista do Grupo NovAmérica, tem sua origem na cidade de Tebas de Leopoldina, em Minas Gerais, e sempre foi ligada à agricultura. No final do século XIX, a família deixou a região, onde produzia café, em busca de melhores condições para o plantio. No oeste do Estado de São Paulo encontraram terra de qualidade e novas técnicas para a lavoura de café e algodão. Estabeleceram-se na região de Ribeirão Preto, em Cravinhos, e adquiriram a Fazenda Estrela d'Oeste no município de São Simão, uma propriedade de 450 alqueires na qual cultivavam 250 mil pés de café.

Após a morte de seu marido Eugênio Barbosa de Rezende, com espírito empresarial e grande capacidade administrativa, D. Olga Ottoni de Rezende Barbosa assumiu a administração das fazendas, dirigiu e orientou o trabalho no campo, ao lado de seu irmão Nelson Ottoni de Rezende e de seu filho Renato de Rezende Barbosa, mesmo depois de mudar-se para São Paulo. Com o crescimento dos negócios e com o intuito de manter a empresa familiar em expansão, foi criada a Companhia Agrícola Rezende para administrar as terras da família. Em 1944, Renato de Rezende Barbosa adquiriu a Fazenda Nova América, na cidade de Assis, onde foi instalada a primeira usina de açúcar e álcool do Vale do Paranapanema.

Desde então, com o trabalho árduo da família, a NovAmérica expandiu sua atuação com a aquisição de outras usinas e empresas no setor agroindustrial. Hoje, com Roberto de Rezende Barbosa à frente dos negócios juntamente com seus irmãos José Eugênio e Renato Eugênio, a empresa tornou-se um dos 10 maiores produtores nacionais de açúcar e álcool e um dos 100 maiores grupos empresariais privados do Brasil.

Ao longo de meio século de existência, a NovAmérica caracterizou-se por uma atuação sólida e responsável. Através de rigorosos processos de manufatura e uso de recursos informatizados, o Grupo oferece facilidades e eficácia aos seus clientes na comercialização e na distribuição dos seus produtos.

Com equipes preparadas e especializadas, e a aplicação do conhecimento acumulado, a NovAmérica garante o padrão de qualidade, atende às exigências de um mercado globalizado e busca sempre superar as expectativas dos seus clientes e consumidores.

Ao consolidar sua estratégia baseada em um crescimento contínuo e sustentado, a empresa alcançou posição de destaque no setor de agroenergia. E tais características foram ratificadas no instante em que a organização adquiriu a marca União (a principal em açúcar para varejo) e tornou-se líder do mercado nacional de açúcar.

A história da NovAmérica é caracterizada por uma atuação voltada para a agroenergia ao longo de mais de meio século de existência. Os valores do Grupo transparecem na garantia de qualidade dos produtos e serviços prestados, e no respeito que permeia suas relações com consumidores, fornecedores, parceiros, colaboradores e a comunidade em geral. Com a preocupação constante de oferecer sempre o melhor, a companhia alcançou uma posição destacada no setor de agroenergia, tornou-se líder do mercado nacional de açúcar e conquistou o segmento de varejo.

A Nova América S.A. - Agrícola tem como principal atividade o cultivo de cana-de-açúcar, com produção de 6,6 milhões de toneladas por ano. O plantio é feito em aproximadamente 90.000 hectares (entre áreas próprias, arrendadas e de fornecedores). Durante o período de descanso da terra, uma parte significativa do terreno é ocupada por culturas de amendoim, soja e milho, o que previne o surgimento de pragas e o esgotamento precoce.

Buscando adequar cada vez mais seus processos produtivos, a NovAmérica monitora seus processos e suas atividades de forma a minimizar os impactos no meio ambiente e adota cuidados com os elementos poluentes utilizados na cadeia produtiva da Indústria de Açúcares. Os resíduos são reaproveitados no próprio processo produtivo (reuso) ou tratados antes do descarte no meio ambiente. A ordem é reduzir impactos.

Por trás desta atitude, além do comprometimento com as questões ambientais e com a legislação específica, está a preocupação em atender às exigências do mercado mundial e com a implantação da ISO 14000. "O sistema de gestão ambiental está direcionado para nos enquadrarmos na norma internacional. A política ambiental da empresa compreende o tratamento, o reaproveitamento, a reciclagem ou a purificação dos elementos antes do descarte", diz o Gerente de Gestão da Qualidade do Grupo NovAmérica, Eduardo Humerto Ardiles.

## **Desafios e oportunidades da empresa**

A cana-de-açúcar é uma matéria-prima ligada à história do Brasil, cultivada desde a época em que o país ainda era colônia portuguesa.

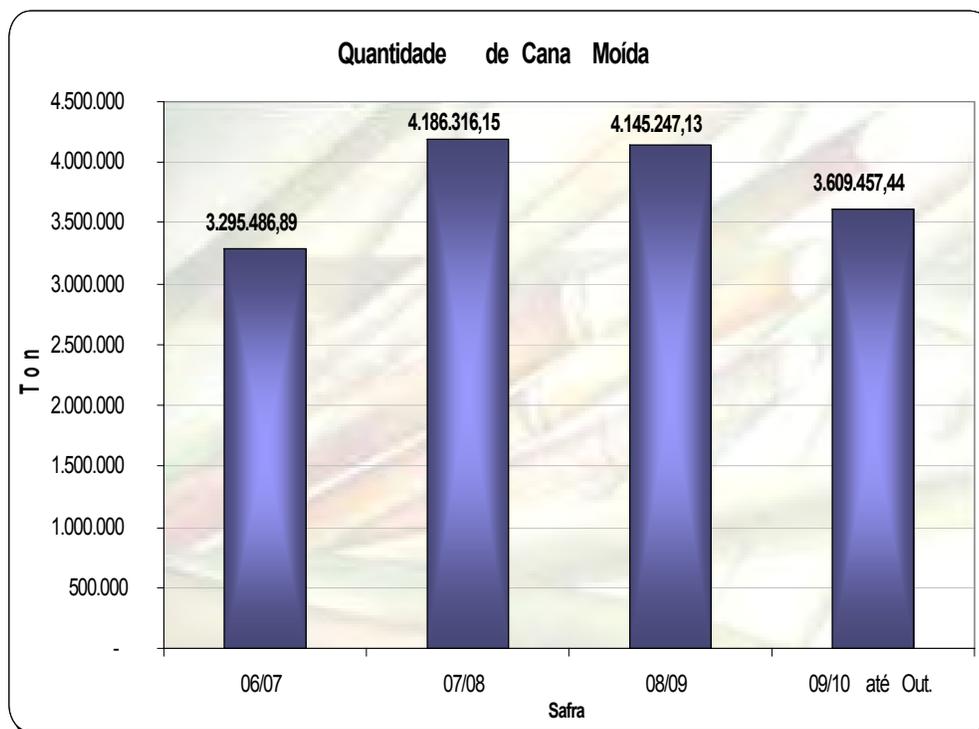
A produção sucroalcooleira ganhou impulso, nas últimas décadas, com o advento dos carros movidos a álcool e o aumento dos volumes de açúcares exportados pelo país. Ao mesmo tempo, tem crescido a preocupação da sociedade mundial para que o processo produtivo do açúcar e dos combustíveis cause o menor impacto possível no meio ambiente e ofereça oportunidades de crescimento social e econômico para todos os envolvidos no processo, desde os trabalhadores rurais até as comunidades onde operam as indústrias.

Existem diversos desafios a serem vencidos nessa busca pela sustentabilidade do agronegócio sucroalcooleiro. A emissão de gases do efeito estufa e a utilização desmedida de recursos naturais escassos, como a água, pesam sobre a produção das empresas nacionais e chegam a ser usadas na defesa de interesses econômicos de grupos estrangeiros.

A NovAmérica adota, desde a sua criação, uma atitude proativa em relação a essas questões, muitas vezes se antecipando às demandas para oferecer respostas mais rápidas e encontrar o ponto de equilíbrio entre os objetivos econômicos, sociais e ambientais.

Com 60 anos de existência, a NovAmérica possui experiência para gerenciar os riscos na produção e desenvolver estratégias de fortalecimento. O Grupo oferece condições adequadas de trabalho a todos os seus colaboradores, investe na mecanização da colheita e rotação de culturas como forma de preservar os nutrientes do solo, pratica e incentiva a recuperação de matas ciliares.

Desta forma, podemos visualizar o total de cana-de-açúcar moído nas últimas quatro safras:

**GRÁFICO 04 – Quantidade de cana moída**

Fonte: Banco de dados NovAmérica

**Mecanização x trabalho**

A substituição da colheita manual da cana-de-açúcar por máquinas colheitadeiras é uma tendência irreversível no setor.

Essa mudança tem impacto direto na empregabilidade dos trabalhadores rurais, na medida em que a mecanização exige pessoas mais qualificadas para ocupar os postos de trabalho.

A colheita mecanizada foi implantada na empresa no ano de 1996.

Hoje, a Novamérica – Unidade Tarumã, conta com cinco frentes mecanizadas, que abastecem, junto ao corte manual, outras unidades da empresa.

### GRÁFICO 05 – Quantidade de cana colhida (queimada e crua)



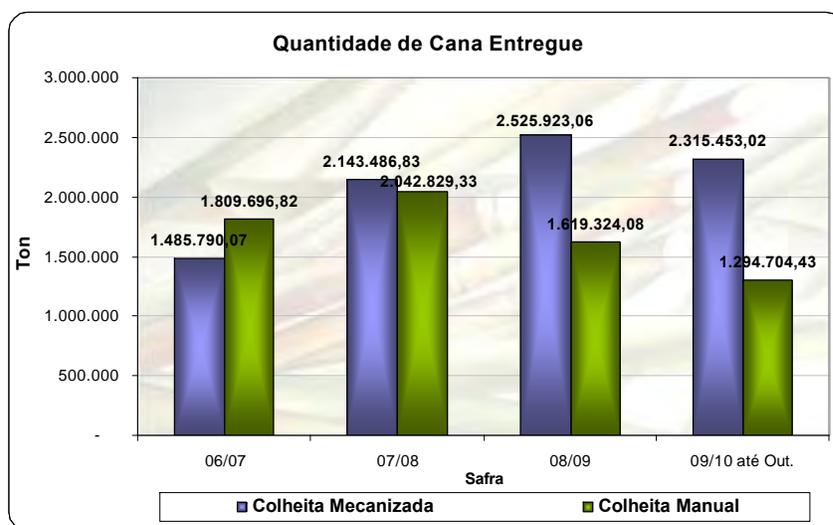
Fonte: Banco de dados NovAmérica

Pode-se observar no gráfico acima, a quantidade de cana colhida pela unidade de Taramã, em toneladas de cana queimada e cana crua.

Na última safra, percebe-se que a quantidade de cana crua foi maior que nas safras anteriores.

Do ponto de vista da colheita mecanizada e manual, temos os dados do gráfico a seguir:

### GRÁFICO 06 – Quantidade de cana colhida (mecanizada e manual)

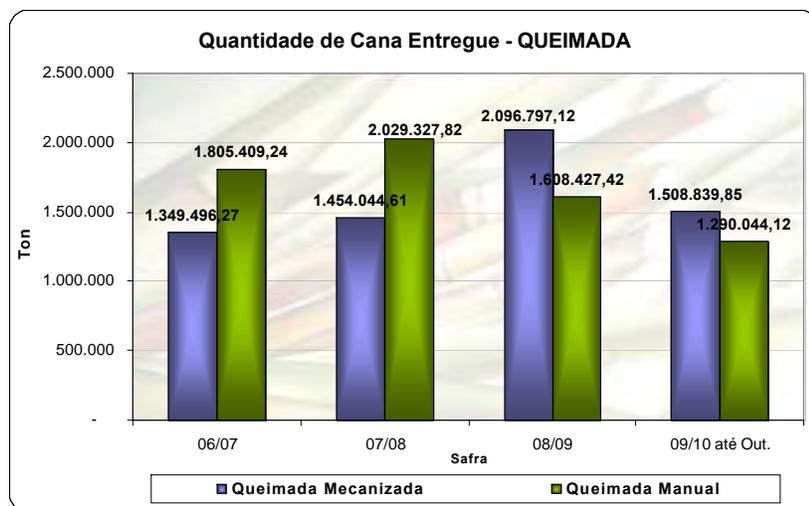


Fonte: Banco de dados NovAmérica

Percebemos aqui, o crescimento da colheita mecanizada, o que tende a ser cada vez mais comum na NovAmerica e em outras empresas do setor sucroalcooleiro.

Visualizando apenas as queimadas de cana, a empresa possui os dados a seguir:

**GRÁFICO 07 – Quantidade de cana colhida (queimada)**



Fonte: Banco de dados NovAmérica

Fazendo um paralelo, seguem os dados da quantidade de cana crua entregues:

**GRÁFICO 08 – Quantidade de cana colhida (crua)**



Fonte: Banco de dados NovAmérica

Em ambos os casos, o total de cana colhido através da mecanização ultrapassa o total proveniente da colheita manual.

Toda ação gera uma reação e a mecanização trará desemprego àqueles que não possuem outra renda em suas famílias.

Na microrregião de Assis a NovAmérica é uma das únicas produtoras de cana que se preocupa com seus colaboradores que enfrentam o árduo trabalho diário de colher a matéria- prima.

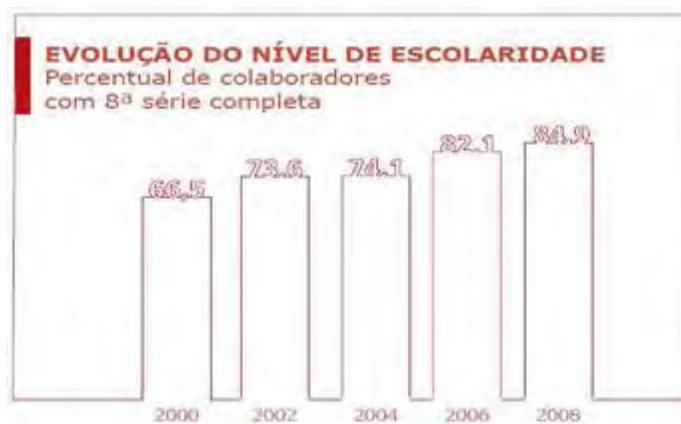
Pesquisas recentes mostram que 70% da mão-de-obra empregada na colheita ainda é pouco escolarizada (com até quatro anos de estudo) e 30% não foi alfabetizada.

Uma das maneiras de contribuir para esse desenvolvimento é a parceria que foi firmada com o Cees – Supletivo de Londrina, curso reconhecido pelo MEC, para que os colaboradores da NovAmérica concluam seus estudos. Os inscritos no programa têm a sua disposição, na biblioteca da empresa, materiais para estudo, além de receberem transporte para a realização das provas semestrais.

A NovAmérica investe, também, em capacitação profissional, por meio de treinamentos técnicos e programas de aperfeiçoamento dos colaboradores envolvidos nas lavouras.

De maio de 2007 a abril de 2008, foram realizados mais de 6 mil eventos, que abordaram desde temas como saúde e segurança no trabalho até cursos de formação de mecânicos, totalizando uma média de 37 horas per capita de treinamento.

**FIGURA 04 – Evolução do nível de escolaridade**



Fonte: Relatório de Sustentabilidade – NovAmérica 2008

Quando uma empresa dá oportunidades, só não cresce e não muda quem não quer.

Seguindo essa premissa, Gelcio Pereira Batista, trabalha hoje na NovAmérica como Analista de Gestão Fiscal, na área de Recebimento Integrado.

Seus pais mudaram-se para a região em 1975. Perdeu o pai muito cedo e sua mãe ficou com oito filhos para criar. Isto fez com que Gelcio estudasse durante o dia e aos sábados ajudava na roça.

Nas férias escolares ele trabalhava o dia todo. Quando passou para a sétima série, começou a trabalhar em período integral.

Gelcio trabalhou no corte de cana até outubro de 1986, quando fez um teste e passou para trabalhar como servente industrial na unidade de Tarumã. “Eu me lembro de uma época em que cortava cana, estudava à noite, ia com o caderno para a roça. Lia no ônibus, enquanto ouvia o pessoal perguntar: estudar pra quê?! Para cortar cana?! Era difícil. Aí a gente vinha até o pátio por um motivo ou outro e via o pessoal fixo que trabalhava no escritório. Eu falava pra mim mesmo que aquele era o meu objetivo. Daí quando surgiu a oportunidade para trabalhar no Almoarifado, pensei: agora estou mais próximo”.

Seis meses. Este foi o período que Gelcio trabalhou como servente até entrar no almoarifado, onde trabalhou por quase dois anos. Depois foi para a área de contabilidade, no setor fiscal, onde fez carreira e é atualmente analista.

A empresa deu condições para estudar. Fez faculdade de Administração e pós-graduação.

“A NovAmérica sempre incentivou os estudos e essas conquistas me marcaram muito”.

Questionado sobre o que ele espera para os filhos, o analista afirma com toda certeza que quer um futuro muito mais promissor que o seu: “colher cana é um trabalho digno, que foi o meu suporte e que me ajudou muito em boa parte da vida, mas não imagino e nem quero que algum dia meus filhos precisem enfrentar uma lavoura. Só eu sei o quanto é difícil levantar cedo, preparar uma marmita, separar seus apetrechos e enfrentar um dia inteiro embaixo do sol quente. Não quero mesmo isso para meus filhos” ressalta.

Além de dedicado ao trabalho, Gelcio também participou de várias atividades na empresa, como membro da Comissão Interna de Prevenção a Acidentes (CIPA), integrante de um grupo de CPQ – Círculo de Participação para a Qualidade, fez

parte da comissão de festas e foi voluntário nas comemorações do Dia das Crianças e no Programa de Visitas da Família

### **Preservação do solo**

A empresa tem consciência de que a implantação de medidas que diminuam os impactos causados pelo plantio da cana é pré-requisito para a manutenção de seu negócio e, por isso, adota estratégias que asseguram a sustentabilidade na produção de sua matéria-prima.

A rotação de culturas nas chamadas áreas de reforma é uma prática comum, nos canaviais da NovAmérica, há muitos anos.

A alternância entre a cana e leguminosas (amendoim, soja, mucuna ou crotalária) traz vantagens na fixação do nitrogênio atmosférico no solo e no controle de pragas, por meio da atração de diferentes insetos, que agem como inimigos naturais dessas pragas da cana. Isso reduz a necessidade de utilização de insumos, como o adubo nitrogenado.

Além da preservação do solo, a rotatividade de culturas dá espaço à produção de alimentos. Apenas em 2007 foram produzidos 1500 hectares de amendoim e 900 hectares de soja.

O amendoim é a opção mais utilizada pela NovAmérica em suas áreas de reforma. Com 100% da colheita mecanizada, o que confere maior profissionalismo ao cultivo, a leguminosa permite que a cana seja plantada diretamente após a colheita, diminuindo o uso de herbicidas e operações de preparo do solo.

A soja também aparece como opção no uso, mas, como é colhido entre março e abril, o grão não apresenta um manejo tão adequado para o plantio da cana nos primeiros meses do ano, quando as condições de germinação são melhores.

**FIGURA 05 – Plantio em áreas de reforma na unidade de Tarumã**

Fonte: Relatório de Sustentabilidade – NovAmérica 2008

### **Créditos de Carbono e o Etanol**

A NovAmérica está na fase final do projeto de certificação para obtenção do direito de emitir créditos de carbono, por uma certificadora internacional, homologada na Organização das Nações Unidas (ONU). A empresa está entre as beneficiadas por sua geração de energia elétrica a partir do bagaço da cana. O carbono emitido na atmosfera é seqüestrado durante o crescimento da própria lavoura. O plantio de cana fixa mais carbono do que as culturas com soja, por exemplo. "A emissão de carbono na biomassa é zero, uma vez que o próximo ciclo da lavoura recolhe de volta o carbono. É uma alternativa ambientalmente mais correta do que as opções como hidrelétricas ou gás natural", diz o gerente de Controladoria da NovAmérica, Marcelo Avanzi.

Os esforços da NovAmérica, ao longo de todos esses anos, para adequar sua produção a mecanismos mais sustentáveis têm mostrado resultados satisfatórios. A NovAmérica foi uma das empresas habilitadas, em 2008, a integrar o grupo de empresas que fornecerá etanol para a Suécia, um importante passo para a exportação do produto. Somente puderam fazer parte do negócio com a Sekab, que

importará o combustível nacional, empresas que possuem ações de sustentabilidade, como redução de emissões, patamares mínimos de mecanização da colheita e conservação de áreas de Mata Atlântica, entre outras.

O Brasil percebeu há anos – desde a introdução do Proalcool, na década de 1970 – que a exploração de derivados do petróleo para a geração de energia é uma opção inadequada, por ser mais cara e causar impactos ambientais maiores que o combustível produzido a partir do processamento de matéria-prima vegetal.

O etanol da cana também se mostra uma opção mais sustentável que o combustível conseguido a partir do milho, usado nos Estados Unidos, uma vez que produz 50% mais combustível com a mesma área plantada.

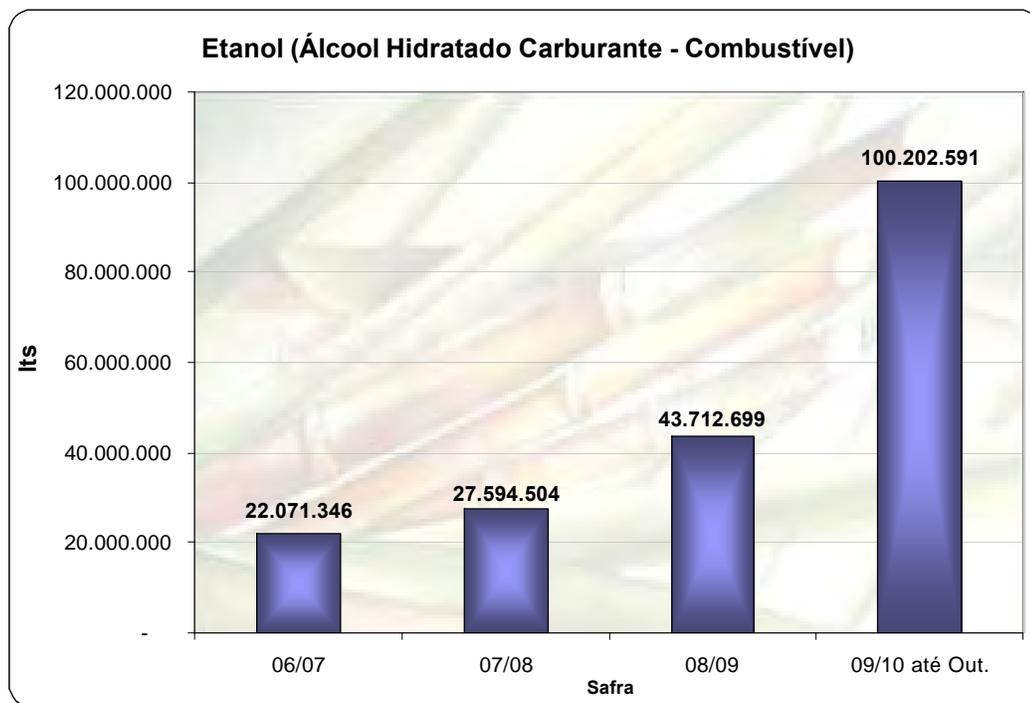
Outro aspecto que reconhece a atuação sustentável da NovAmérica é a certificação que a empresa recebeu da ONU (Organizações das Nações Unidas) para comercializar créditos de carbono decorrentes do cultivo da cana. Isso se deve ao fato de as usinas do Grupo terem sido equipadas para gerar toda a energia de que necessitam a partir do processamento do bagaço, inclusive comercializando o excedente para uso externo.

### **As exigências para o acordo de venda do etanol**

Para comprar o produto brasileiro, a Suécia avaliou se as empresas respeitavam os seguintes aspectos na produção:

- redução da emissão de dióxido de carbono;
- patamares mínimos de mecanização da colheita;
- compromisso com a conservação das áreas de mata nativa;
- tolerância zero ao trabalho infantil e não regulamentado;
- respeito aos pisos salariais do setor;
- adesão e cumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo Agro-ambiental.

## GRÁFICO 09 – produção de álcool combustível



Fonte: Banco de dados NovAmérica

### Plantando o Futuro

Despertar a consciência ecológica é o objetivo do subprojeto Educação Ambiental, do Projeto Futuro, que produz mudas para recomposição das matas ciliares nas áreas próprias e parceiras da organização. Os menores colhem lições de um aprendizado profissional e conhecem o segredo de tirar da terra produtos hortifrutigranjeiros com a manutenção de uma horta orgânica.

As verduras e os legumes produzidos são doados às instituições das comunidades e aos participantes do projeto, vendidos aos colaboradores e servidos nos restaurantes da empresa. No período, o subprojeto recebeu uma nova estufa, construída especialmente para a produção de tomates, pepinos e pimentões, com uma área de 1.070 m<sup>2</sup> e cobertura que protege contra raios ultravioleta.

Na Semana Mundial do Meio Ambiente, integrantes do grupo teatral do Projeto Futuro idealiza uma apresentação interativa para os colaboradores da empresa, cujo tema é a coleta seletiva de recicláveis, fantasiados de tambores coloridos, que ajudam a identificar as cores nas lixeiras instaladas na organização e

relacioná-las a materiais específicos da coleta - papel, vidro, plástico e metal -, eles usaram do humor e da descontração para mobilizar o grupo sobre a importância da atitude consciente e coletiva.

Para fortalecer a ação, são distribuídos folhetos com as informações sobre a importância da reciclagem para combater o desperdício do lixo e os riscos ao meio ambiente, à saúde e à qualidade de vida.

**Observação:** Parte dos dados informados no 3º capítulo foi obtida no site da empresa ([www.novamerica.com.br](http://www.novamerica.com.br)) e no último Relatório de Sustentabilidade impresso em 2008.

## CONCLUSÃO

Através dos conceitos apresentados sobre as mudanças climáticas, da análise do ambiente mundial e brasileiro e com um exemplo de atuação direta de uma empresa do setor agroindustrial, este trabalho propôs a conscientização da necessidade e da importância da prevenção e aplicação de métodos que trazem a mitigação ao aquecimento global e os benefícios a que os mesmos resultam.

Quando uma empresa é sólida e transparente, ela é capaz de passar por todos os tipos de aversões possíveis, inclusive a mudança do clima, um fator que se tornou irreversível, mas que pode ser amenizado com a participação de todos.

No caso da NovAmérica, a exposição feita no decorrer do último capítulo, demonstra o grande valor e as vantagens que uma empresa adquire quando opta por prevenir os impactos das mudanças climáticas.

A empresa conta com um grande leque de possibilidades, métodos e com programas de qualidade na busca de reduzir suas emissões de poluentes, entre eles a colheita mecanizada, que entra em um importante *status* devido às leis do Protocolo Agro-Ambiental.

Finalmente, com base no estudo apresentado é percebido que o alcance de resultados positivos na luta contra as mudanças climáticas requer uma atuação estratégica e integrada, que considere a eficiência das intervenções nos ambientes de trabalho e também um entendimento dos múltiplos fatores que envolvem a origem dos danos ao meio-ambiente, deste modo o trabalho expôs a grande importância da conscientização sobre a necessidade de cumprir as leis e favorecer o meio-ambiente em todos os sentidos, tanto social quanto ambiental, não só evitando o aquecimento global em si, mas também o prejuízo à empresa e promover à comunidade mais saúde e integridade física aos seus colaboradores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Demétrius Henrique Cardoso. **Mudanças Climáticas – Premissas e Situação Futura**. 1ª Ed. São Paulo: LCTE Editora, 2007.

DOW, Kirstin e DOWNING, Thomas E. **O Atlas da Mudança Climática**. 1ª Ed. São Paulo: Publifolha, 2007.

DWECK, Denise e FAVARO, Thomaz. O potencial do etanol brasileiro. **Revista Veja**, v.40, n.9, p.64-69, março, 2007.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio Século XXI – Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

GOLDEMBERG, José. A expansão da indústria alcooleira e sua relação com o meio ambiente. **Revista Opiniões**, julho-setembro, 2006.

GOLDENBERG, Mirian. **A Arte de Pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Record, 1998.

GONÇALVES, Daniel Bertoli. **A regulamentação das queimadas e as mudanças nos canais paulistas**. São Carlos: Editora RiMa, 202,

GONÇALVES, José Sidnei, **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.16, n.1, p.67-86, janeiro-abril, 1999.

GUIMARÃES, Rogério. Negócios Triplicam. **Revista Canal**, n.10, p.8-9, maio-junho, 2007.

HOFFMAN, Andrew J. e WOODY, John G. **Mudanças Climáticas: Desafios e Oportunidades Empresariais**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

MÜLLER, Mary Stela e CORNELSEN, Julce Mary. **Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias**. 3ª Ed. Londrina: UEL, 2003.

NASCIMENTO, Diana. Cortador em extinção. **Revista Idea News**, v.6, n.65, p.06-15, março, 2006.

NASCIMENTO, Fabrício da Silva Bastos do. **O Impacto Sócio-econômico da Implantação da Mecanização no Setor de Cana-de-Açúcar na Microrregião de Assis, Estado de São Paulo**. Assis: FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis, 2008.

RIFKIN, Jeremy. **O Fim dos Empregos**. São Paulo: Makron Books, 1996.

ROBERTO, Clivonei. Antecipar o fim da queima: problema ou solução? **Revista Idea News**, v.7, n.80, p.10-31, julho, 2007.

SANDRONI, Paulo. **Dicionário de Economia**. São Paulo: Nova Cultural, 1989.

## REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

WINDOWS XP: Disponível em <<<http://www.ambienteterra.com.br>>> - acessado em 15 de maio de 2009.

WINDOWS XP: Disponível em <<<http://www.brasilecola.com/geografia/efeito-estufa.htm>>> - acessado em 20 de junho de 2009.

WINDOWS XP: Disponível em <<<http://www.mundovestibular.com.br>>> - acessado em 15 de maio de 2009.

WINDOWS XP: Disponível em <<<http://p2-raw.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima>>> - acessado em 16 de maio de 2009.

WINDOWS XP: Disponível em <<<http://pt.wikipedia.org>>> - acessado em 15 de março de 2009

WINDOWS XP: Disponível em <<[www.agsolve.com.br](http://www.agsolve.com.br)>> acessado em 23 de julho de 2009.

WINDOWS XP: Disponível em <<[www.brasilecola.com/geografia/creditos-carbono](http://www.brasilecola.com/geografia/creditos-carbono)>> acessado em 15 de agosto de 2009.

WINDOWS XP: Disponível em <<[www.planetaorganico.com.br](http://www.planetaorganico.com.br)>> acessado em 20 de agosto de 2009.

# ANEXOS

## **Anexo 1 – Protocolo Agro-Ambiental do Setor Canavieiro Paulista**

**PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO QUE CELEBRAM ENTRE SI, O GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, A SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO E A ORGANIZAÇÃO DE PLANTADORES DE CANA DA REGIÃO CENTRO SUL DO BRASIL PARA A ADOÇÃO DE AÇÕES DESTINADAS A CONSOLIDAR O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SETOR CANAVIEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO.**

As partes a seguir nomeadas:

**O GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO e suas SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE e SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO; e**

**A ORGANIZAÇÃO DE PLANTADORES DE CANA DA REGIÃO CENTRO SUL DO BRASIL - ORPLANA;**

Considerando que:

1. A atividade da agroindústria da cana-de-açúcar tem relevante importância no Estado de São Paulo, contribuindo significativamente para o seu desenvolvimento econômico, social e a geração de empregos, renda, divisas e tributos, distribuídos por toda sua cadeia produtiva;
2. As mudanças climáticas globais exigem medidas de responsabilidade entre agentes públicos e privados para evitar o agravamento das condições ambientais e a consequente queda da qualidade de vida da população, entre as quais o estímulo ao uso de combustíveis de fontes renováveis;
3. O planejamento da expansão da agricultura energética, nos seus aspectos agro-ambientais, é necessário para o ordenado desenvolvimento da economia paulista, de forma sustentável, com base na parceria entre instituições públicas e privadas;
4. Os pequenos fornecedores que entregam até 12.000 toneladas de cana, com uma área de até 150 hectares, representam 92% do total de fornecedores e apenas 10% da produção de cana-de-açúcar paulista;
5. A redução abrupta do uso do fogo como método despalhador da cana-de-açúcar poderá implicar aos pequenos produtores rurais em exclusão do processo produtivo pela falta de tempo hábil de se adaptar à transição cana queimada para cana crua, aumentando, consequentemente a concentração da renda na área rural, num momento em que o setor se encaminha para a utilização total da energia da matéria-prima;
6. A colheita de cana crua, manual ou mecanizada, apresenta um custo mais elevado, além de aumentar o teor de impurezas vegetais da matéria-prima, diminuindo a qualidade e o seu preço e, consequentemente, a renda do produtor rural.
7. A viabilização da colheita mecanizada não depende somente da declividade e sim do módulo da propriedade e sistematização das áreas, da disponibilidade no mercado de equipamentos compatíveis ou auxiliares na colheita de pequenas áreas, entre outros fatores e, principalmente, da conscientização dos produtores em relação ao cooperativismo e associativismo, como formas de organização para assegurar a permanência na atividade de maneira sustentável.

Resolvem celebrar o presente **Protocolo Agro-Ambiental do Setor Canavieiro Paulista**, doravante **Protocolo**, regido pelas cláusulas a seguir:

#### **CLÁUSULA PRIMEIRA – DIRETRIZES GERAIS**

Na execução do objeto do presente Protocolo, as partes observarão as seguintes diretrizes gerais:

1. A transparência das ações governamentais e empresarias é elemento fundamental da democracia, possibilitando direcionar as condutas de cada setor ao interesse público.
2. Os produtos da cana-de-açúcar devem apresentar qualidade compatível com o seu uso e com a legislação aplicável, assegurando-se, de forma adequada, sua oferta a partir da produção sustentável e com responsabilidade social.
3. A cana-de-açúcar é fonte de energia renovável, sendo opção economicamente viável para a mitigação do efeito estufa e importante instrumento para a prevenção e controle da poluição atmosférica.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA – OBJETO**

O presente Protocolo tem por objeto promover a cooperação técnica e institucional entre as partes de forma a criar condições que viabilizem, de forma objetiva e transparente, o desenvolvimento de um conjunto de ações para a consolidação do processo de desenvolvimento sustentável do Setor Canavieiro no Estado de São Paulo.

Mediante adesão voluntária ao **Protocolo**, os produtores de cana-de-açúcar comprometem a respeitar as Diretivas Técnicas descritas na Cláusula Terceira, abaixo.

#### **CLÁUSULA TERCEIRA – DIRETIVAS TÉCNICAS**

- I. Os produtores de cana-de-açúcar que aderirem ao **Protocolo** deverão:
  - a. Antecipar, nos terrenos com declividade até 12% e com área acima de 150 hectares e em solos com estruturas que permitam a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade do corte mecanizado de cana, o prazo final para a eliminação da queimada da cana-de-açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 50% para 60%;
  - b. Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12% e com área acima de 150 hectares e demais áreas com estrutura de solo que inviabilizem a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade do corte mecanizado de cana, o prazo final para a eliminação da queimada da cana-de-açúcar de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana queimada, em 2010, de 10% para 20%;
  - c. Antecipar, nas áreas com até 150 hectares e demais áreas com estrutura de solo que inviabilizem a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade do corte mecanizado de cana o prazo final para a eliminação da queimada da cana-de-açúcar, de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 10% para 20%;
  - d. Em 2014, os prazos estabelecidos nos itens “a”, “b” e “c”, serão avaliados, tomando como referência os avanços na tecnologia da colheita mecanizada de cana crua e a disponibilidade de máquinas e equipamentos;
  - e. Não utilizar a prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão de canaviais;
  - f. Adotar ações para que não ocorra a queima, a céu aberto, da palha da cana-de-açúcar proveniente da colheita de cana crua;

- g. Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade;
- h. Proteger as nascentes de água das áreas rurais e a vegetação ao seu redor;
- i. Adotar boas práticas para Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o adequado funcionamento do ciclo hidrológico, incluindo controle sistemático da qualidade da água;
- j. Adotar práticas de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores;
- k. Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, promovendo a tríplex lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual.

#### **CLÁUSULA QUARTA – APOIO GOVERNAMENTAL**

A administração pública estadual por sua vez atuará no sentido de:

- a. Fomentar a pesquisa para o aproveitamento energético e econômico da palha da cana-de-açúcar;
- b. Fomentar a pesquisa para o desenvolvimento de máquinas colheitadeiras de pequeno porte ou auxiliares no processo de colheita manual, acessíveis aos pequenos produtores de cana-de-açúcar.
- c. Estimular o aproveitamento energético e econômico da palha da cana-de-açúcar, agindo como facilitador nas negociações entre as indústrias co-geradoras e as concessionárias, para uma remuneração adequada da energia ofertada;
- d. Estimular o aproveitamento energético e econômico da palha da cana-de-açúcar, agindo como facilitador nas negociações entre as indústrias co-geradoras e os fornecedores de cana independentes, de forma que eles participem da energia co-gerada através da palha e do bagaço excedente, agregando valor ao preço da cana;
- e. Estimular a adequada transição do sistema de colheita de cana queimada para a colheita de cana crua, em especial para os pequenos e médios plantadores de cana, com área de até 150 hectares, criando mecanismos para que o produtor rural possa obter créditos facilitados com carência e taxas de juros mais atrativas para aquisição de máquinas e equipamentos;
- f. Priorizar o Programa de Microbacias através das Prefeituras e Casas da Agricultura, em áreas de pequenos produtores de cana-de-açúcar, e
- g. Conceder o certificado de Conformidade Agro-Ambiental aos produtores agrícolas que aderirem ao Protocolo e atenderem as Diretivas Técnicas constantes deste Protocolo, através de suas respectivas Associações de Classe.
- h. Disponibilizar gratuitamente imagens já existentes no banco de imagens de satélite de todo o Estado de São Paulo que possam auxiliar os produtores de cana-de-açúcar ou suas respectivas Associações na elaboração de projetos de sistematização dos solos para a mecanização da colheita.

**CLÁUSULA QUINTA – OBRIGAÇÃO DAS PARTES**

- I. A implementação desse Protocolo está condicionada ao integral cumprimento de todas as cláusulas conjuntamente, de forma tal que o descumprimento de qualquer uma delas desobriga o cumprimento de todas as demais;
- II. Dar apoio para a realização dos objetivos do presente Protocolo e oferecer transparência às informações e ações decorrentes de seu cumprimento;
- III. Participar conjuntamente, da formulação e análise de possíveis convênios de interesse para o desenvolvimento do presente Protocolo;
- IV. Constituir um Grupo Executivo, composto por 3 (três) técnicos e respectivos suplentes, indicados pelos setores públicos e privados, que terão a responsabilidade de zelar pela operacionalidade das ações, estabelecendo metodologia para avaliação global das metas, podendo inclusive propor ajustes e adequações do presente Protocolo e definir critérios para a expedição e renovação de Certificado de Conformidade Agro-ambiental.
- V. Desconsiderar das metas, as queimadas de natureza criminosas ou acidentais, as quais deverão ser registradas junto às autoridades competentes com comprovação por meio de boletins de ocorrências ou outro mecanismo equivalente.

**CLÁUSULA SEXTA - PRAZO**

O presente **Protocolo** entrará em vigor na data de sua assinatura, com prazo de vigência de 60 (sessenta meses), prorrogáveis, por meio de Termo Aditivo com a participação de todas as partes.

E por estarem justas e acertadas, assinam o presente instrumento em 4 vias de um só teor e efeito.

São Paulo, 10 de março de 2008.

Governo do Estado de São Paulo  
Governador José Serra

Organização de Plantadores de Cana da Região  
Centro Sul do Brasil  
Ismael Perina Junior - Presidente

Secretaria do Meio Ambiente  
Francisco Graziano Neto

Secretaria da Agricultura e Abastecimento  
João de Almeida Sampaio Filho