



**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Informática**  
**Curso de Engenharia de Produção**

**Utilização de Sistemas de Informação na Gerência de  
Planejamento e Controle da Produção de Cana-de-Açúcar:  
Um Estudo de Caso**

*Paulo Sergio Colete*

**TCC-EP-66-2006**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Informática  
Curso de Engenharia de Produção

**Utilização de Sistemas de Informação na Gerência de  
Planejamento e Controle da Produção de Cana-de-Açúcar:  
Um Estudo de Caso**

*Paulo Sergio Colete*

**TCC-EP-66-2006**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de  
Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da  
Universidade Estadual de Maringá.  
Orientador: *Prof. M.Sc. Daily Morales*

**Maringá - Paraná  
2006**

**Paulo Sergio Colete**

**Utilização de Sistemas de Informação na Gerência de Planejamento e Controle da Produção de Cana-de-Açúcar: Um Estudo de Caso**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

---

Orientador: Prof. M.Sc. Daily Morales  
Departamento de Informática, CTC

---

Prof. M.Sc. Carlos Antonio Pizo  
Departamento de Informática, CTC

---

Prof<sup>a</sup>. M.Sc. Maria de Lourdes Santiago Luz  
Departamento de Informática, CTC

Maringá, novembro de 2006

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Álvaro e Luzia, instrumentos nas mãos de Deus para me trazer ao mundo. Sei que desejaram e ansiaram muito terem me dado condições melhores para que eu estudasse quando ainda vivia com eles, mas o mesmo Deus que se usou deles para me dar a vida tem um tempo determinado para todas as coisas, e esse tempo foi agora. Dedico a eles esta vitória, pois sei que foram participantes do meu sofrimento, também serão da minha alegria.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor Deus, Onipotente, Onipresente e Onisciente, que, independente da crença, fé ou religião do homem, existe e tem o total domínio sobre todas as coisas, estando acima de tudo e de todos, e conhecendo a tudo e a todos. Sendo Deus, não considerou a minha condição de homem e não imputou a minha fragilidade, mas ouviu-me e aceitou as minhas orações, esclarecendo acerca de qual curso estudar; preparou todas as coisas, aplainou o meu caminho, supriu e atendeu-me em todas as minhas necessidades. A Ele seja dada a honra, o poder e a glória para todo o sempre. Amém.

Agradeço a minha querida esposa, Zelândia, mulher, amiga, companheira, colaboradora, braço direito e braço esquerdo, mãe dos meus filhos, única, pessoa que preenche minha casa, meu espaço, meu coração, minha vida. Participante do meu dia-a-dia, do meu trabalho, dos meus estudos, da minha crença, da minha fé, das minhas alegrias, dos meus sofrimentos, das minhas vitórias, do meu choro, das minhas lágrimas, dos meus sorrisos, dos meus afetos, das minhas dúvidas, dos meus esclarecimentos; mesmo quando ausente está presente. Sem ela esta conquista não seria possível, abraçou de corpo e alma esta nova fronteira, este grande desafio, fase repleta de dificuldades e anseios, enfrentando as lutas e tempestades na minha constante ausência: os filhos, a casa, os negócios; amparando a tudo e a todos, como nada tendo e tendo tudo. Deu-me sua mão, seu colo, seu ombro; nas horas difíceis me amparou, me socorreu, me acolheu, me abraçou. Mulher forte, mulher valente, mulher corajosa, mulher caridosa. Os seus merecimentos são muitos, este agradecimento é limitado para descrevê-los como deveria, mas procurei ao menos fazer menção deles neste pequeno espaço.

Agradeço aos meus filhos, Hadassa Ester, Naara, Benjamim Sérgio, Lídia Paula e Adna Cláudia; frutos tão próximos um do outro, sofredores prematuros e criaturinhas participantes e coadjuvantes desta conquista, na qual trabalharam muito bem; dos quais retirei cinco anos de dedicação para voltar-me aos estudos, vendo-os e assistindo-os muito pouco, tentando diversas vezes contornar e amenizar momentos difíceis. Sei que não compreenderam muito bem algumas ocasiões duras que sofremos juntos, mas esse choro, essa noite, já passou, e a alegria já vem pela manhã. Desfrutarão com prazer do meu tempo e da minha dedicação, pois são herdeiros da minha vitória, esta mesma a qual ajudaram fortemente a conquistar.

Agradeço a todos os professores pela dedicação e carinho que nos dispensaram desde o início do curso, empenhando-se em nos transmitir o conhecimento e a experiência que adquiriram, suportando-nos, ajudando-nos e contribuindo para o enriquecimento da nossa formação. E da mesma forma agradeço aos demais funcionários da instituição, que trabalharam direta e indiretamente para nos proporcionar um ambiente cômodo, favorável e satisfatório.

Agradeço a todos os meus amigos acadêmicos, com os quais dividi minhas dificuldades e obtive auxílio. Não posso deixar de citar o nome de alguns deles, companheiros como a Franco, Danilo, Ana Carolina, Luciane, José Ernesto, Priscila, Fabiana, Camile, Wellinton, Maria Aleksandra, Renato, Diego e Victor Hugo. Não sei se consegui retribuir-lhes bem, mas foi válida a experiência mútua de receber e prestar ajuda nas horas de dificuldade. A nossa convivência e o calor dessas amizades fez tornar esta caminhada mais feliz, o que estará sempre gravado nas páginas da boa lembrança.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Daily Morales, pela orientação e atenção dispensadas não só neste trabalho, pois desde o primeiro ano, na sua forma de transmitir conhecimento nas disciplinas que ministrava, conseguiu despertar e fixar o prazer e o interesse pelo curso. Foi uma ferramenta plantada que brotou e se ramificou, criando forças em todas as demais disciplinas. Igualmente agradeço ao Prof. Carlos Antonio Pizo, ex-coordenador do curso de Engenharia de Produção, pela forma com que nos ensinou e trabalhou para o bem do nosso curso. Agradeço muito à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia M. A. Samed, atual coordenadora do curso, pela orientação no projeto de Eletrotécnica e Eletrônica, que realizamos juntos no 4º ano; foi uma experiência que também contribuiu muito para esta minha conquista.

Agradeço à Usina Alto Alegre pela importante contribuição, na pessoa do diretor de Controladoria Ricardo P. D. Pogetti, homem de visão e domínio abrangentes em planejamento e controladoria; e também na pessoa da chefe de Planejamento e Controle Agrícola, a engenheira agrônoma Patrícia Sueli Pinto, profissional exímia no relacionamento com seus colaboradores; sendo gestora consegue ser ao mesmo tempo orientadora e colaboradora. Agradeço-os tanto no estágio quanto neste trabalho, para o qual forneceram as informações fundamentais. E da mesma forma sou grato a toda a equipe do setor de Planejamento e Controle Agrícola e a equipe de TI, colaboradores envolvidos no projeto do estudo de caso deste trabalho.

## RESUMO

O planejamento e o controle da produção de cana-de-açúcar são os principais produtos do setor de planejamento e controle agrícola nas empresas do setor sucroalcooleiro, e o gerente dessa área necessita ter em mãos uma ferramenta poderosa e capaz de tornar eficiente e dinâmico o trabalho na geração de seu produto aos seus clientes, auxiliando a organização a atingir suas metas. A área de tecnologia da informação detém os recursos humanos e tecnológicos necessários para atuar como principal colaboradora na solução de um problema dessa natureza. Nessa consideração, o objetivo deste trabalho é esclarecer que o desenvolvimento de um sistema de informação pela área de tecnologia da informação da própria empresa, pode tornar mais eficiente o trabalho da gerência de planejamento e controle agrícola na produção de cana-de-açúcar. O método utilizado na elaboração deste trabalho foi uma pesquisa do tipo descritiva, com um estudo de caso único, contendo as informações do desenvolvimento de um sistema de informação, o qual foi aplicado a um modelo específico de planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar, citado na revisão da literatura e empregado pela empresa do estudo de caso. Os resultados obtidos demonstram que, em comparação com o sistema antigo até então utilizado pela empresa, o novo sistema mostrou-se no mínimo suficientemente eficaz na geração do planejamento operacional/orçamentário anual. Conclui-se então que o sistema construído é uma ferramenta poderosa para auxiliar o gerente de planejamento e controle agrícola da empresa no desempenho de seu trabalho e no alcance das metas da organização.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Sistema. Informação. Planejamento. Controle. Produção. Cana-de-açúcar.

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	IV
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	V
<b>RESUMO</b> .....	VII
<b>SUMÁRIO</b> .....	VIII
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	X
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	XII
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	XIII
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO .....	1
1.1.1 <i>Objeto do estudo</i> .....	1
1.1.2 <i>Identificação do problema e formulação de hipóteses</i> .....	1
1.2 JUSTIFICATIVA .....	2
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.4 METODOLOGIA .....	3
1.4.1 <i>O estudo de caso</i> .....	4
1.4.2 <i>População, amostra, coleta e apresentação dos dados</i> .....	4
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	5
2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO .....	5
2.1.1 <i>Conceito, definição e componentes da TI</i> .....	5
2.1.2 <i>O início e evolução da TI</i> .....	6
2.1.3 <i>O papel da TI nas empresas</i> .....	9
2.1.4 <i>O relacionamento dos profissionais da TI com os usuários</i> .....	12
2.1.5 <i>Como investir, escolher e usar a TI</i> .....	14
2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	15
2.2.1 <i>Conceito, definição e componentes de SI</i> .....	15
2.2.2 <i>A evolução dos SI's</i> .....	18
2.2.3 <i>O papel dos SI's nas empresas</i> .....	20
2.2.4 <i>Tipos de SI's</i> .....	22
2.2.5 <i>Sistemas de Informação Gerencial (SIG)</i> .....	25
2.2.6 <i>Dados e informações nos SI's</i> .....	27
2.2.7 <i>Softwares, sistemas e bancos de dados</i> .....	28
2.2.8 <i>Análise do SI atual: desenvolver um software ou terceirizar?</i> .....	30
2.2.9 <i>O plano e projeto de desenvolvimento de um novo SI</i> .....	32
2.3 A GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE AGRÍCOLA .....	36
2.3.1 <i>O planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar</i> .....	37
<b>3. DESENVOLVIMENTO</b> .....	43
3.1 A EMPRESA OBJETO DO ESTUDO DE CASO .....	43
3.2 O SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CANA-DE-AÇÚCAR .....	47



3.2.1	<i>Definição das áreas e épocas de plantio</i> .....	47
3.2.2	<i>Nutrição da cana-de-açúcar</i> .....	48
3.2.3	<i>Aplicação de herbicidas</i> .....	48
3.2.4	<i>Aplicação de herbicidas em ervas especiais</i> .....	49
3.2.5	<i>Controle e levantamento de pragas e doenças</i> .....	49
3.2.6	<i>Preparo do solo</i> .....	50
3.2.7	<i>Formação de viveiros de mudas</i> .....	52
3.2.8	<i>Plantio de cana-de-açúcar</i> .....	52
3.2.9	<i>Tratos culturais</i> .....	53
3.2.10	<i>Colheita</i> .....	54
3.3	<b>O SISTEMA ANTIGO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE</b> .....	56
3.4	<b>O NOVO SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE</b> .....	57
3.4.1	<i>A análise de sistemas</i> .....	57
3.4.2	<i>O projeto do sistema</i> .....	59
3.4.3	<i>A programação do sistema</i> .....	67
3.4.4	<i>Os testes do SISPLAN</i> .....	68
3.4.5	<i>A conversão do sistema antigo para o SISPLAN</i> .....	70
3.4.6	<i>Produção e manutenção do SISPLAN</i> .....	71
3.5	<b>RESULTADOS</b> .....	71
3.5.1	<i>Análise comparativa entre o sistema antigo e o SISPLAN</i> .....	72
3.5.2	<i>Análise crítica entre o sistema antigo e o SISPLAN</i> .....	85
3.6	<b>DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	86
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	88
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	90
	<b>GLOSSÁRIO</b> .....	91

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: TENDÊNCIAS PRINCIPAIS NAS CAPACIDADES DOS COMPUTADORES NA EVOLUÇÃO DAS GERAÇÕES .....	7
FIGURA 2: A ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO DA EMPRESA .....	11
FIGURA 3: COMPONENTES DE UM SISTEMA .....	16
FIGURA 4: COMPONENTES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO .....	18
FIGURA 5: EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	21
FIGURA 6: FUNÇÕES DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	22
FIGURA 7: TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM RELAÇÃO AOS NÍVEIS ORGANIZACIONAIS ...	23
FIGURA 8: MODELO DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA .....	39
FIGURA 9: MODELO DE DIMENSIONAMENTO DE RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS .....	40
FIGURA 10: MODELO DE CONTROLE AGRÍCOLA .....	42
FIGURA 11: PRODUTOS ALTO ALEGRE .....	46
FIGURA 12: PRINCIPAIS AÇÕES DO PLANO DE AÇÃO DO PROJETO SISPLAN .....	60
FIGURA 13: PROJETO FÍSICO DO MÓDULO DE CADASTRO AGRÍCOLA DO SISPLAN .....	65
FIGURA 14: PROJETO FÍSICO DO MÓDULO DE PLANEJAMENTO OPERACIONAL/ORÇAMENTÁRIO DO SISPLAN.....	66
FIGURA 15: CÓDIGOS DE PROGRAMAÇÃO DE UM DOS PROGRAMAS DO SISPLAN .....	68
FIGURA 16: JANELA DE ABERTURA DO SISPLAN.....	72
FIGURA 17: TELA DO PLANEJAMENTO MENSAL DE CORTE DE CANA NO SISPLAN .....	73
FIGURA 18: METAS DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR POR REGIONAL/CORTE DIÁRIO NO SISTEMA ANTIGO.....	74
FIGURA 19: METAS DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR POR REGIONAL/CORTE DIÁRIO NO SISPLAN .....	74
FIGURA 20: PLANEJAMENTO DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES NO SISTEMA ANTIGO.....	75
FIGURA 21: PLANEJAMENTO DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES NO SISPLAN .....	75
FIGURA 22: PLANEJAMENTO DE QUILOMETROS DE CAMINHÕES NO SISTEMA ANTIGO .....	76
FIGURA 23: PLANEJAMENTO DE QUILOMETROS DE CAMINHÕES NO SISPLAN .....	76
FIGURA 24: PLANEJAMENTO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES NO SISTEMA ANTIGO.....	77
FIGURA 25: PLANEJAMENTO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES NO SISPLAN.....	77
FIGURA 26: PLANEJAMENTO DE INSUMOS AGRÍCOLAS NO SISTEMA ANTIGO .....	78
FIGURA 27: PLANEJAMENTO DE INSUMOS AGRÍCOLAS NO SISPLAN .....	78
FIGURA 28: PLANEJAMENTO DE MATERIAL DE SEGURANÇA NO SISTEMA ANTIGO.....	79
FIGURA 29: PLANEJAMENTO DE MATERIAL DE SEGURANÇA NO SISPLAN .....	79

FIGURA 30: PLANEJAMENTO DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS NO SISTEMA ANTIGO.....	80
FIGURA 31: PLANEJAMENTO DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS NO SISPLAN.....	80
FIGURA 32: PLANEJAMENTO DE ADUBAÇÃO DE CANA SOCA NO SISTEMA ANTIGO.....	81
FIGURA 33: PLANEJAMENTO DE ADUBAÇÃO DE CANA SOCA NO SISPLAN.....	81
FIGURA 34: RESUMO GERAL DO PLANEJAMENTO DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES NO SISTEMA ANTIGO.....	82
FIGURA 35: RESUMO GERAL DO PLANEJAMENTO DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES NO SISPLAN.....	82
FIGURA 36: RESUMO GERAL DO PLANEJAMENTO DE COMBUSTÍVEIS NO SISTEMA ANTIGO.....	83
FIGURA 37: RESUMO GERAL DO PLANEJAMENTO DE COMBUSTÍVEIS NO SISPLAN.....	83
FIGURA 38: RESUMO GERAL DO PLANEJAMENTO DE PNEUS E CÂMARAS NO SISTEMA ANTIGO.....	84
FIGURA 39: RESUMO GERAL DO PLANEJAMENTO DE PNEUS E CÂMARAS NO SISPLAN.....	84
QUADRO 1: FASES DA EVOLUÇÃO DO USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	8
QUADRO 2: ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS.....	33
QUADRO 3: FERRAMENTAS E RECURSOS DE TI UTILIZADOS NA PROGRAMAÇÃO DO SISPLAN.....	67

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – DESEMPENHO ECONÔMICO DOS 20 PRIMEIROS GRUPOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.....	44
TABELA 2 – PRODUÇÃO DE CANA DOS 20 PRIMEIROS GRUPOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.....	44
TABELA 3 – PRODUÇÃO DE AÇÚCAR DOS 20 PRIMEIROS GRUPOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.....	45
TABELA 4 – PRODUÇÃO DE ÁLCOOL DOS 20 PRIMEIROS GRUPOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TI	Tecnologia da Informação
SI	Sistema de Informação
SI's	Sistemas de Informação
SPT	Sistemas de Processamento de Transações
SIG	Sistemas de Informação Gerencial
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SIE	Sistemas de Informação Executiva
PCA	Planejamento e Controle Agrícola
UJU	Unidade Junqueira
UFA	Unidade Floresta
USI	Unidade Santo Inácio
UAM	Unidade Alta Mogiana
UCE	Unidade Central

# **1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo será apresentada uma introdução sobre o objeto abordado nesta dissertação de monografia – utilização de sistemas de informação na gerência de planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar – e uma contextualização do ambiente organizacional onde este estudo pôde ser realizado.

## **1.1 Contextualização do Estudo**

Tanto o planejamento quanto o controle da produção de cana-de-açúcar nas usinas de açúcar e álcool são considerados como os guias no alcance dos resultados almejados pela organização, pois neles se agregam as informações necessárias para realizar todo o processo produtivo de obtenção da matéria prima principal, a cana-de-açúcar. Essas informações, por sua vez, são oriundas de praticamente todas as áreas da empresa, fazendo do Planejamento e Controle Agrícola um setor que funciona como o coração da área agrícola, recebendo e bombeando para todas as demais áreas informações vitais para a sobrevivência da organização.

### **1.1.1 Objeto do estudo**

Sendo assim, merece devida atenção por parte do gerente de planejamento e controle agrícola a preocupação em saber se a elaboração do planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar, objeto e produto principal de sua área, está sendo feita de forma suficientemente eficiente para atender às necessidades dos seus clientes. Estes, por sua vez, em resposta ao produto que tem em mãos, devem responder à crescente necessidade de sustentação e crescimento da empresa.

### **1.1.2 Identificação do problema e formulação de hipóteses**

As ferramentas de trabalho utilizadas no planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar são fornecidas pela tecnologia da informação, uma área de crescimento constante e progressivo nas empresas. Essa tem o objetivo de dar suporte necessário aos seus clientes através da automatização da informação, com o emprego de sistemas de informação,

tornando-a acessível a todos, de forma a aperfeiçoar e tornar cada vez mais ágil todo e qualquer tipo de processo na organização.

Torna-se então um problema considerável a constatação de que as atuais ferramentas de trabalho já não são suficientes para suprir as necessidades da empresa no planejamento e controle agrícola, dificultando o alcance das metas e o ganho de competitividade. De conhecimento disto, o gerente de planejamento e controle agrícola pode formular a seguinte questão para resolver o problema considerado: como melhorar a utilização de sistemas de informação no planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar?

Nesse sentido, pode-se levantar a hipótese básica de que com a utilização hábil e inteligente de um sistema de informação é possível aperfeiçoar o planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar na empresa. Isso pode ser feito de forma a favorecer tanto o setor de Planejamento e Controle Agrícola, que elabora o seu importante produto, como os seus clientes internos, que dele se utilizam para a operacionalização e execução de suas atividades, as quais compõem o sistema de produção agrícola e todo o processo produtivo.

Como hipóteses secundárias, o gerente de planejamento e controle agrícola pode tomar primeiramente o pressuposto de que a exploração da tecnologia da informação aplicada ao ramo da produção de cana-de-açúcar pode indicar e descobrir no mercado um sistema ideal para o planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar. Caso tal sistema não seja encontrado, o gerente de planejamento pode considerar então o pressuposto de que o desenvolvimento de um sistema de informação na própria empresa, adequado às necessidades, exigências e cultura da mesma, pode ser o melhor caminho para resolver o problema considerado.

## **1.2 Justificativa**

A justificativa deste trabalho é identificar e esclarecer a necessidade de aperfeiçoamento na elaboração do planejamento e controle de produção de cana-de-açúcar numa indústria sucroalcooleira. Através disto busca-se atingir resultados satisfatórios que possam confirmar que a utilização de adequados sistemas de informação podem garantir à organização um avanço grande na corrida pela sobrevivência frente à concorrência, fazendo com que esta aproveite melhor os recursos que possui, tornando-a numa empresa ainda mais competitiva.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho é esclarecer que a utilização de um sistema de informação adequado pode tornar mais eficiente o trabalho da gerência de planejamento e controle agrícola da produção de cana-de-açúcar numa indústria sucroalcooleira.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) definir tecnologia da informação, nomear a importância de sua aplicação e relatar a necessidade da correta utilização da mesma numa organização;
- b) definir sistemas de informação, descrever as etapas de desenvolvimento de um sistema de informação, esclarecer a sua devida exploração e aplicação de seus benefícios na organização;
- c) descrever sucintamente um sistema de produção agrícola de cana-de-açúcar e analisar a aplicação de um sistema de informação neste sistema de produção;
- d) experimentar a utilização do sistema de informação no planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar do estudo de caso, constatar e validar o sistema desenvolvido como uma ferramenta poderosa de trabalho, que interagindo com o conhecimento técnico e a boa estrutura do sistema de produção agrícola, geram à organização resultados favoráveis e satisfatórios.

## **1.4 Metodologia**

A metodologia de elaboração deste trabalho envolve uma pesquisa do tipo descritiva, onde serão descritos os métodos empregados num modelo específico para o planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar.



### **1.4.1 O estudo de caso**

Foi tomado como base um estudo de caso na Usina Alto Alegre S/A – Açúcar e Álcool, na Unidade Junqueira, a maior das quatro unidades fabris do Grupo Lincoln Junqueira. Esta se localiza na Fazenda Junqueira, Distrito de Alto Alegre, município de Colorado – PR, onde será demonstrado que o desenvolvimento de um sistema de informação inteligente e eficiente, na própria empresa, pode trazer resultados satisfatórios a todos os seus usuários e clientes.

### **1.4.2 População, amostra, coleta e apresentação dos dados**

A população onde o trabalho foi desenvolvido é composta por todos os setores da empresa envolvidos no processo produtivo da cana-de-açúcar.

Os dados referentes ao processo de produção da cana-de-açúcar foram coletados no setor de Planejamento e Controle Agrícola, através da observação do modelo indicado na literatura e do modelo adotado pela empresa. Os dados referentes ao desenvolvimento do sistema de informação foram coletados junto ao setor de Tecnologia da Informação.

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas, de acordo com o modelo adotado, a fim de serem analisados mediante a comparação dos resultados obtidos antes e após a implantação do sistema de informação.

Os passos de desenvolvimento do modelo foram descritos de acordo com as etapas de desenvolvimento do sistema de informação, desde quando foi iniciado o projeto para a criação do sistema, envolvendo todas as dificuldades e evoluções, até a conclusão do mesmo.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Este capítulo trata de auxiliar a interação dos temas tratados neste trabalho, procurando mostrar a importância e influência da tecnologia da informação nos sistemas de informação. Estes, por sua vez, são aplicados para tornar prático e eficiente o trabalho do gerente de planejamento e controle agrícola num sistema de produção de cana-de-açúcar numa indústria sucroalcooleira, sendo comprovados os resultados pelo estudo de caso apresentado.

### **2.1 Tecnologia da Informação**

A tecnologia da informação é uma área que tem causado grandes impactos na sociedade, impactos estes tão profundos que algumas pessoas denominam o momento atual de Era da Informação (STAIR; REYNOLDS, 2002). Na vida das organizações não tem sido diferente, pois seu uso e aplicações têm feito com que muitas empresas galgassem posições privilegiadas em relação aos seus concorrentes, assim como também o seu mau uso tem feito com que muitas delas deixassem o seu lugar para ser ocupado pelas rivais.

#### **2.1.1 Conceito, definição e componentes da TI**

Muitos autores conceituam e definem tecnologia da informação de diversas formas, mas todos com o intuito de expressar a sua abrangência. Para Cruz (2000, p.24), tecnologia da informação “é todo e qualquer dispositivo que tenha capacidade para tratar dados e ou informações, tanto de forma sistêmica como esporádica, quer esteja aplicada no produto, quer esteja aplicada no processo”.

Audy, Andrade e Cidral (2005, p.155) traçam o seguinte conceito:

Podemos conceituar a tecnologia da informação (TI) como o conjunto de recursos não-humanos empregados na coleta, armazenamento, processamento e distribuição da informação. Além disso, consideramos que a TI abrange os métodos, as técnicas e as ferramentas para planejamento, desenvolvimento e suporte dos processos de utilização da informação.

Independentemente da forma com que a tecnologia da informação é conceituada, é clara a participação dos seus componentes, dentre os dispositivos físicos e humanos, os métodos, as

técnicas e ferramentas, que por si só formam um conjunto que se interage, tornando-se abrangente em toda a sua atividade.

Para um melhor entendimento de como a tecnologia da informação influi na vida das organizações, e como esta deve ser acompanhada e monitorada no sentido de cada vez mais ser aperfeiçoada para contribuir no avanço da organização, e não ficar estagnada é interessante traçar o seu histórico, acompanhando a sua evolução desde o seu início até os dias atuais.

### **2.1.2 O início e evolução da TI**

A virada do século XX foi marcada com a revolução do conhecimento e da informação, que por sua vez tem se acelerado gradualmente, de forma tal a fazer com que, já em meados da década de 70, a quantidade de trabalhadores de escritórios ultrapassasse o número dos que trabalhavam em serviços rurais e fábricas. Hoje, a maioria das pessoas trabalha em áreas da educação, saúde, bancos, programação de computadores, entre outros, todos esses empregos que envolvem a criação de novos conhecimentos e disseminação da informação (LAUDON; LAUDON, 1999).

Na evolução da tecnologia da informação, O'Brien (2004, p.73) divide a trajetória da geração dos computadores em cinco gerações:

A primeira geração de computadores desenvolveu-se no início dos anos 1950, a segunda geração floresceu nos anos 1960, a terceira levou a computação para os anos 1970 e a quarta foi a tecnologia dos computadores dos anos 1980 e 1990. A atual quinta geração de computadores tem acelerado as tendências das gerações anteriores e continuará a evoluir ao longo deste século XXI.

Os tipos de máquinas, suas características e capacidades apresentam grandes diferenças à medida que se avança de uma geração à outra. A Figura 1 ilustra isto, destacando as tendências nas características e capacidades dos computadores, que por sua vez, tornam-se melhores em todos os aspectos, tanto mais as gerações avançam.

Contudo, a evolução do conhecimento e da informação por si só não traz vantagem a uma organização se não for devidamente aplicada e utilizada. Desde que os computadores passaram a existir causaram muitas mudanças nas organizações, e muitas vezes, devido ao seu uso incorreto, faziam com que o trabalho, ao invés de ser racionalizado, gerasse mais gastos,

descontrole e até muita confusão. Isso ocorria tão logo as máquinas eram compradas e instaladas, no início de sua utilização nas empresas (CRUZ, 2000).

	1ª GERAÇÃO	2ª GERAÇÃO	3ª GERAÇÃO	4ª GERAÇÃO	5ª GERAÇÃO
<b>TAMANHO</b> (Computadores típicos)	Mainframe do tamanho da sala	Mainframe do tamanho do armário	Microcomputador do tamanho da mesa	Microcomputadores de mesa e laptops	Computadores em rede e de todos os tamanhos
<b>REDE</b>	Nenhuma	Redes de terminais de vídeo com base no mainframe	Redes baseadas em mainframe e minicomputador	Redes de área local e cliente/servidor	Internet, Intranets e extranets
<b>CIRCUITO</b>	Tubos a vácuo	Transistores	Circuitos integrados semicondutores	Circuitos integrados semicondutores de grande escala (LSI)	Circuitos integrados semicondutores de escala muito grande (VLSI)
<b>DENSIDADE</b> (Circuitos por componente)	Um	Centenas	Milhares	Centenas de milhares	Milhões
<b>VELOCIDADE</b> (Instruções por segundo)	Centenas	Milhares	Milhões	Dezenas de milhões	Bilhões
<b>CONFIABILIDADE</b> (Falha de circuitos)	Horas	Dias	Semanas	Meses	Anos
<b>MEMÓRIA</b> (Capacidade em caracteres)	Milhares	Dezenas de milhares	Centenas de milhares	Milhões	Bilhões
<b>CUSTO</b> (Por milhão de instruções)	US\$ 10,00	US\$ 1,00	US\$ 0,10	US\$ 0,001	US\$ 0,0001

**Figura 1:** Tendências principais nas capacidades dos computadores na evolução das gerações  
Fonte: O'Brien (2004, p.74)

É preciso que o usuário, principal agente envolvido com a informação e o seu processamento, tenha ciência do que é um computador, não necessariamente ao extremo, mas que tipo de sistema ele representa e como ele pode ser gerenciado para atingir um resultado eficiente por aquele que o opera. O'Brien (2004, p.79) afirma que:

Um computador é mais do que um conjunto de dispositivos eletrônicos realizando uma multiplicidade de tarefas de processamento de informações. É um sistema, uma combinação de componentes inter-relacionados que desempenham as funções básicas do sistema, ou seja, entrada, processamento, saída, armazenamento e controle, fornecendo assim, aos usuários finais, uma poderosa ferramenta de processamento de informações. Compreender o computador como um **sistema de computador** é vital para o uso eficaz do gerenciamento de computadores.

Além da trajetória das gerações na evolução dos computadores, o ambiente tecnológico tem a também a sua trajetória. Audy, Andrade e Cidral (2005, p.101) as descreve:

A evolução do ambiente tecnológico na área de SI apresenta três fases bem características, em que as tecnologias disponíveis apresentam características importantes com relação a suas aplicações nas empresas em determinado período histórico.

Se considerarmos o ponto de partida como o início do uso dos computadores em organizações civis, identificamos a primeira fase no início dos anos 1950. A segunda fase ocorreu com a disseminação dos microcomputadores no interior das organizações. A terceira fase é associada ao emprego de tecnologias que permitiram a distribuição do processamento.

O Quadro 1 demonstra as fases e os principais aspectos do ambiente tecnológico de cada fase.

Fase	Tecnologia	Período	Alvo principal	Objetivo organizacional
Fase I (computador, processamento de dados)	<i>Mainframe</i> , sistemas isolados	Décadas de 1950 e 1960	Área-meio	Produtividade Eficiência
Fase II (informação + automática = informática)	<i>Mainframe</i> , microcomputadores, integração dos sistemas, tipologia de SI	Décadas de 1970 e 1980	Área-meio e dos grupos de trabalho	Eficácia dos indivíduos
Fase III (tecnologia da informação)	Redes de computadores, sistemas integrados, Orientação a Objetos (OO), sistemas colaborativos	Décadas de 1990 e início século XXI	Área-fim	Criação de valor, agregação de valor, Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação (PESI) e alinhamento estratégico de TI

**Quadro 1:** Fases da Evolução do Uso da Tecnologia da Informação  
Fonte: Audy, Andrade e Cidral (2005, p.101)

### 2.1.3 O papel da TI nas empresas

Tendo em vista a grande influência da tecnologia da informação na globalização, esta vê a sua concretização cada vez mais sendo forçada pelo avanço das novas tecnologias da informação. Isto acaba por integrar todos os países do mundo num único mercado, obrigando estes à essa integração, atribuindo grandes dificuldades para aqueles que ficarem de fora, levando-se em conta todos os transtornos que uma integração dessa intensidade pode acarretar (CRUZ, 2000).

E dessa forma, a TI representa o seu papel nas empresas fundamentado no avanço da organização, ou seja, ela é responsável por conduzir a empresa no avanço destas tecnologias, direcionando-a de forma tal que todos os recursos tecnológicos sejam devidamente aplicados e utilizados, para que a empresa possa estar enquadrada no mercado globalizado.

Acompanhando-se as fases da evolução do uso da TI, no final da década de 70, esperava-se que todo o tipo de informação pudesse ser conseguido com um simples toque de botão, sendo esta uma euforia gerada pela era dos sistemas de informações gerenciais, que criaram nos gerentes de diversas áreas na empresa expectativas que não puderam ser satisfeitas. Até ao dia de hoje, nesta era dos sistemas de informações estratégicas que vivemos estes gerentes continuam a trabalhar tão arduamente como antes (RODRIGUES FILHO; LUDMER, 2005).

Nesta evolução, uma outra dificuldade foi o fato de que usar a tecnologia da informação para se projetar uma organização competitiva e eficaz, tornou-se um desafio empresarial estratégico, e o poder das novas tecnologias de *hardware* e *software* cresceu numa margem muito maior e mais rápida do que a capacidade das organizações de aplicar esta tecnologia e fazer uso dela (LAUDON; LAUDON, 1999).

Pode-se perceber então que a tecnologia não tem sido satisfatória a um grande número de pessoas, decepcionando-as de tal forma a questionar a sua eficiência, inclusive com a perda da produtividade no mundo industrial, que tem apresentado índices mais baixos nesta última década, enquanto que os investimentos em TI nas empresas têm sido elevados (RODRIGUES FILHO; LUDMER, 2005).

De acordo com a trajetória da evolução da tecnologia da informação, durante muito tempo esta tem sido vista e tratada pelas organizações de forma muito estreita, situando-se apenas num pequeno mundo de um CPD, fazendo com que a informática servisse bem mais aos interesses próprios do órgão gestor da tecnologia, do que aos objetivos da organização (CRUZ, 2000).

Tudo isso deixa claro que para que a TI possa cumprir o seu papel na organização é preciso que a mesma seja estruturada de forma tal a ter uma arquitetura abrangente, atingindo todos os sistemas e áreas da empresa, dando condições para que os gerentes destas áreas saibam organizar e coordenar as tecnologias, fazendo com que as necessidades de informação em cada nível da empresa sejam satisfeitas.

Contudo, é um grande desafio para a organização montar esta arquitetura de informação, pois esta precisa ser desenvolvida de tal maneira que possa dar suporte às metas empresariais da organização. Segundo Laudon e Laudon (1999, p.20), **Arquitetura de Informação** “é a forma particular que a tecnologia de informação adota numa organização para selecionar e alcançar metas ou funções. A arquitetura de informação inclui até que ponto dados e poder de processamento são centralizados ou distribuídos”. A Figura 2 ilustra os principais elementos da arquitetura de informação que os gerentes de uma empresa necessitarão desenvolver.

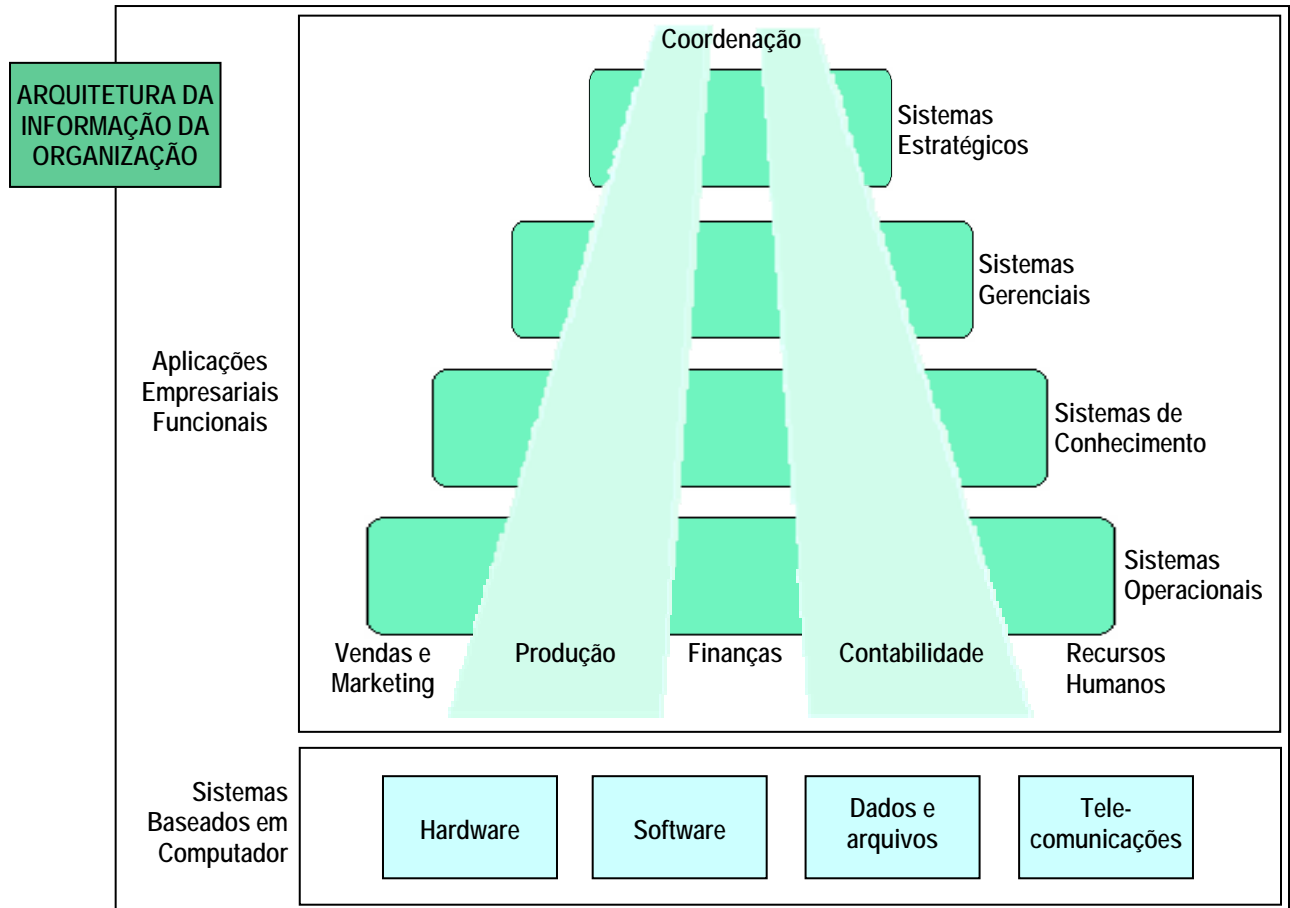
E como se pode observar na Figura 2, a informação deve ser coordenada de forma a passar pelos vários tipos de sistemas de informação e atingir as áreas da organização, que têm as suas bases na informação estruturadas pelos componentes dos sistemas baseados em computador, que por sua vez são as bases da TI.

As experiências de sucesso e fracasso que muitas empresas têm tido com o usufruto da tecnologia da informação, fez com que esta passasse a ser mais bem explorada, recebendo um melhor tratamento, merecendo um enfoque tal que sua boa aplicação passou a ser causadora de grandes mudanças nas organizações, sendo responsável pela reengenharia de muitos processos e negócios nas empresas.

O'Brien (2004, p.54) afirma que:

A tecnologia da informação desempenha papel importante na reengenharia da maioria dos processos de negócios. A velocidade, a capacidade de processamento das informações e a conectividade das redes de computadores podem aumentar

substancialmente a eficiência dos processos de negócios, bem como as comunicações e a colaboração entre as pessoas responsáveis por sua cooperação e administração.



**Figura 2:** A arquitetura da informação da empresa  
 Fonte: Laudon e Laudon (1999, p.20)

Para que a TI possa cumprir o seu papel nas empresas é necessário que a organização tenha consciência de que o investimento nessa área é essencial, e deve ser devidamente estudado e medido para não ocorrerem perdas que afetem seriamente a organização. Afinal, tecnologia ultrapassada é tecnologia cara; tecnologia desatualizada é tecnologia que atrapalha; tecnologia desconhecida causa perdas de oportunidade; e tecnologia desequilibrada causa prejuízos (CRUZ, 2000).

Com base nessas afirmações, fica claro que a tecnologia não pode ser considerada apenas uma questão secundária na concepção da estratégia de uma organização, mas sim, sua verdadeira causa e guia. A TI deve ser estratégica e encarar os sistemas de informação da organização como mais do que um conjunto de tecnologias que dão suporte às operações, o trabalho em grupo ou a tomada de decisões eficazes. A TI deve ir além dessa fronteira, causando



mudanças na forma como as empresas competem, fazendo com que os sistemas de informação da empresa sejam concebidos estrategicamente, como redes competitivas vitais. Isto faz com que sejam um meio de renovação organizacional e um investimento necessário em tecnologias para ajudar a empresa na adoção de processos de negócios e estratégias que venham a ser causadores de sua reestruturação, visando sua sobrevivência e obtenção de êxito neste mercado globalizado e competitivo (O'BRIEN, 2004).

#### **2.1.4 O relacionamento dos profissionais da TI com os usuários**

Um fator relevante e de grande peso no sucesso da TI nas organizações é a forma como os profissionais da área de tecnologia da informação se relacionam com os usuários finais. Desde as primeiras gerações, os profissionais da TI traziam consigo paradigmas, comportamentos e um padrão de desenvolvimento profissional que praticamente impedia os usuários de terem as suas necessidades supridas com relação aos sistemas de informação com que trabalhavam, pois o usuário por si só nunca teve como interagir com o computador, o que sempre favoreceu a equipe do processamento de dados.

Dentre os diversos problemas que geravam intrigas entre esses, ocorria que as solicitações feitas pelos usuários ao pessoal da área de informática nunca eram atendidas no momento e da forma que os usuários realmente precisavam, mas ia sendo postergada em função das urgências ou de pressões políticas que os profissionais dessa área também sofriam. Isso teve início no início da Fase II do uso da tecnologia da informação, na década de 70, onde o pessoal da TI falava uma língua, e o usuário, independente de qual área fosse, falava outra. Os analistas e programadores não entendiam muito bem o “negócio” do usuário, e os usuários não entendiam o “negócio” da área de informática (CRUZ, 2000).

Ainda nos dias de hoje, há engenheiros de *software* que têm a idéia de que eles são superiores aos usuários. Markus e Benjamin (1996, *apud* RODRIGUES FILHO; LUDMER, 2005, p.160), afirmaram que “os usuários não sabem o que querem e o que eles querem não é o que eles necessitam”.

Porém, Brook e Magure (1998, *apud* RODRIGUES FILHO; LUDMER, 2005, p.160), rebatem: “Como podem eles saberem mais do que os usuários quando se afirma que é de

interesse dos desenvolvedores de sistemas que o seu trabalho permaneça um grande mistério para o usuário?”

E ainda complementa Cruz (2000, p. 90):

O analista de sistema jamais se preocupou em melhorar um processo, mesmo porque, salvo raras exceções, nem ele, nem ninguém dentro da área de informática, tinha a preocupação de melhorar o que o usuário estava fazendo ou como estava fazendo, limitando-se a automatizar, muitas vezes, o erro.

Um outro grande problema era acerca da propriedade da informação, e nisto acrescenta Cruz (2000, p.89), que “os dados e o produto oriundo dos sistemas de informação são propriedade dos usuários, jamais do analista de sistemas ou do centro de processamento de dados”.

E acabava por prevalecer o fato de que nas intrigas entre os usuários e os profissionais da TI, estes julgavam ter a solução para todos os problemas que perturbavam os usuários e a organização; os usuários por sua vez se recusavam a utilizar uma tecnologia que quase nunca estava de acordo com o *modus operandi* de seu dia-a-dia. Isto causava confusões que envolvia gerentes e diretores de ambas as áreas. Este problema só começou a ser solucionado com o surgimento dos microcomputadores, na terceira geração, que atribuíram ao usuário a consciência de que o poder está com quem sabe usar a informação, e não com quem simplesmente a detém. Isto mudou o eixo de atuação do paradigma que os profissionais da TI traziam sobre o poder da informação, passando do foco de “ter a informação” para o “saber usar a informação”, favorecendo assim o usuário (CRUZ, 2000).

Além disso, Beuren (2000, *apud* MORAES; TERENCE; ESCRIVÃO FILHO, 2004, p.31), enfatiza a ação dos gestores das áreas acerca do uso da informação:

De fato, é de vital importância que os gestores usem a informação como instrumento que lhes permita conhecer melhor a empresa e o ambiente competitivo em que atua, de modo que, identificando as ameaças e oportunidades nele presentes, possam desenvolver ações capazes de dar uma solução eficaz à turbulência ambiental.

Nesse sentido, qualquer empresa que consegue distribuir este consenso entre o seu pessoal faz bom uso da tecnologia da informação, tendendo a atingir bons resultados.

O comportamento do analista de sistemas, então, passou a ter uma nova modelagem, quebrando os paradigmas acerca da informação, fazendo-os considerar o processo como um todo, e não o tratando em partes, ou remendando-o como uma colcha de retalhos que não

fazia fluir o processo por meio deste tipo de programação. Esta mudança de comportamento ocorreu devido às transformações tecnológicas, em meados da década de 80, com o surgimento das novas plataformas de *hardware* e *software*, que faziam com que o usuário detivesse parcela considerável de poder no processamento da informação. Muitos dos analistas de sistemas que não conseguiram adaptar-se a essas mudanças perderam seus empregos, estes eram conhecidos como dinossauros, pois começaram na época dos mainframes e duraram até meados da década de 90. Segundo a revista americana *Datamation*, no ano de 1993, existiam mais de 40 mil “dinossauros” desempregados nos EUA (CRUZ, 2000).

### **2.1.5 Como investir, escolher e usar a TI**

As empresas enfrentam um grande dilema quando se trata de investir em TI, tanto pelo valor do investimento, que na maioria das vezes sempre é alto, quanto pela objetividade. Isso ocorre muitas vezes por falta de conhecimento pelos envolvidos no assunto. É necessário que os responsáveis da área de informática sejam objetivos quanto ao investimento, pois o processo que necessita da estrutura de TI na empresa precisa suportá-la na forma como se pretende adquiri-la, ou seja, não adquirir uma tecnologia que não vá satisfazer o processo, e nem adquirir uma tecnologia mais sofisticada do que realmente se necessita.

A aquisição de TI deve estar alinhada aos objetivos da empresa, ou seja, o plano de investimentos em tecnologia da informação deve estar ligado ao plano estratégico da empresa. A este princípio, dá-se o nome de Princípio da Motivação Estratégica (CRUZ, 2000).

Cruz (2000, p.25), ainda acrescenta:

Agindo com base nesse princípio, a empresa, sempre que comprasse qualquer tecnologia, estaria investindo naquela que estivesse alinhada com os objetivos da empresa, e não, como ainda acontece hoje em dia, simplesmente comprando um “monte de tecnologia” com pouco ou nenhum alinhamento estratégico e, por conseguinte, com pouca ou nenhuma garantia de empregabilidade ou utilidade.

Deve-se também medir ganhos e perdas quanto à aquisição de novas TI's, ou manutenção das mesmas. A esse fator, Cruz (2000, p.122) esclarece:

Há uns 20 anos, a vida útil de qualquer tecnologia era medida entre cinco a 10 anos. Esse era o tempo que um computador levava para tornar-se obsoleto. Hoje, a obsolescência dos computadores aparece em torno dos três anos (e o tempo continua diminuindo). É claro que qualquer máquina pode continuar a ser usada mesmo depois que outra, de tecnologia mais avançada, tiver decretado sua obsolescência,

entretanto, existe um preço a pagar por querer continuar a usar uma tecnologia ultrapassada.

Por um outro lado, não se conseguirá executar os novos softwares, que misteriosamente requerem mais espaço em disco, em memória RAM e mais velocidade de processamento. Por outro lado, tecnologia ultrapassada muitas vezes leva a empresa à perda de competitividade e, conseqüentemente, de lucratividade. Por isso é preciso medir cuidadosamente os ganhos e perdas por continuar usando determinada tecnologia ou trocar por uma nova.

Um outro fator é a aceitação das pessoas às tecnologias adquiridas, pois o sucesso ou o fracasso das tecnologias de informação também depende disso, uma vez que as pessoas devem estar aptas a assumirem as tecnologias adquiridas, de forma tal a dar retorno ao investimento realizado quando da utilização das mesmas.

A este respeito Stair e Reynolds (2002, p.47) afirmam:

A capacidade de aplicar a tecnologia de informação para ganhar em produtividade separa os empreendimentos bem-sucedidos dos fracassados.

Ressalte-se que a tecnologia de informação não é produtiva por si só. Faz-se necessário pessoas bem gerenciadas, adequadamente treinadas e motivadas – com ou sem tecnologia de informação – para produzir ganhos mensuráveis na saída.

## **2.2 Sistemas de Informação**

Os sistemas de informação podem ser considerados como produtos primordiais da tecnologia da informação, oriundos especificamente desta. Estes se tornam o vínculo do computador com o homem, onde ambos se interagem, fazendo com que os dados que entram na máquina por ação do homem, sejam tratados, explorados e devolvidos a este como informações úteis em resposta à sua necessidade.

### **2.2.1 Conceito, definição e componentes de SI**

Antes de iniciar o assunto sobre sistemas de informação propriamente dito, convém definir o termo “sistema”, que tem o seu conceito subjacente ao campo dos sistemas de informação (O’BRIEN, 2004), e tornará mais adequada a compreensão dos sistemas de informação. Este conceito de sistema, de um modo geral, é comum na maioria das definições. Pode ser citada aqui a definição de dois autores.

Para Stair e Reynolds (2002, p.7), “um sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para cumprir metas. Os elementos por si próprios e os relacionamentos entre

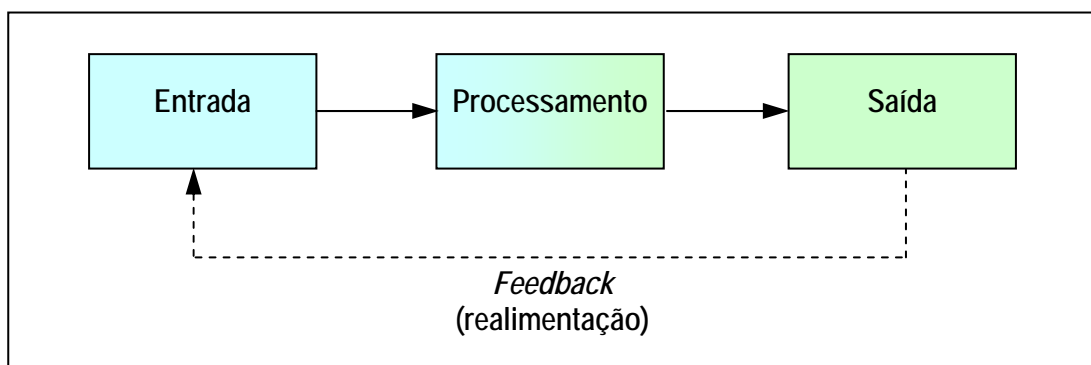
eles determinam como um sistema funciona. Os sistemas têm entradas, mecanismos de processamento, saídas e feedback”.

O’Brien (2004, p.7), reafirma isto, detalhando os componentes de um sistema:

Um sistema é um grupo de componentes inter-relacionados que trabalham rumo a uma meta comum, recebendo insumos e produzindo resultados em um processo organizado de transformação. Um sistema dessa ordem (às vezes chamado sistema dinâmico) possui três componentes ou funções básicas em interação:

- **entrada:** envolve a captação e reunião de elementos que ingressam no sistema para serem processados. Por exemplo, matérias-primas, energia, dados e esforço humano devem ser organizados para processamento;
- **processamento:** envolve processos de transformação que convertem insumo (entrada) em produto. Entre os exemplos se encontram um processo industrial, o processo da respiração humana ou cálculos matemáticos; e
- **saída:** envolve a transferência de elementos produzidos por um processo de transformação até seu destino final. Produtos acabados, serviços humanos e informações gerenciais devem ser transmitidos a seus usuários.

Há ainda dois componentes que inclusos aos demais componentes do sistema podem tornar o seu conceito mais útil: *feedback*, que são os dados sobre o desempenho do sistema; e **controle**, que envolve a monitoração e avaliação do *feedback*, com o intuito de determinar se o sistema está se encaminhando para atingir sua meta. A função de controle acaba por fazer os ajustes necessários aos componentes de entrada e processamento, para garantir a saída, ou seja, o alcance da produção adequada (O’BRIEN, 2004). A Figura 3 mostra o esquema dos componentes de um sistema.



**Figura 3:** Componentes de um sistema

Como incremento das definições citadas, pode-se acrescentar que um sistema pode interagir com vários outros, ou seja, de acordo com o ambiente em que o mesmo esteja instalado e atuando, pode complementar outros, e tanto depender de outros para sua interação, ou, em outras palavras, pode ser composto por outros subsistemas, por assim dizer.

E assim como sistema, um sistema de informação possui sua definição e conceito, e na literatura pode ser encontrada uma infinidade de definições, transcritas por autores diversos, de formas diversas, mas todas com o mesmo sentido. A seguir está a definição de três diferentes autores.

Segundo O'BRIEN (2004, p.6) um Sistema de Informação “é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização”.

Stair e Reynolds (2002, p.4) definem sistema de informação como sendo “um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, manipulam e disseminam dados e informação, proporcionando um mecanismo de *feedback* para atender um objetivo”.

Para Laudon e Laudon (1999, p.4):

Um Sistema de Informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informação para dar suporte à tomada de decisão e ao controle da organização. Além de apoiar, coordenar e controlar a tomada de decisão, os sistemas de informação também podem ajudar os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos.

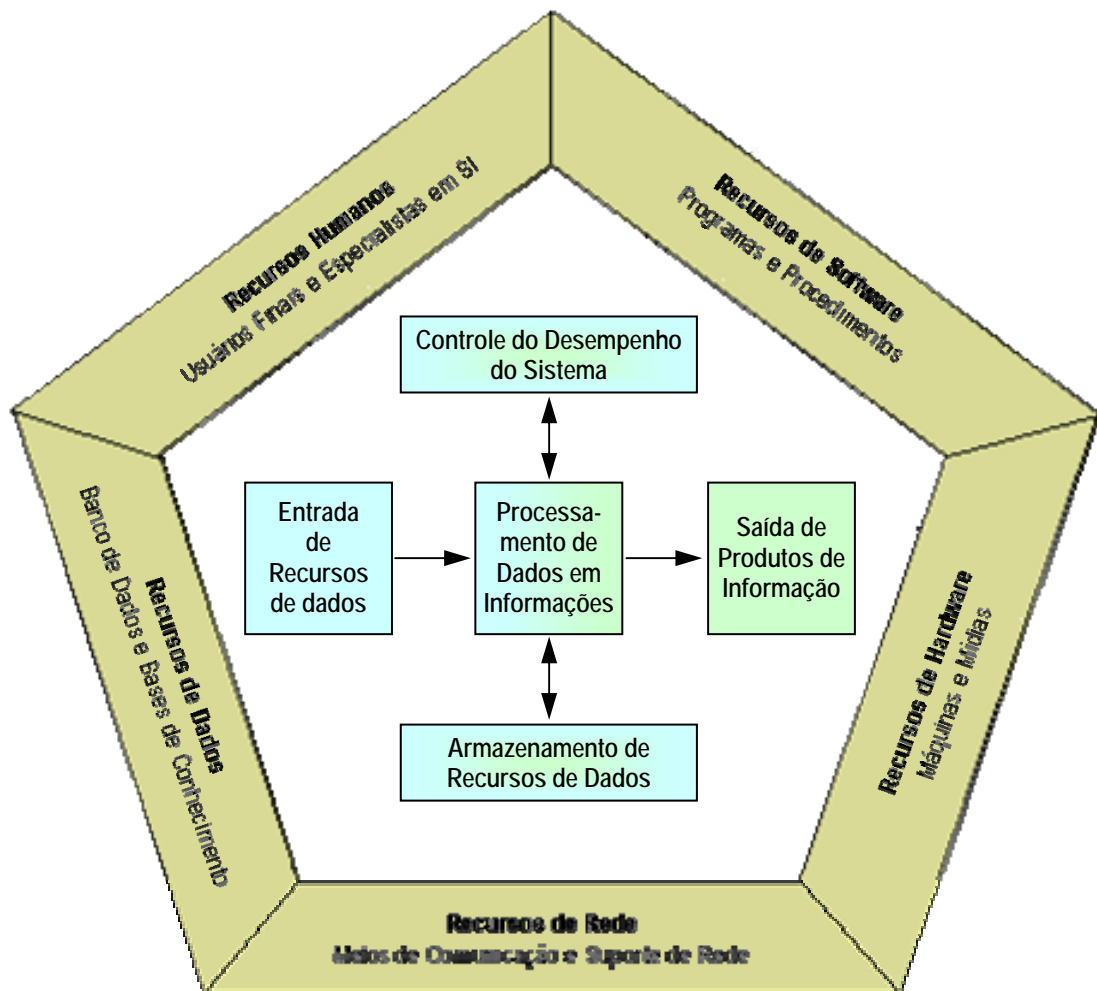
E como componentes dos sistemas de informação, têm-se os recursos humanos, de hardware, de software, de dados e de redes. Estes recursos são utilizados por todos os sistemas de informação para os processos de entrada, processamento, saída, armazenamento e controle, para que, uma vez sendo executados, possam transformar os recursos de dados em produtos de informação. A Figura 4 mostra um modelo de sistema de informação que destaca as relações existentes entre seus componentes e atividades (O'BRIEN, 2004).

O'Brien (2004, p.10) detalha acerca deste modelo:

Ele fornece uma estrutura referencial que enfatiza quatro conceitos principais que podem ser aplicados a todos os tipos de sistema de informação:

- pessoas, hardware, software, dados e redes são os cinco recursos básicos dos sistemas de informação;
- os recursos humanos consistem em usuários finais e especialistas em SI; os recursos de hardware consistem em máquinas e mídia; os recursos de software consistem em programas e procedimentos; os recursos de dados consistem em bancos de dados e bases de conhecimento; e os recursos de rede consistem em mídia e redes de comunicações;

- os recursos de dados são transformados por atividades de processamento de informação em uma diversidade de produtos de informação para os usuários finais; e
- processamento de informação consiste em atividades de entrada, processamento, saída, armazenamento e controle.



**Figura 4:** Componentes de um sistema de informação  
 Fonte: O'Brien (2004, p.10)

### 2.2.2 A evolução dos SI's

Os sistemas de informação também têm uma trajetória na sua evolução, assim como a tecnologia da informação, e como sendo um produto primordial desta, acompanham sua evolução, avançando à medida que esta avança, aperfeiçoando-se e tomando novas formas e modelos conforme as necessidades dos usuários surgem. A seguir está um breve relato da evolução dos sistemas de informação.

Até a década de 60, os SI's tinham a função simples de processar as transações, dar manutenção nos registros, serviços na área de contabilidade, além de outros aplicativos. Mais tarde, tendo sido elaborado o conceito de Sistemas de Informação Gerencial (SIG), adicionou-se um novo papel de fornecer aos gerentes relatórios administrativos predefinidos, com informações aptas que auxiliavam na tomada de decisão (O'BRIEN, 2004).

Na década de 70, os produtos de informação fornecidos pelos SIG não satisfaziam adequadamente as necessidades de tomada de decisão administrativa, surgindo daí o conceito de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Este novo papel atribuiu aos SI's a função de fornecer aos gerentes apoio *ad hoc* e interativo aos processos de decisão, apoio este apropriado aos estilos de decisão dos gerentes, à medida que surgissem problemas específicos do mundo real (O'BRIEN, 2004).

Na década de 80 surgiram novos papéis para os SI's, pois o poder de processamento do microcomputador desenvolveu-se rapidamente, surgindo pacotes de aplicativos de software e redes de telecomunicações. Originou-se então o fenômeno da computação pelo usuário final, que passou a usar seus próprios recursos de computação em apoio às exigências de trabalho, sem necessitar do apoio indireto da área de informática da empresa (O'BRIEN, 2004).

Em seguida desenvolveu-se o conceito de Sistemas de Informação Executiva (SIE), com o intuito de tentar fornecer aos altos executivos das empresas uma maneira mais fácil de obter as informações críticas que queriam, quando queriam, no formato que queriam. Isto foi necessário porque a maioria destes altos executivos acabava por não utilizar diretamente os relatórios que eram gerados por aqueles sistemas de informação, ou a capacidade de modelo analítico dos Sistemas de Apoio à Decisão. (O'BRIEN, 2004).

Na seqüência da evolução dos SI's, surgiram os Sistemas Especialistas (SE), decorrentes das inovações no desenvolvimento e aplicação de técnicas de Inteligência Artificial (IA) nos sistemas de informação empresarial. Isto atribuiu um novo papel aos sistemas de informação, pois os SE atuam como consultores para os usuários, fornecendo-lhes conselho especializado em áreas temáticas limitadas (O'BRIEN, 2004).

Ainda na década de 80, estendendo-se na década de 90, surgiram os Sistemas de Informação Estratégica, que têm o conceito de um papel estratégico para os SI's, onde a tecnologia da



informação torna-se um componente integrante dos processos, produtos e serviços dos SI's, auxiliando a empresa na conquista de uma vantagem competitiva no mercado globalizado (O'BRIEN, 2004).

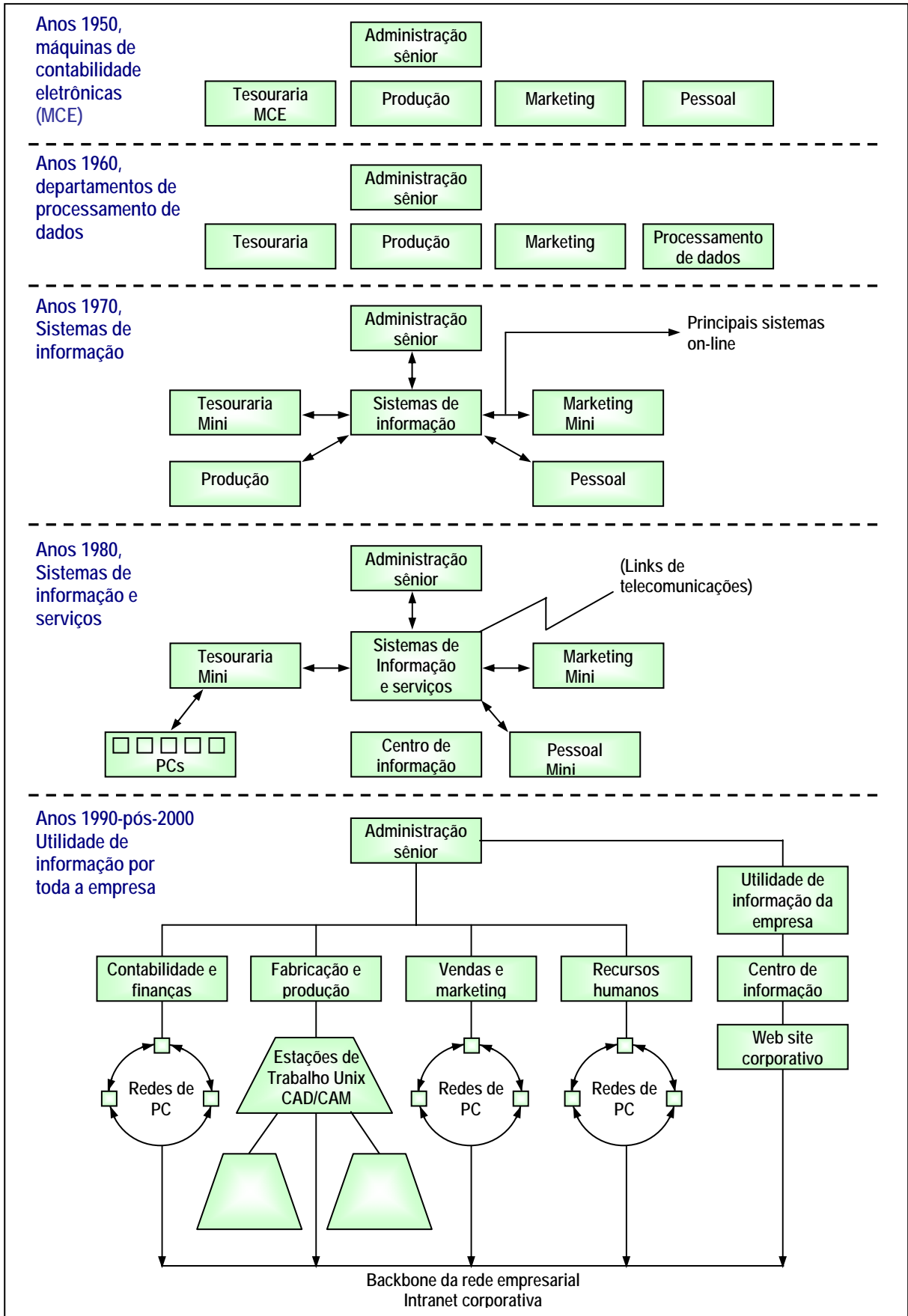
E por fim, na década de 90, o potencial dos sistemas de informação tem sido alterado radicalmente pelo rápido crescimento da Internet, intranets, extranets e outras redes globais interconectadas. Os sistemas globalizados de *e-business* e de *e-commerce* estão causando grandes revoluções nas operações e na administração das empresas de negócios atuais que estão interconectadas à Internet (O'BRIEN, 2004).

Como se pode observar, as mudanças que ocorreram nas configurações técnicas e organizacionais dos sistemas de informação nas últimas cinco décadas foram consideravelmente drásticas, envolvendo de forma radical e incontrolável todo o desenvolvimento da arquitetura de informação nas organizações. Tudo isto em acompanhamento com a evolução da tecnologia da informação e as necessidades emergentes, acaba por traçar uma trajetória que caracteriza toda a evolução dos sistemas de informação, e com tendências a ter uma continuidade quase que ininterrupta. A Figura 5 ilustra a evolução destas etapas na vida dos sistemas de informação.

### **2.2.3 O papel dos SI's nas empresas**

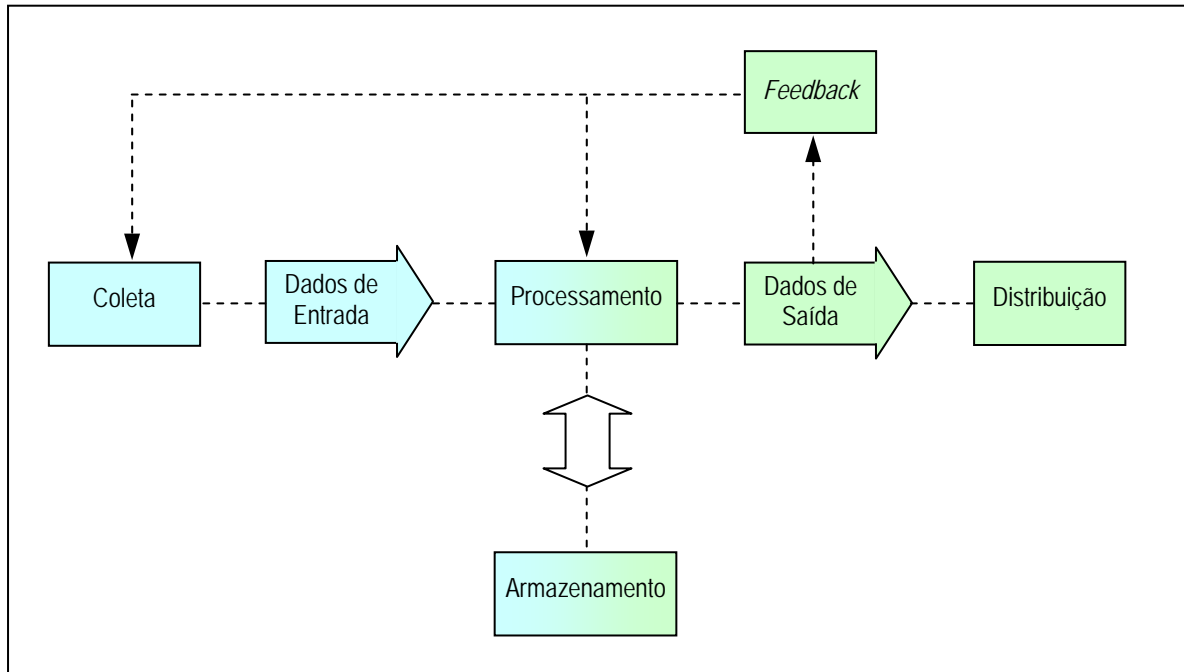
Com base na trajetória da evolução dos sistemas de informação, pode-se perceber que a cada novo papel que se atribuía aos sistemas de informação com a utilização das emergentes novas tecnologias, o objetivo era sempre de tornar cada vez mais prático, eficiente e eficaz o seu uso, aplicação e aproveitamento. De uma forma geral, sabe-se que os sistemas de informação têm um objetivo geral e funções específicas nas empresas.

O objetivo geral dos sistemas de informação é disponibilizar para a organização as informações necessárias para que esta possa atuar em um determinado ambiente. Este objetivo geral pode ser desdobrado em três metas fundamentais: suporte ao controle e integração dos processos de negócio e funções organizacionais; suporte ao processo decisório dos diversos níveis organizacionais; suporte a estratégias competitivas e obtenção de vantagens competitivas (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005).



**Figura 5:** Evolução dos sistemas de informação  
 Fonte: Laudon e Laudon (1999, p.60)

As funções específicas de um sistema de informação consistem na coleta, no processamento, no armazenamento e na distribuição dos dados que, quando são relacionados e contextualizados pelos usuários, proporcionam as informações necessárias à organização. A função de retro alimentação (*feedback*) também é adicionada, permitindo uma auto-regulação do sistema (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005). A Figura 6 ilustra essas funções.



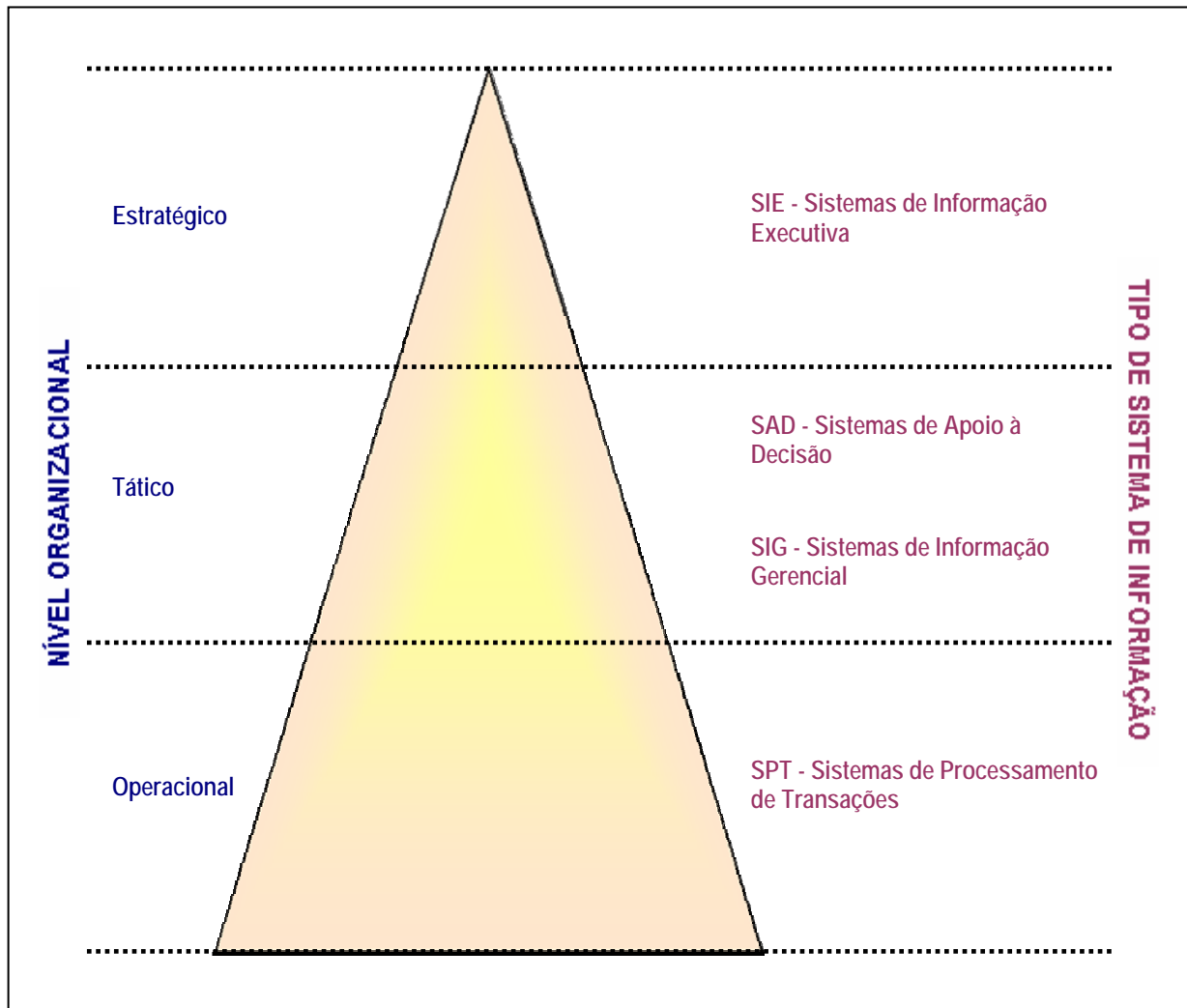
**Figura 6:** Funções dos sistemas de informação  
Fonte: Audy, Andrade e Cidral (2005, p.112)

Os sistemas de informação cada vez mais ocupam um papel crítico nas organizações, de forma tal, que não podem ser ignorados pelos gerentes das diversas áreas que compõem a organização, pois são ferramentas essenciais para todo o tipo de negócio da empresa. Os mesmos, cumprindo com seus objetivos e funções para as quais foram construídos, devem ser qualificados e promover todo e qualquer tipo de aproveitamento da informação na organização, desempenhando assim o seu papel.

#### 2.2.4 Tipos de SI's

A literatura apresenta os tipos de sistemas de informação usados nas organizações classificados de diferentes formas, segundo os diversos autores, mas todas as formas, independente dos autores, têm um mesmo consenso. Segundo Audy, Andrade e Cidral (2005,

p.117), das diferentes formas de classificar os sistemas de informação, “as classificações mais aceitas agrupam os sistemas pela finalidade principal de uso e pelo nível organizacional”. A Figura 7 mostra os quatro tipos de SI’s existentes, de acordo com essa classificação.



**Figura 7:** Tipos de sistemas de informação em relação aos níveis organizacionais

Fonte: Audy, Andrade e Cidral (2005, p.118)

A seguir está a definição dos tipos de sistemas de informação utilizados pelas organizações, também segundo os conceitos de Audy, Andrade e Cidral (2005):

- a) **Sistemas de Processamento de Transações (SPT):** são aqueles que executam e registram as transações rotineiras da organização, como parte dos processos de negócio desta. Uma transação no campo de SI é uma troca de informações entre duas partes envolvidas em qualquer atividade, o que, no dia-a-dia de um ambiente organizacional pode ser o fechamento de um pedido com um cliente, a matrícula de

um aluno em uma universidade, a baixa de uma quantidade do estoque de uma matéria-prima. As transações constituem os eventos básicos da vida de uma organização. Essas transações geram dados que são coletados, processados, armazenados e distribuídos pelos sistemas de informação. Os SPT executam e registram as transações do dia-a-dia realizadas pela empresa como parte dos processos de negócio desta, e são trabalhados pelo nível operacional da organização, por isso são também chamados de sistemas operativos ou transacionais (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005);

- b) Sistemas de Informação Gerencial (SIG): são aqueles que sintetizam, registram e relatam a situação em que se encontram as operações da organização, gerando e fornecendo relatórios que apresentam indicadores sobre o desempenho de uma determinada área, atendendo os gerentes de nível tático da organização, os quais usarão estas informações para planejar, organizar, dirigir e controlar as operações da empresa, de forma que as metas sejam alcançadas. Os indicadores gerados pelos SIG auxiliarão os gerentes nas tomadas de decisões sobre questões estruturadas e conhecidas antecipadamente. Uma decisão estruturada envolve procedimentos padronizados e se caracteriza como repetitiva e rotineira. Os SIG são ferramentas para o controle das atividades rotineiras da organização, e dependem dos SPT para um bom desenvolvimento e utilização, ou seja, é necessário que a empresa usufrua de bons SPT para que os SIG possam ser bem aproveitados (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005);
  
- c) Sistemas de Apoio à Decisão (SAD): são aqueles que auxiliam os gerentes do nível tático e estratégico de uma organização na tomada de decisões semi-estruturadas, baseando-se nos dados obtidos pelos SIG, pelos SPT e dados de fontes externas, disponibilizando também aos usuários ferramentas que permitem a realização de análises e simulações como forma de comparação do impacto causado pelas diferentes decisões tomadas. Decisões semi-estruturadas são aquelas que envolvem situações parcialmente compreendidas, nas quais se adota algum procedimento conhecido, porém, com um nível superior de subjetividade, se comparado a uma decisão estruturada. As decisões semi-estruturadas ocorrem por vezes em situações que rapidamente se modificam, podendo não se repetir e dificilmente ser previstas ou planejadas, daí a necessidade de que os SAD sejam amigáveis e flexíveis na

medida em que é o tomador de decisão que vai modelar a situação a ser analisada (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005);

- d) Sistemas de Informação Executiva (SIE): são aqueles que auxiliam os executivos do nível estratégico da organização nas tomadas de decisões não-estruturadas, com base em um ambiente computacional e de comunicação disponível e que permita um acesso fácil aos dados internos e externos da organização. Uma decisão não-estruturada é aquela que é caracterizada como não-rotineira e implica um maior nível de subjetividade em termos de avaliação, julgamento e *insight*, onde a situação não possui um bom nível de compreensão, ou não existe concordância sobre qual procedimento adotar. Os gerentes do nível estratégico necessitam de informações diferenciadas em relação aos demais níveis da empresa, pois os mesmos estão envolvidos com o planejamento corporativo de longo prazo, onde ocorrem decisões não-estruturadas, com necessidade de informações que mostrem a realidade da organização em relação ao ambiente externo a ela. Os SIE fornecem ferramentas que permitem aos executivos a compreensão das situações do negócio, para identificar problemas e oportunidades e decidir por alternativas de atuação, planejar e acompanhar ações, dando-lhes subsídios para responder a perguntas estratégicas para a organização (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005).

### **2.2.5 Sistemas de Informação Gerencial (SIG)**

Tendo conhecimento dos tipos de sistemas de informação utilizados nas organizações, conforme exposto no item 2.2.4, pode-se adentrar agora num estudo mais detalhado dos Sistemas de Informação Gerencial (SIG), uma vez que o estudo de caso, sendo o objeto principal deste trabalho, e que será visto mais adiante, trata-se de um sistema de informação gerencial.

No item anterior foi exposta a definição dos SIG, segundo os autores Audy, Andrade e Cidral, (2005), uma vez que o modelo de classificação na literatura adotado para exposição neste trabalho foi esse. Contudo, é conveniente ter-se conhecimento do que dizem alguns outros autores a respeito dos Sistemas de Informação Gerencial, para uma melhor compreensão e assimilação do que será tratado no estudo de caso.

Laudon e Laudon (1999, p.34) afirmam que:

Sistemas de informação gerenciais (SIG) dão suporte ao nível gerencial da empresa, proporcionando aos gerentes relatórios e, em alguns casos, acesso on-line para o desempenho atual e registros históricos da empresa. Tipicamente, eles são orientados quase exclusivamente para dentro, e não para eventos externos ou ambientais. Os SIG dão suporte principalmente às funções de planejamento, controle e tomada de decisão no nível gerencial.

Cruz (2000, p.55) define que:

Sistemas de Informações Gerenciais são um sistema de pessoas, equipamentos, procedimentos, documentos e comunicações que coleta, valida, executa operações, transforma, armazena, recupera e apresenta dados para uso no planejamento, orçamento, contabilidade, controle e outros processos gerenciais para vários propósitos administrativos. Os sistemas de processamento de informações tornam-se sistemas de informações gerenciais quando sua finalidade transcende uma orientação para processamento de transação, em favor de uma orientação para a tomada de decisões gerenciais.

Para Stair e Reynolds (2002, p.304):

Um sistema de informações gerenciais é um conjunto integrado de pessoas, procedimentos, banco de dados e dispositivos que suprem os gerentes e os tomadores de decisão com informações, para ajudá-los a alcançar as metas da organização. Um SIG pode ajudar a organização a atingir suas metas, suprindo os gerentes com detalhes sobre as operações regulares da organização, de forma que possam controlar, organizar e planejar com mais eficiência e eficácia.

As definições citadas acima confirmam a grande necessidade de um gerente de qualquer área numa organização em fazer uso de sistemas de informação para que o mesmo possa desempenhar o seu papel eficiente e eficazmente.

E tratando-se dos Sistemas de Informação Gerencial, surge então a questão: Por que são desenvolvidos os Sistemas de Informação Gerencial? A essa pergunta os autores respondem:

Cruz (2000, p.83):

Sistemas de Informações Gerenciais são desenvolvidos para garantir a administração eficiente a qualquer tipo de empresa. São esses sistemas que vão garantir que os dados operacionais utilizados para manter a empresa produzindo serão traduzidos em informações passadas a todos que tiverem funções executivas.

Segundo Stair e Reynolds (2002, p.278), um sistema de informação gerencial é desenvolvido com o propósito básico de “ajudar a empresa a alcançar suas metas, fornecendo a seus gerentes detalhes sobre as operações regulares da organização, de forma que possam controlar, organizar e planejar com mais efetividade e com maior eficiência”.

## 2.2.6 Dados e informações nos SI's

Os dados e as informações são os principais elementos na vida dos sistemas de informação, pois a partir deles é que os usuários, tanto os que alimentam os sistemas quanto aqueles que se utilizam do seu produto final, avaliam a eficácia e eficiência do sistema na conversão de um elemento em outro. Há, porém, certas distinções entre esses dois elementos, e acerca disto os autores na literatura esclarecem as diferenças.

Segundo Laudon e Laudon (1999, p.4):

**Informação** significa que os dados foram moldados de uma forma que é significativa e útil para os seres humanos. **Dados**, em contrapartida, são sucessões de fatos brutos que representam eventos que acontecem em organizações ou no ambiente físico antes de serem organizados e arrumados de uma forma que as pessoas podem entender e usar.

Para Stair e Reynolds (2002, p.4):

**Dados** consistem em fatos não trabalhados como o nome de um empregado, a quantidade de horas semanais trabalhadas por ele, o número de peças em estoque ou de pedidos de vendas. [...] Quando esses fatos são organizados ou ordenados, de forma significativa, eles se tornam informação. **Informação** é uma coleção de fatos organizados de modo que adquirem um valor adicional além do valor dos próprios fatos.

Dadas as diferenças entre dados e informações, de acordo com os autores citados, quando estes elementos se interagem num SI, ocorre o processo de transformação entre ambos. Sobre este processo O'Brien (2004, p.14) esclarece:

Os dados normalmente são submetidos a atividades de **processamento** como cálculo, comparação, separação, classificação e resumo. Essas atividades organizam, analisam e manipulam dados, convertendo-os em informação para os usuários finais. A qualidade de todos os dados armazenados em um sistema de informação também deve ser mantida por um processo ininterrupto de atividades de correção e atualização.

Essas atividades de correção e atualização fazem parte do trabalho de um sistema de informações, que devem tratar todos os dados de forma que haja qualidade na informação gerada, a qual deve ser mantida, caso contrário, não haverá resultados satisfatórios no produto final.

A qualidade da informação é essencial para que os produtos de informação possam ser considerados valiosos e úteis. As informações não são consideradas como úteis, valiosas ou de grande significância quando são de difícil entendimento, obsoletas, e não confiáveis. "As



peças desejam informações de alta qualidade, ou seja, produtos de informação cujas características, atributos ou qualidades ajudam a torná-los valiosos para elas”. (O’BREIN, 2004, p.15).

Audy, Andrade e Cidral (2005, p.95) identificam as principais características da informação:

- **Precisa:** Sem erros; em alguns casos, informações incorretas são geradas porque dados incorretos são lançados como entrada no processo de transformação (entra lixo, sai lixo).
- **Completa:** Contém todos os fatos relevantes no processo em análise.
- **Econômica:** Deve ser relativamente econômica para ser gerada, pois os tomadores de decisão deverão balancear o valor da informação com o custo para ser obtida.
- **Flexível:** Deve estar armazenada de forma a ser utilizada de formas diferentes e para apoiar processos diferentes.
- **Confiável:** É dependente da confiabilidade dos dados de origem e dos métodos de coleta de dados.
- **Relevante:** São importantes para os tomadores de decisão decidirem sobre um determinado processo ou decisão.
- **Clara (simples):** Deve ser simples; normalmente informações detalhadas e complexas não são úteis aos tomadores de decisão, bem como devem estar filtradas em quantidades compatíveis com as necessidades e as capacidades de processamento do tomador de decisão.
- **Veloz:** É entregue quando necessária, nem antes, nem depois.
- **Verificável:** Deve permitir uma verificação por parte do tomador de decisão, quando necessário.
- **Acessível:** Deve ser facilmente acessível por usuários autorizados, no formato adequado e no momento certo.
- **Segura:** Segurança de acesso somente por pessoas autorizadas.

Sem as características acima, uma informação não é valiosa, e suas conseqüências por isso podem ser trágicas à organização. De acordo com Stair e Reynolds (2002, p.5):

Se a informação não for precisa ou completa, decisões ruins podem ser tomadas, e, consequentemente, custar para as organizações milhares ou até mesmo milhões de dólares. [...] Além disso, se a informação não for pertinente à situação, se chegar aos tomadores de decisão no momento inadequado ou com muita complexidade para seu entendimento, ela poderá ser de pouco valor para a organização.

### 2.2.7 Softwares, sistemas e bancos de dados

No mundo dos sistemas de informação há uma indecisão, e às vezes, um dilema entre os usuários sobre qual tipo de software, ou sistema, ou banco de dados utilizar, devido à infinidade de produtos que o mundo da informática oferece. Nos trabalhos com computadores e acesso às redes, cada tipo de software apresenta suas características e propósitos, que atende em partes a um tipo de usuário na organização, e em partes, a outro tipo de usuário, cada qual dependendo dos tipos de computadores e redes que possui, ou do tipo de tarefas que se executa.

Segundo a literatura, há dois tipos de softwares existentes: o Software Aplicativo e o Software de Sistemas. O **Software Aplicativo** tem a função de executar tarefas de processamento de informações para os usuários finais, incluindo uma série de programas que podem ser subdivididos em categorias de finalidades gerais e de aplicações específicas. O **Software de Sistemas** tem a função de gerenciar e apoiar as operações de sistemas e redes de computadores, onde estes programas atuam como uma interface de software entre redes e hardware de computadores e os programas aplicativos dos usuários finais (O'BRIEN, 2004)..

Dos programas aplicativos, os mais comumente utilizados pelos usuários nas organizações têm sido as planilhas eletrônicas, processadores de texto, gráficos de apresentação e correio eletrônico. As planilhas eletrônicas, como o *Microsoft Excel*, por exemplo, são ferramentas de grande potencial nos serviços de escritório, pois possuem uma infinidade de funções que auxiliam na grande maioria dos serviços realizados, com recursos gráficos, podendo-se trabalhar com dados, em vários formatos, inclusive HTML, em interface com a Internet. Exige que o usuário tenha um bom conhecimento das funções e fórmulas para desenvolver planilhas eficientes e poderosas.

Segundo Audy, Andrade e Cidral (2005, p.175), “um banco de dados é um conjunto integrado e organizado de dados”. E sobre os bancos de dados, os mesmos devem ser administrados de modo que haja segurança e integridade no seu armazenamento, uma vez que é complexo o seu gerenciamento, tanto maior for a quantidade de dados na organização, o que pode gerar inconsistências e erros no processamento dos mesmos, daí a grande necessidade de uma boa administração de dados.

Segundo Laudon e Laudon (1999, p.170 e 171), acerca dos sistemas de bancos de dados:

Sistemas de bancos de dados requerem que a organização reconheça o papel estratégico da informação e comece a gerenciar e a planejar a informação como um recurso corporativo. Isso significa que a organização precisa desenvolver uma função de **administração de dados** com poder para definir as necessidades da empresa como um todo e com acesso direto para a gerência sênior. [...]

A administração de dados é responsável por políticas e procedimentos específicos através dos quais os dados podem ser gerenciados como um recurso da organização. [...]

O princípio fundamental da administração de dados é que todos os dados são de propriedade da organização como um todo. Os dados não podem pertencer exclusivamente a qualquer área empresarial ou unidade organizacional. Todos os dados são disponibilizados a qualquer grupo que os requisite para o cumprimento de sua missão. Uma organização precisa formular uma **política de informação** que

especifique suas regras para compartilhar, disseminar, adquirir, padronizar, classificar e fazer o estoque da informação por toda a organização.

Ainda na administração de dados, Laudon e Laudon (1999, p.158) definem um DBMS:

Um **sistema de gerenciamento de banco de dados (DBMS – database management system)** é simplesmente um software que permite que uma organização centralize os dados, gerenciando-os eficientemente e fornecendo acesso aos dados armazenados pelos programas aplicativos. O DBMS atua como uma interface entre os programas aplicativos e os arquivos físicos de dados.

### 2.2.8 Análise do SI atual: desenvolver um software ou terceirizar?

Atualmente, nas organizações, quando se analisa o atual sistema de informação utilizado, e chega-se à conclusão de que o mesmo não é mais suficiente para suportar os processos atuais e suprir as necessidades da empresa, surgem, então, dúvidas sobre qual decisão tomar. Geralmente, são duas as opções: terceirizar um sistema de informação ou o desenvolver um novo sistema por parte da própria equipe de tecnologia da informação da empresa. As organizações fazem então diversos levantamentos e estudos de viabilidade em ambos os casos: terceirização ou desenvolvimento. Elas devem certificar-se de qual o melhor caminho a seguir, a fim de não optarem erroneamente e serem seriamente prejudicadas mais tarde.

A terceirização é um processo de se voltar para o desenvolvimento de aplicações de fornecedores externos, ou seja, o sistema de informações que a empresa necessita será adquirido (se já for encontrado pronto no mercado) ou desenvolvido por terceiros, de acordo com as necessidades da empresa que o estiver adquirindo.

Cruz (2000, p.181) comenta as duas possibilidades:

Ambas as possibilidades podem ser tanto interessantes quanto desastrosas. Para que se possa tirar o máximo proveito de cada alternativa, é necessário que se defina exatamente o que se quer. Isso vai evitar situações de desgaste que eu chamo de “relações incestuosas”, nas quais cada parte, a empresa de um lado e o analista terceirizado de outro, pensa estar levando vantagens econômicas e comerciais. Muitas vezes, o profissional se guarda para entrar na justiça depois que as relações terminam. Não é difícil adivinhar as conseqüências: acordos na justiça do trabalho que, invariavelmente, darão ganho de causa ao profissional por ser a parte mais fraca ou a mais esperta.

Geralmente uma organização acaba por escolher a opção de terceirização quando o seu pessoal interno da tecnologia da informação não é apto tecnicamente para o desenvolvimento de sistemas, ou muitas vezes a organização prefere aproveitar o talento escasso e caro desses funcionários em atividades de maior retorno (LAUDON; LAUDON, 1999).

Além das desvantagens de problemas na justiça com a terceirização de sistemas de informação, há também outras. Lacity e Hirschheim (1993, *apud* RODRIGUES FILHO; LUDMER, 2005, p.162 e 163) comentam:

Apesar de oferecer ganhos significativos para as empresas, muitas vezes superiores a 50%, a terceirização é, segundo a literatura, um assunto polêmico, uma vez que alguns riscos são também apontados neste tipo de atividade. É necessário compreender que a terceirização não livra a organização do peso do gerenciamento dos sistemas de informação. Pelo contrário, o gerenciamento demanda muito mais, uma vez que se tem de lidar com uma cooperação inter-organizacional.

E nesse sentido, a terceirização pode causar perda de controle sobre a função de sistemas de informação, bem como a dependência da orientação e prosperidade técnica daqueles que são seus fornecedores externos (LAUDON; LAUDON, 1999).

Caso a organização opte pelo desenvolvimento de um novo sistema de informação, é necessário que se tenha uma visão geral de desenvolvimento de sistemas. Laudon e Laudon (1999, p.242 e 243) traçam essa visão, bem como ao que se refere o desenvolvimento de sistemas:

Quaisquer que sejam seu escopo ou objetivos, os novos sistemas de informação são o resultado de um processo de solução de problemas organizacional. Um novo sistema de informação é construído como uma solução para algum tipo de problema ou conjunto de problemas que a organização percebe que está enfrentando. O problema pode ser aquele onde os gerentes e empregados percebem que a organização não está se saindo tão bem como o esperado, ou pode vir da constatação de que a organização deveria tirar proveito de novas oportunidades para se sair mais bem-sucedida. [...]

O **desenvolvimento de sistemas** se refere a todas as atividades que ocorrem na produção de um sistema de informação para um problema ou oportunidade organizacional. O desenvolvimento de sistemas é um tipo estruturado de solução de problema com atividades distintas. Essas atividades consistem em análises de sistemas, projeto de sistemas, programação, teste, conversão, produção e manutenção.

Analisando-se o sistema atual, antes de ser projetado um novo sistema, é conveniente que seja realizado um estudo sobre o que será melhorado ou substituído (se houver um). Deve ser analisado como esse sistema utiliza os recursos de TI (hardware, software, rede e recursos humanos) para conversão de dados em produtos de informação, como relatórios e apresentações. Deve-se em seguida documentar como são realizadas as atividades dos sistemas de informação de entrada, processamento, saída, armazenamento e controle. Como exemplo, pode-se avaliar o formato, momento, volume e qualidade das atividades de entrada e saída, pois estas, sendo a *interface com o usuário*, são decisivas para uma integração efetiva entre os usuários finais e um sistema que opere com computadores. A seguir, quando da etapa

de projeto dos sistemas, podem ser especificados quais devem ser os recursos, produtos e atividades que apoiem a interface com o usuário neste novo SI que está sendo projetado (O'BREIN, 2004).

Contudo, os desafios, riscos e incertezas no desenvolvimento de projetos de novos sistemas de informação são muitos, conforme se pode confirmar nas informações a seguir, segundo Rodrigues Filho e Ludmer (2005, p.158):

A literatura registra que cerca de 50% dos projetos de SI são falhos e que a taxa de sucesso em projetos de SI atinge um baixo percentual: 30-40% (Lyttinen, K.; Hirscheim, R., 1987; Hochstrasser & Griffiths, 1991). Dados recentes do Ministério da Indústria e Comércio do Reino Unido (Warren & Adman, 1999), referentes aos resultados de investimentos em TI, são desanimadores ao relatarem que:

- 80-90% dos sistemas não alcançam os objetivos de desempenho;
- cerca de 80% dos sistemas são entregues fora de prazo, excedendo o orçamento previsto;
- cerca de 40% dos projetos de desenvolvimento falham ou são abandonados;
- menos de 40% aponta a necessidade de treinamento e exigências de habilidade;
- menos de 25% dos sistemas integram, de forma apropriada, os objetivos dos negócios e da tecnologia;
- apenas 10-20% dos sistemas atendem todos os critérios de sucesso.

Laudon e Laudon (1999, p.233) também alertam sobre os problemas que podem surgir:

O desenvolvimento de sistemas de informação tem grandes riscos e incertezas que dificultam que os sistemas atinjam suas metas. Um problema é a dificuldade de estabelecer as exigências de informações, tanto para usuários finais individuais quanto para a organização como um todo. As exigências podem ser muito complexas ou sujeitas a mudanças. Outro problema é que os fatores de custo e de tempo para desenvolver um sistema de informação são muito difíceis de analisar, especialmente em grandes projetos. Um terceiro problema é a dificuldade de gerenciar a mudança organizacional associada a um novo sistema. Embora a construção de um novo sistema de informação seja um processo de mudança organizacional planejada, isso não significa que essa mudança possa, sempre, ser planejada e controlada. Os indivíduos e os grupos em organizações possuem interesses variados e podem resistir às mudanças nos procedimentos, nos relacionamentos de trabalho e nas tecnologias.

### **2.2.9 O plano e projeto de desenvolvimento de um novo SI**

O plano de desenvolvimento de sistemas de informação deve seguir, conforme citado no item anterior, as atividades de análises de sistemas, projeto de sistemas, programação, teste, conversão, produção e manutenção. O Quadro 2 resume estas atividades, descrevendo-as.

A seguir está a definição e o detalhamento das atividades essenciais de desenvolvimento de sistemas, também segundo os conceitos de Laudon e Laudon:

Atividade Essencial	Descrição
Análise de sistemas	Identifica problemas(s) Especifica solução Estabelece necessidades de informação
Projeto de sistemas	Cria especificações de projeto lógico Cria especificações de projeto físico Gerencia a realização técnica do sistema
Programação	Traduz especificações de projeto em código de programa
Teste	Teste de unidade Teste do sistema Teste de aceitação
Conversão	Plano de conversão Preparação de documentação Treinamento de usuários e de pessoal técnico
Produção e manutenção	Operação do sistema Avaliação do sistema Modificação do sistema

**Quadro 2:** Atividades de Desenvolvimento de Sistemas

Fonte: Laudon e Laudon (1999, p.247)

- a) análise de sistemas: é a análise do problema que a organização tentará resolver com um SI, a qual consiste na definição do problema, identificação de suas causas, especificação da solução e identificação das necessidades de informação que precisam ser encontradas por uma solução de sistema. Para determinar se essa solução é possível ou exeqüível, dados os recursos e obstáculos da organização, a análise de sistemas envolve também um estudo de viabilidades técnica, econômica e operacional. A **viabilidade técnica** verifica se os recursos de TI suportam a implementação da solução; a **viabilidade econômica** verifica se os benefícios da solução proposta ultrapassam os custos de implementação da mesma; e a **viabilidade operacional** verifica se a solução proposta é desejável na estrutura gerencial e organizacional existente (LAUDON; LAUDON, 1999, p.244);
- b) projeto de sistemas: é um plano geral ou um modelo para o sistema proposto, com o fim de mostrar se esse sistema cumprirá o objetivo estabelecido na análise de sistemas, consistindo em todas as especificações que dão ao sistema sua forma e estrutura. O projeto de sistemas pode ser dividido em projeto lógico e físico. O

**projeto lógico** esboça os componentes do sistema e os seus relacionamentos entre si como eles deveriam parecer aos usuários, mostrando o que a solução de sistema fará em oposição a como ele é, na verdade, implementado fisicamente. O projeto físico é o processo de tradução do modelo lógico abstrato para o projeto técnico específico para o novo sistema, produzindo as especificações para os recursos de TI, ou seja, hardware, software, banco de dados físicos, meio de entrada/saída, procedimentos manuais e controles específicos (LAUDON; LAUDON, 1999, p.244);

- c) programação: consiste na tradução em códigos de programa das especificações do sistema que foram preparadas durante a fase de projeto. É aqui, no fornecimento das instruções reais para a máquina, que o coração do sistema toma forma (LAUDON; LAUDON, 1999, p.245). A atividade de programação é realizada com programas de desenvolvimento de sistemas.
  
- d) teste: os testes são realizados com o objetivo de certificar-se de que o sistema produz os resultados esperados, e estes testes devem ser exaustivos e completos. Os testes consomem muito tempo, e em muitos casos, até 50% de todo o orçamento de desenvolvimento do software. Há três tipos de testes: teste de unidade, teste de sistema e teste de aceitação. O **teste de unidade**, ou teste de programa, é realizado para testar cada programa separadamente no sistema, garantindo que tais programas sejam isentos de erros, o que na prática, é impossível. O **teste de sistema** testa o funcionamento do sistema como um todo, com o objetivo de determinar se todos os módulos do sistema funcionam juntos e se integram, verificando discrepâncias entre o modo como o sistema funciona e o modo como o mesmo foi concebido. O **teste de aceitação** certifica finalmente se o sistema está pronto para ser usado num ambiente de produção ou não. Estes testes são avaliados por usuários e revisados pela administração, e quando todas as partes estiverem de acordo sobre as condições do novo sistema, este é formalmente aceito para instalação (LAUDON; LAUDON, 1999, p.246);
  
- e) conversão: é o processo de mudança de um sistema antigo para um novo sistema, sendo utilizado para esta atividade quatro estratégias distintas: estratégia paralela, estratégia de corte direto, estratégia de estudo piloto, e estratégia de abordagem física. Na **estratégia paralela**, tanto o sistema antigo quanto o novo rodam juntos

por um determinado tempo, até se estarem certos de que o novo funciona corretamente. É a mais segura, porém, a mais cara, pois pessoas e recursos extras podem ser necessários para rodar os dois sistemas. Na **estratégia de corte direto**, o sistema antigo é substituído inteiramente pelo novo no dia determinado. É menos custosa, porém, mais arriscada, pois não há nenhum outro sistema para voltar atrás. Na **estratégia de estudo piloto** o novo sistema é introduzido em apenas uma área limitada da organização, e quando essa versão piloto estiver funcionando corretamente, é instalada em toda a empresa, podendo ser de uma única vez ou em estágios. Na **estratégia de abordagem física** o novo sistema é introduzido em estágios, seja por funções ou por unidades organizacionais (LAUDON; LAUDON, 1999, p.246);

- f) produção e manutenção: tendo sido realizada a instalação do novo sistema e a conversão estar completa, diz-se que o sistema está em **produção**. Durante a fase de produção o sistema é revisado por usuários e especialistas técnicos para verificar até que ponto ele atende aos objetivos para os quais foi desenvolvido, e para decidir se qualquer revisão ou modificação estão em ordem. A **manutenção** ocorre nas mudanças em hardware, software, documentação ou procedimentos num sistema de produção para eliminar erros, atender a novas solicitações ou melhorar a eficiência do processamento do sistema (LAUDON; LAUDON, 1999, p.247).

Medir o sucesso da implementação de um sistema de informação não é uma tarefa fácil, uma vez que os SI's apresentam dimensões organizacionais, humanas e tecnológicas. Mas Audy, Andrade e Cidral (2005, p.145 e 146) comentam as medidas de sucesso para implementação de um SI:

Em 1990, Lucas, Ginzberg e Schultz publicaram um trabalho que buscou integrar os estudos realizados durante as décadas de 1970 e 80. O modelo proposto considera que o sucesso de uma implementação é traduzido na mudança e na melhoria proporcionadas pelo sistema e pode ser medido através da aceitação, do uso, do desempenho e da satisfação.

- **Aceitação.** É definida como uma predisposição para o uso do sistema.
- **Uso.** É a efetiva experiência com o sistema. A partir da aceitação e do uso do sistema, pode-se avaliar seu sucesso no que diz respeito ao desempenho e à satisfação proporcionados.
- **Desempenho.** Reflete a qualidade do processamento da informação feito pelo usuário e pela organização, sendo um resultado objetivo do sistema, independentemente da avaliação que o usuário faça do mesmo.
- **Satisfação.** É a avaliação que o usuário faz do sistema sobre suas atividades e desempenha um papel de reforço na continuidade do uso.



### 2.3 A Gerência de Planejamento e Controle Agrícola

A gerência de qualquer área numa organização tem a função de dirigir as pessoas imediatamente subordinadas, ou seja, os funcionários ou colaboradores, para um determinado comportamento desejado, para que estas possam satisfazer, ou contribuir diretamente para a satisfação das necessidades do gerente, que por sua vez, tende a satisfazer as necessidades da organização. E o gerente deve também somar às suas funções, as qualidades de conhecimento e competência, para preencher de forma útil e precisa o modelo de sua gerência

Nas usinas de açúcar e álcool, o gerente do setor de planejamento e controle agrícola, além das tradicionais funções da gerência, tem sobre si uma grande responsabilidade, pelo fato de administrar uma área que tem interface com praticamente todas as áreas da organização. Estas são seus clientes diretos, uma vez que o produto final dessa área, o Planejamento Operacional/Orçamentário Agrícola, servirá de guia à organização no alcance de suas metas.

Brugnaró e Sbragia (1982, p.11), enfatizam o trabalho gerencial:

O trabalho gerencial não é executar as tarefas propriamente ditas, mas, antes, prover as condições necessárias para que elas possam ser executadas. Isto implica trabalhar com tecnologia, pessoas, materiais e dinheiro, num esforço para conseguir que as coisas sejam feitas com o máximo rendimento possível.

O rendimento máximo na atividade gerencial depende também da forma como o gerente conduz os processos de planejamento, liderança, organização e controle, os quais caracterizam a atividade gerencial. Audy, Andrade e Cidral (2005, p.79 e 80) definem estes processos:

- **Planejar.** Consiste na análise de situações, levantamento de problemas, definição de objetivos, especificação de planos de ação que especifiquem atividades e recursos para que os objetivos sejam alcançados dentro de prazos e custos viáveis e o estabelecimento de formas de acompanhamento, controle e avaliação.
- **Liderar.** Consiste em imprimir um sentido e uma direção aos esforços necessários para a execução das atividades planejadas, o tratamento de imprevistos e o alcance dos objetivos estabelecidos.
- **Organizar.** Consiste em estruturar e coordenar os esforços dos diversos participantes e recursos necessários para a execução de um plano e o alcance dos objetivos pretendidos.
- **Controlar.** Consiste em exercer o acompanhamento das atividades com vistas a detectar desvios que devem ser corrigidos e melhorias que possam ser implementadas para garantir que os objetivos sejam alcançados. O controle é um processo de monitoramento contínuo e paralelo ao longo da execução. Através do controle dos resultados intermediários ou parciais, ocorre o ajuste do que foi planejado e das atividades em execução.

Sendo o gerente de planejamento e controle agrícola um portador das qualidades requeridas já citadas e exercendo domínio dos processos mencionados anteriormente, estará fazendo uso de suas habilidades de liderar e gerenciar. E para conseguir um produto final com qualidade e apto para satisfazer todos os seus clientes, faltar-lhe-á apenas uma ferramenta ótima que o assista na elaboração de seu principal produto, ou seja, um sistema de informação inteligente e poderoso que o auxilie no alcance de suas metas.

### **2.3.1 O planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar**

O setor agroindustrial brasileiro, na última década do século XX, tem sido vítima de conseqüentes mudanças em suas estratégias de produção e distribuição, objetivando cada vez mais a melhoria de sua capacidade competitiva, devido às grandes exigências do mercado, sujeitando-se a este num processo crescente de subordinação (BATALHA, 2001).

E como parte integrante deste setor agroindustrial, as indústrias sucroalcooleiras ocupam uma grande parcela, e estas também, cada qual com seu sistema de produção adotado, procuram constantemente aperfeiçoar as suas técnicas de planejamento e controle, visando alcançar vantagens nas suas estratégias, conforme expresso na citação do autor no parágrafo anterior.

Nesse sentido, atribuindo-se o planejamento e controle a funções gerenciais, estes são instrumentos que o gestor agrícola dispõe para assegurar que, desde o nível estratégico até o operacional, todos os recursos disponíveis na empresa sejam combinados e aplicados da melhor forma possível na execução das diferentes atividades agrícolas, visando o atendimento das necessidades de matéria-prima da área industrial (BRUGNARO; SBRAGIA, 1982).

Um planejamento e controle eficiente e eficaz podem auxiliar grandemente no processo produtivo da cana-de-açúcar, e por sua vez, deve estar estritamente ligado ao sistema de produção utilizado pela empresa, seguindo suas etapas, tendo uma preocupação crescente e constante com os padrões de qualidade pré-estabelecidos do produto final de sua área para as demais que compõem o corpo organizacional.

Batalha (2001, p.188), comenta sobre o planejamento de safra e as principais operações que compõem o planejamento operacional na produção agrícola:

Com base no plano da safra imediata, estabelece-se a programação das operações de preparo de solo, tratos culturais, plantio e colheita, onde insumos, mão-de-obra, máquinas e equipamentos, instalações devem ter seu uso/aplicação programados. A flexibilidade dos equipamentos de produção, dos sistemas de produção e do mix de produtos direciona a estratégia operacional da empresa. O apoio à produção agrícola fundamenta a tomada de decisões sobre as capacidades reais e potenciais de suas instalações e equipamentos.

O planejamento operacional na produção agrícola pode ser considerado como o PCP da área agrícola. O PCP por sua vez, desempenha uma função de coordenação de apoio ao sistema produtivo, diretamente e com todas as relações com todos os demais setores da empresa, ou indiretamente, com todas as funções do sistema de produção agrícola da empresa (TUBINO, 2000).

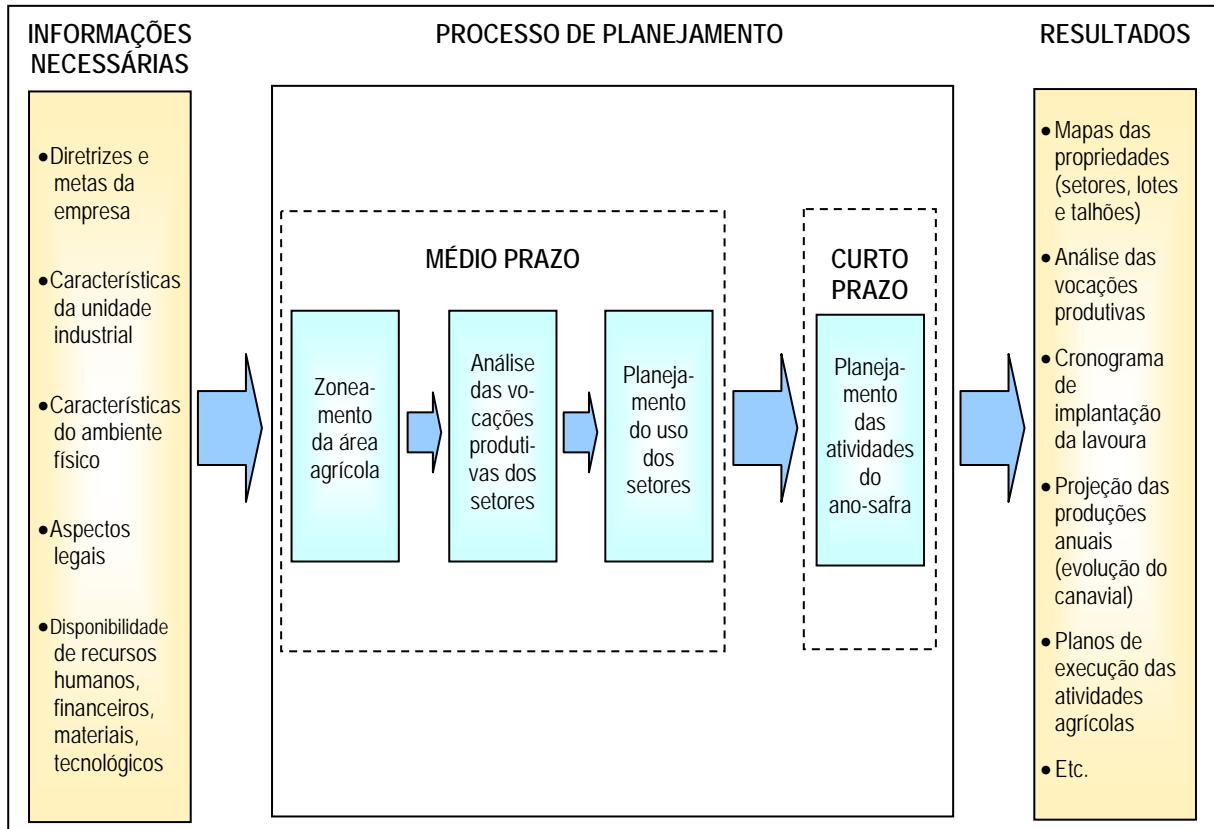
O planejamento e controle devem seguir um modelo que abranja todas as etapas de produção e contemple recursos necessários para suprir as necessidades para o alcance das metas. O modelo encontrado na literatura foi descrito por Brugnaro e Sbragia (1982), e descreve de forma clara e sucinta todos os aspectos e as etapas para o planejamento e controle da produção de cana, sendo dividido em três partes distintas: Planejamento agrícola; dimensionamento de recursos humanos e materiais; e o controle agrícola. A seguir serão descritas cada uma destas partes de acordo com a literatura:

- a) planejamento agrícola: esta etapa consiste na aplicação de uma metodologia que permita a elaboração de planos de produção de cana-de-açúcar que viabilizem o atendimento das necessidades da indústria, no que diz respeito à quantidade de cana suficiente para a produção de açúcar e álcool, conforme as metas estabelecidas pela organização para o planejamento do respectivo ano. A Figura 8 mostra de forma sucinta a função de planejamento agrícola tal como ela é concebida pelas equipes de trabalho (BRUGNARO; SBRAGIA, 1982).

Segundo Brugnaro e Sbragia (1982, p.16) acerca do planejamento agrícola, “As diretrizes empresariais, as características da unidade industrial e a disponibilidade de recursos, entre outras, condicionam o processo de planejamento, que abrange quatro aspectos”. Estes aspectos são descritos a seguir:

- i) zoneamento da área agrícola: refere-se à divisão da área física das propriedades onde estão instalados os canaviais, em módulos, tanto administrativos (setores),

como técnicos (lotes) e operacionais (talhões) e a infra-estrutura de acesso e locomoção representada por estradas e carreadores;



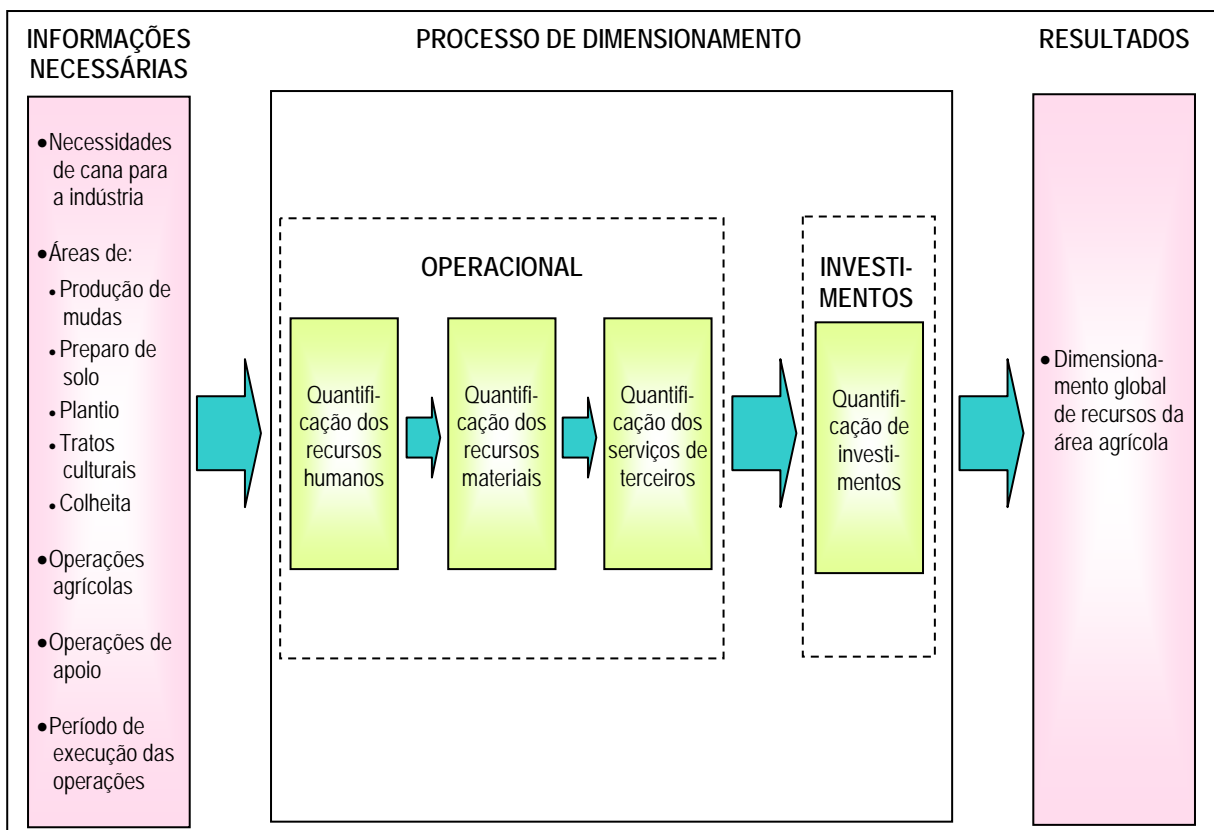
**Figura 8:** Modelo de planejamento agrícola  
Fonte: Adaptado de Bru gnaro e Sbagria (1982, p.16)

- ii) análises das vocações produtivas: abordam o problema da adequação da capacidade produtiva potencial dos lotes em função do ambiente representado pelos componentes de solo, planta e clima, enfatizando seus efeitos sobre a época da colheita, o número programado de cortes e a eleição de variedades;
- iii) planejamento do uso dos setores: trata da determinação das áreas anuais que serão trabalhadas e quantidades a serem produzidas por ano;
- iv) planejamento das atividades agrícolas do ano-safra: deve ser feito para as atividades de preparo do solo, produção de mudas, plantio, tratos culturais de Cana Planta, tratos culturais de Cana Soca e colheita.

O resultado da atividade de planejamento agrícola é apresentado por mapas de todas as propriedades da área agrícolas (setores, lotes e talhões), projeção das produções

anuais, dados e informações sobre o potencial produtivo dos lotes, cronograma de preparo do solo para implantação e renovação de canaviais, planos de execução das atividades agrícolas, etc. (BRUGNARO; SBAGIA, 1982).

- b) dimensionamento de recursos humanos e materiais: esta etapa tem por objetivo gerar o planejamento dos recursos humanos e materiais, quantificando-os de forma a atender as necessidades da organização no que diz respeito à execução das atividades agrícolas. Este planejamento é elaborado com base em um conjunto de informações (necessidades de cana, área necessária para a cultura, práticas agrícolas, qualificações e disponibilidade dos recursos materiais e humanos), e as necessidades de recursos são quantificadas utilizando-se determinados critérios, parâmetros, coeficientes operacionais, equações e fórmulas de cálculo (BRUGNARO; SBAGIA, 1982). A Figura 9 apresenta o modelo desta etapa.



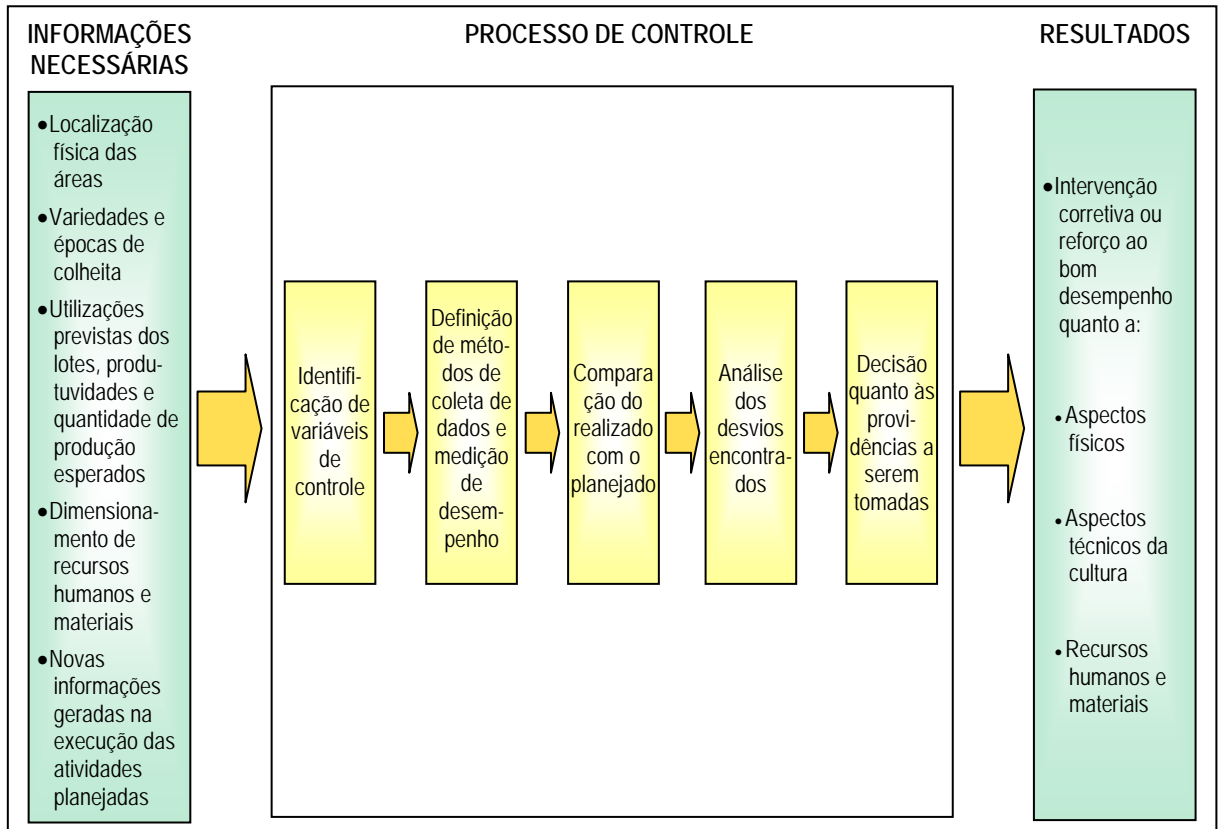
**Figura 9:** Modelo de dimensionamento de recursos humanos e materiais  
 Fonte: Adaptado de Brugnaro e Sbagria (1982, p.18)

O resultado da atividade de dimensionamento de recursos é a quantificação dos seguintes elementos:

- i) mão-de-obra direta: refere-se ao dimensionamento de trabalhadores volantes, os quais são empregados em atividades específicas como plantio de cana, corte de mudas e cana para indústria, cultivo manual, etc., prevendo-se integração destes recursos com outras operações em outros sistemas;
  - ii) mão-de-obra indireta: refere-se ao dimensionamento de pessoal fixo, os quais são empregados em atividades específicas da lavoura, mecanização, transporte e administrativo, e da mesma forma que a mão-de-obra direta, prevê integração destes recursos com outras operações em outros sistemas;
  - iii) materiais de consumo: refere-se ao dimensionamento de insumos agrícolas e diversos; materiais de manutenção da frota de equipamentos, como combustíveis, lubrificantes, pneus e câmaras, peças e acessórios; materiais de segurança; etc.;
  - iv) serviços de terceiros: refere-se ao dimensionamento dos serviços a serem realizados por terceiros, envolvendo vários fatores como natureza do serviço, frequência, custos, etc.;
  - v) investimentos: refere-se aos recursos que formam parte do ativo fixo e constituem o imobilizado técnico da área agrícola, assim como veículos e equipamentos, escritórios e edificações, etc.
- c) controle agrícola: a etapa de controle agrícola consiste no acompanhamento e controle da realização de todas as atividades planejadas nas etapas de planejamento agrícola e dimensionamento de recursos, formando assim todo o processo de controle (BRUGNARO; SBRAGIA, 1982). A Figura 10 apresenta o modelo desta etapa.

O controle agrícola envolve os seguintes tópicos:

- i) desempenho quanto aos aspectos físicos: refere-se ao controle de disponibilidade de mudas e de matéria-prima para processamento industrial e a execução das atividades agrícolas de produção de mudas, plantio, tratos culturais e colheita;



**Figura 10:** Modelo de controle agrícola  
 Fonte: Adaptado de Brugnaro e Sbagria (1982, p.22)

- ii) desempenho quanto aos aspectos técnicos da cultura: refere-se ao controle da produtividade agrícola, comportamento varietal e das características tecnológicas da cultura;
- iii) desempenho dos recursos humanos e materiais: refere-se ao controle da utilização e manutenção de máquinas e veículos, insumos, resíduos industriais e mão-de-obra operacional.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

Esta parte do trabalho consiste do detalhamento do estudo de caso realizado, com a descrição dos métodos, as teorias, os procedimentos experimentais, os resultados e as discussões. As descrições apresentadas nesta parte permitem uma melhor compreensão das etapas da revisão da literatura, mostrando como sua correta aplicação pode direcionar um projeto de desenvolvimento de sistemas de informação a um bom resultado.

#### **3.1 A Empresa Objeto do Estudo de Caso**

O Grupo Lincoln Junqueira é composto de quatro unidades fabris, sendo a Unidade Junqueira (UJU), localizada no distrito de Alto Alegre, município de Colorado – PR; a Unidade Floresta (UFA), localizada no distrito de Ameliópolis, município de Presidente Prudente – SP; a Unidade Alta Mogiana (UAM), localizada no município de São Joaquim da Barra – SP; e a unidade Santo Inácio (USI), localizada no município de Santo Inácio – PR, sendo esta última a nova unidade da organização, a qual terá a sua primeira safra no ano de 2007. O grupo possui também uma Unidade Central (UCE), que está localizada no município de Presidente Prudente – SP.

No Ranking das 400 Maiores Empresas do Anuário Exame do Agronegócio 2006/07, destacam-se as empresas do Grupo Lincoln Junqueira, onde as mesmas estão entre os 20 primeiros grupos produtores de açúcar e álcool. A Tabela 1 mostra os faturamentos, lucro e rentabilidade destes grupos, e as Tabelas 2, 3 e 4 mostram as produções de cana, açúcar e álcool dos mesmos, sendo dados referentes à safra 2005/2006 (JORNALCANA, 2006).

Os dados da tabela 1 estão em milhões de reais e os campos com a informação ND são dados não disponíveis. Observe-se que as empresas do Grupo Lincoln Junqueira aparecem separadas na Tabela 1, ficando a Alto Alegre no 12º lugar e a Alta Mogiana no 18º lugar por ordem de faturamento bruto. Juntando-se as duas, o grupo passa a ocupar o 4º lugar da tabela, com um total de 668,2 milhões de reais.



**Tabela 1** – Desempenho Econômico dos 20 Primeiros Grupos Produtores de Açúcar e Álcool

Posição Exame	Empresa	Faturamento Bruto		Ativo Total	Lucro Bruto	Rentabilidade
40	Grupo Cosan	1.900,4	1	2.722,4	547,8	20,1
83	Caeté	901,6	2	1.503,0	241,4	16,1
86	Zillo Lorenzetti	877,1	3	1.501,6	348,5	23,2
113	Nova América	657,1	4	ND	ND	ND
121	São Martinho	600,2	5	375,0	122,8	32,7
128	Tércio Wanderley - Coruripe	59,7	6	ND	137,1	ND
134	Irmãos Biagi	543,5	7	783,9	ND	ND
140	Açúcar Guarani	518,7	8	546,1	135,4	24,8
151	Usinas Itamarati	462,8	9	ND	ND	ND
160	Virgolino de Oliveira	420,5	10	629,1	107,5	17,1
164	Colombo	408,2	11	323,9	128,0	39,5
173	Alto Alegre	394,9	12	ND	ND	ND
180	Vale do Rosário	368,3	13	ND	ND	ND
193	Santa Terezinha	341,5	14	264,1	90,6	34,3
202	Cerradinho	314,7	15	411,5	137,6	33,4
209	Batatais	302,0	16	345,0	103,0	29,9
213	Bazan	299,2	17	224,1	82,4	36,8
225	Alta Mogiana	273,3	18	324,8	51,5	15,9
228	Vale Verdão	271,1	19	283,1	38,9	13,7
241	São João (Araras)	258,4	20	396,0	55,1	13,9

Fonte: Jornalcana (2006, p.6)

**Tabela 2** – Produção de Cana dos 20 Primeiros Grupos Produtores de Açúcar e Álcool

Grupos	Moagem 2005/06 (t)	Desvio Safra 04/05
1 Grupo Cosan	34.724.302	23,2%
2 Grupo São Martinho	9.739.229	2,6%
3 Grupo Vale do Rosário	9.557.612	7,8%
4 Grupo Carlos Lyra – Caeté	8.917.015	-4,2%
5 Grupo Zillo Lorenzetti	7.857.727	-14,4%
6 Grupo Lincoln Junqueira	7.588.093	10,1%
7 Grupo Tércio Wanderley – Coruripe	7.113.895	8,6%
8 Açúcar Guarani	6.920.221	56,2%
9 Grupo Irmãos Biagi	6.746.115	4,9%
10 Grupo José Pessoa	6.083.531	2,5%
11 Grupo Bazan	5.959.163	19,6%
12 Grupo João Lyra	5.636.177	7,3%
13 Santa Elisa (unidade individual)	5.337.279	13,9%
14 Grupo Moreno	5.298.583	8,8%
15 Grupo Usaçúcar – Santa Terezinha	5.295.148	-17,3%
16 Grupo Moema	5.284.115	7,6%
17 Grupo Virgolino de Oliveira	5.074.517	4,9%
18 Grupo Tavares de Melo	5.058.154	2,6%
19 Grupo Nova América	4.978.823	-11,0%
20 Itamarati (unidade individual)	4.926.978	-25,1%

Fonte: Jornalcana (2006, p.12)

**Tabela 3** – Produção de Açúcar dos 20 Primeiros Grupos Produtores de Açúcar e Álcool

Grupos	Açúcar 2005/06 (t)
1 Grupo Cosan	2.926.168
2 Grupo Carlos Lyra – Caeté	827.407
3 Açúcar Guarani	725.983
4 Grupo Lincoln Junqueira	720.190
5 Grupo Vale do Rosário	640.869
6 Grupo Tércio Wanderley – Coruripe	621.271
7 Grupo São Martinho	597.295
8 Grupo Usaçúcar – Santa Terezinha	569.096
9 Grupo Zillo Lorenzetti	489.769
10 Grupo Bazan	436.258
11 Grupo Tavares de Melo	421.753
12 Grupo Nova América	388.592
13 Santa Elisa (unidade individual)	372.263
14 Grupo Moema	364.842
15 Dedini Agro	348.995
16 Grupo João Lyra	346.555
17 Colombo (unidade individual)	341.649
18 Colorado (unidade individual)	338.463
19 São João – Araras (unidade individual)	337.032
20 Grupo Moreno	319.747

Fonte: Jornalcana (2006, p.12)

**Tabela 4** – Produção de Álcool dos 20 Primeiros Grupos Produtores de Açúcar e Álcool

Grupos	Álcool 2005/06 (m <sup>3</sup> )
1 Grupo Cosan	1.127.645
2 Grupo São Martinho	439.927
3 Grupo Irmãos Biagi	402.813
4 Grupo Vale do Rosário	395.727
5 Grupo Zillo Lorenzetti	379.049
6 Grupo José Pessoa	335.533
7 Grupo Virgolino de Oliveira	268.463
8 Itamarati (unidade individual)	261.011
9 Grupo Moreno	258.464
10 Grupo João Lyra	251.308
11 Grupo Bazan	246.682
12 Grupo Moema	234.444
13 Grupo Tércio Wanderley – Coruripe	229.538
14 Santa Elisa (unidade individual)	223.926
15 Grupo Coimbra/Louis Dreyfus	209.809
16 Grupo Nova América	200.008
17 Grupo Carlos Lyra – Caeté	196.435
18 Colorado (unidade individual)	192.456
19 Grupo Lincoln Junqueira	184.626
20 Vale do Verdão (unidade individual)	176.913

Fonte: Jornalcana (2006, p.12)

A Usina Alto Alegre tem como objetivo a exploração, produção, industrialização, comércio, importação e exportação de produtos de agricultura e pecuária. O foco é a cana-de-açúcar para a produção de açúcar e álcool, sua comercialização e exportação, a geração, co-geração e comercialização de energia elétrica decorrente do processamento do bagaço de cana-de-açúcar e outras fontes alternativas. Atualmente, todas as unidades juntas geram em torno de 11.500 empregos diretos, número este que tende a aumentar em decorrência da construção da unidade USI, que já estará produzindo na safra 2007/2008.

A Unidade Junqueira, onde foi realizado o estudo de caso, dispõe de uma área total de aproximadamente 150.000 m<sup>2</sup> de construções, envolvendo áreas administrativas (escritórios); áreas de fabricação de açúcar cristal e refinado; áreas de empacotamento e armazenagem de produto acabado; área industrial, incluindo vias de acesso, edificações, armazéns de produtos acabados, depósitos de álcool, galpões de almoxarifado, estacionamento, portaria e demais setores fabris (recepção de cana, moenda, tratamento do caldo, destilaria, geração de vapor, geração de energia elétrica, tratamento de águas e efluentes, etc.). Possui uma área de 54.200 hectares de cana-de-açúcar, entre áreas próprias e parcerias. A Figura 11 mostra os produtos Alto Alegre.



**Figura 11:** Produtos Alto Alegre

## **3.2 O Sistema de Produção Agrícola da Cana-de-Açúcar**

Este item trata do sistema de produção agrícola adotado pela Usina Alto Alegre para a elaboração do seu plano de execução das atividades agrícolas na produção da cana-de-açúcar. O mesmo não foi minuciosamente detalhado, mas consta de informações que facilitarão o entendimento das próximas etapas no desenvolvimento deste trabalho.

O sistema de produção da cana-de-açúcar é um roteiro de procedimentos e condutas elaborado com o intuito de definir diretrizes técnicas e práticas agrícolas na lavoura da cana, que descreve as etapas de preparo de solo, plantio, tratos culturais e colheita, até a entrega da cana como matéria-prima para industrialização.

Todas as atividades descritas no sistema de produção devem ser planejadas e controladas, cabendo ao setor de Planejamento e Controle Agrícola a tarefa de elaborar o planejamento operacional e orçamentário, em interface com os demais setores da área agrícola da organização. Cabe a estes, por sua vez, a tarefa de executar o que foi planejado, sendo o controle também realizado pelo setor de Planejamento e Controle Agrícola, verificando os desvios ocorridos entre o planejado e o realizado, gerando relatórios aos gestores de cada setor para que estes acompanhem e tomem as devidas medidas corretivas, quando necessário.

Os próximos tópicos tratam de uma descrição não detalhada das atividades do sistema de produção agrícola, para que se possa conhecer melhor todos os itens que constituem o planejamento e controle, e como o sistema de informação desenvolvido deve abranger todas as etapas do sistema de produção e gerar um produto completo para os clientes.

### **3.2.1 Definição das áreas e épocas de plantio**

Refere-se à definição das metas das áreas de plantio de cana-de-açúcar, de acordo com as épocas, conforme se segue:

- a) plantio de 18 meses: é a cana plantada no período de dezembro a abril;
- b) plantio de 12 meses: é a cana plantada no período de outubro a dezembro;

- c) plantio de inverno: é a cana plantada no período de abril a setembro;
- d) plantio de meiosi: consiste num plantio intercalado de parte da área, realizado em setembro e outubro, para tirar as mudas para posterior plantio da cana de 18 meses.

### **3.2.2 Nutrição da cana-de-açúcar**

Refere-se às atividades de amostragem de solo e demais que dizem respeito à nutrição da cana-de-açúcar, algumas na etapa de preparo de solo, outras de plantio, e outras após o corte da cana para indústria. As mesmas são descritas a seguir:

- a) amostragem de solos: tem como objetivo a coleta e encaminhamento das amostras de solo para análise em laboratórios, nas áreas de implantação ou renovação de canaviais, bem como nas áreas de Cana Soca;
- b) calagem: é a aplicação de calcário no solo para a correção do pH do mesmo;
- c) gessagem: é a aplicação de gesso agrícola para garantir o suprimento de enxofre (S) para a cana;
- d) fosfatagem: é a aplicação de fósforo nas áreas de implantação ou renovação dos canaviais;
- e) adubação de Cana Planta: adubação feita nas áreas de implantação e renovação dos canaviais, no plantio da cana. Aplica-se também a torta de filtro produzida na indústria (rica em fósforo) em algumas áreas de plantio de cana;
- f) adubação de Cana Soca: adubação feita nas áreas colhidas para indústria, após o corte da cana, bem como nas áreas cortadas para mudas.

### **3.2.3 Aplicação de herbicidas**

Trata-se de operação orientada mediante a avaliação prévia das ervas daninhas predominantes, do estágio da cultura e da umidade do solo. Na Cana Planta a aplicação é realizada logo após

o plantio da cana-de-açúcar, e na Cana Soca logo após a adubação de Cana Soca. A aplicação é realizada com tratores ou ainda com utilização de avião agrícola.

### **3.2.4 Aplicação de herbicidas em ervas especiais**

São consideradas “ervas especiais” as espécies com ciclo anual ou perene, presentes em área de Cana Planta e/ou cana soca, ou ainda em áreas de formação, carreadores, margens dos carreadores de vinhaça e outros locais onde seja recomendado o seu cultivo químico, na fase de pós-emergência (PÓS). As aplicações são realizadas com tratores ou com caminhões.

### **3.2.5 Controle e levantamento de pragas e doenças**

São os controles e levantamentos realizados com o objetivo de eliminar as pragas e doenças na lavoura da cana-de-açúcar, e envolvem as seguintes atividades:

- a) levantamento de brocas: é feito junto ao corte de cana para a indústria, em algumas amostras, contando-se o total de entrenós da cana, e os afetados pela praga. Com estes dados, calcula-se a percentagem de intensidade de infestação;
- b) levantamento de pragas de solo: consiste no levantamento de nematóides em áreas de reforma dos canaviais; levantamento de *Migdolus*, onde é feito um monitoramento da população da praga por meio de armadilhas de feromônio distribuídas na plantação; e levantamento de cupins, fazendo-se a identificação das espécies encontradas;
- c) controle de formigas: é realizado a partir de levantamento prévio das áreas infestadas, elaborado pelas equipes, identificando-se os formigueiros ativos. A aplicação de formicida é feita por meio de termonebulização ou iscas, com equipamento específico, diretamente nos olheiros de alimentação e segundo dosagens indicadas para cada produto;
- d) *roguing*: são inspeções periódicas realizadas preferencialmente em viveiros ou áreas comerciais selecionadas para obtenção de mudas, consistindo na eliminação das

plantas doentes e de misturas varietais. As plantas eliminadas são as atingidas por doenças, como: mosaico, escaldadura das folhas e carvão.

### **3.2.6 Preparo do solo**

São as atividades realizadas para preparar e conservar os solos onde será realizado o plantio da lavoura de cana, tanto nas de implantação como nas de renovação de canaviais, e embora a maioria dessas atividades seja realizada nestes dois tipos de áreas, algumas delas são específicas de um tipo e outras de outro. As atividades de preparo de solo são realizadas por máquinas e tratores, e estão descritas a seguir:

- a) retirada de benfeitorias: trata-se da atividade de desmanche de cercas, redes elétricas ou redes de telefonia, currais, terreiros, casas e outras edificações, realizadas nas áreas de implantação de canaviais;
- b) destoca: consiste na eliminação de tocos, árvores, etc., dos locais de implantação da lavoura de cana, sendo respeitadas as áreas de preservação ambiental e matas ciliares, conforme requerido por legislação;
- c) enleiramento de coivaras: trata-se da retirada de tocos e árvores do terreno, ou amontoamento destes para serem queimados os restos vegetais, deixando o terreno livre de tocos e caieiras, facilitando as operações agrícolas subseqüentes;
- d) controle de erosão: atividade realizada com o objetivo de eliminação dos locais onde ocorrem escorrimentos de água, lombadas ou montes, e as depressões existentes no terreno, deixando-o nivelado e em condições adequadas para as operações subseqüentes;
- e) confecção, reforma e acabamento de terraços: consiste na confecção e reforma de terraços confeccionados em formato de base larga;
- f) confecção e reforma de estradas, carregadores e levantes, e alinhamento de terraços: a atividade de confecção de levantes consiste na retirada de terra do lado do carregador para ser colocada sobre o terraço. O objetivo é de escoar água dos

carreadores para os terraços e para a lavoura, facilitando o trânsito de caminhões e veículos ao redor dos talhões, até o encontro de estradas vicinais;

- g) higienização de áreas: atividade de limpeza das áreas destinadas à produção de cana, realizada sistematicamente durante o período de preparo de solo, conforme necessidade, com mão-de-obra fixa, colocando-se os tocos e pedaços de raízes em arrastões ou carretas,
- h) gradagem pesada: atividade realizada com o objetivo de eliminação e incorporação de restos de cultura e/ou ervas daninhas, atingindo uma profundidade de preparo de mais ou menos 25 cm;
- i) gradagem média: atividade realizada com o objetivo de incorporar e eliminar ervas daninhas, e também já iniciando o destorronamento, atingindo uma profundidade de preparo de mais ou menos 15 cm;
- j) subsolagem: atividade realizada para eliminar a camada compactada do solo;
- k) aração com defensivos: atividade realizada com o objetivo de inversão da leira, descompactação superficial e também como prática de controle cultural de pragas (*migdolus*), através da aplicação de inseticidas;
- l) aplicação de vinhaça em áreas de renovação de canaviais: atividade realizada nas áreas próximas à usina, utilizando-se caminhões tanques de vinhaça ou pelo sistema de fertirrigação, com equipamentos moto-bomba e carretel enrolador. A aplicação de vinhaça substitui a adubação potássica;
- m) calagem: atividade de aplicação de calcário em áreas de implantação de canaviais;
- n) confecção de canais escoadouros: atividade realizada com o objetivo de eliminar o excesso de água das chuvas acumulada nas lavouras em áreas com pouca capacidade de infiltração, transferindo-as para os canais onde vão desaguar em áreas estabilizadas.



### **3.2.7 Formação de viveiros de mudas**

Consiste de áreas cuja cana plantada será destinada à formação de mudas para o plantio das demais áreas de cana. A formação dos viveiros contempla variedades precoces, médias e tardias, de acordo com os critérios estabelecidos pelos responsáveis.

### **3.2.8 Plantio de cana-de-açúcar**

Refere-se ao conjunto de atividades realizadas no plantio da cana-de-açúcar, envolvendo desde a escolha de variedades e avaliação dos viveiros de mudas, até as atividades executadas no plantio, propriamente dito. As mesmas são descritas a seguir:

- a) escolha de variedades: é feita usando critérios de avaliação de curvas de maturação, alocando as variedades conforme o zoneamento varietal, respeitando as características para cada tipo de solo, épocas de plantio e disponibilidade de mudas;
- b) avaliação geral do estado do viveiro de mudas: levantamento das condições do viveiro, atentando-se para os itens de aspecto geral do viveiro;
- c) corte de mudas: atividade realizada manualmente por trabalhadores volantes;
- d) carregamento mecânico de mudas: atividade realizada com carregadeiras de cana;
- e) reboque de caminhões no carregamento de mudas: atividade realizada com tratores;
- f) transporte das mudas: atividade realizada com caminhões canavieiros;
- g) sulcação + adubação: atividade realizada com tratores, aplicando-se o adubo dentro do sulco de plantio;
- h) reforma de estradas e carregadores: atividade realizada com o objetivo de facilitar a trafegabilidade de veículos pesados nas áreas de beiras de rios (matas ciliares), reservas florestais ou divisas da propriedade;

- i) aplicação de torta de filtro: a torta de filtro é produzida pela indústria, sendo transportada por caminhões basculante ao local da lavoura em que será aplicada, substituindo a fosfatagem, calagem e adubação nitrogenada de  $P_2O_5$ ;
- j) descarregamento de mudas, distribuição e picação: atividade realizada por equipes de trabalhadores volantes, onde após distribuírem as mudas no sulco de plantio, realizam a picação da mesma em toletes;
- k) cobertura de sulcos com inseticidas: atividade realizada com tratores equipados com aplicador de inseticida em pulverização no sulco de plantio;
- l) recobrimento manual: atividade realizada manualmente com enxada por uma equipe de trabalhadores volantes, com o objetivo de eliminar possíveis falhas no cobrimento de sulcos com tratores;
- m) acompanhamento da qualidade do plantio: atividade realizada por uma equipe de quatro pessoas que percorrem diariamente as frentes de plantio, observando as possíveis falhas nas atividades de plantio (profundidade de sulcação; quantidade de gemas por metro linear; distribuição de calcário, torta de filtro e adubo).

### **3.2.9 Tratos culturais**

Refere-se às atividades realizadas na Cana Planta, a qual recebe esta denominação desde o pós-plantio até a realização do 1º corte para indústria ou mudas; e nas áreas de soqueiras, ou Cana Soca, a qual recebe esta denominação desde o pós-corte da cana para indústria ou mudas até o próximo corte. A seguir estão descritas as atividades no seu devido agrupamento:

- a) tratos culturais na Cana Planta: refere-se às atividades realizadas após o término do plantio da cana-de-açúcar, as quais são: aplicação de herbicidas (item 3.2.3), aplicação de herbicidas em ervas especiais (item 3.2.4), controle de formigas e *roguing* (item 3.2.5). Se necessário é realizado um cultivo manual e arranquio de colômbio com trabalhadores volantes;

- b) tratos culturais na Cana Soca: refere-se às atividades realizadas após o transporte da cana para mudas ou para indústria, as quais são: adubação de Cana Soca (item 3.2.2), aplicação de herbicidas (item 3.2.3), aplicação de herbicidas em ervas especiais (item 3.2.4), controle de formigas (item 3.2.5), aplicação de vinhaça (da mesma forma como na aplicação de vinhaça nas áreas de renovação de canaviais) e higienização de canavial. Se necessário é realizado um cultivo manual e arranquio de colômbio com trabalhadores volantes.

### **3.2.10 Colheita**

Refere-se às atividades referentes à colheita da cana para a indústria, das quais algumas são realizadas antes mesmo de se iniciar o corte, no caso da aplicação de maturadores, do aceiramento dos talhões, e da amostragem de cana pré-colheita. Estas e as demais atividades são descritas a seguir:

- a) aplicação de maturadores: atividade realizada com aviões agrícolas terceirizados, objetivando promover o amadurecimento da cana para a colheita da mesma;
- b) aceiramento de talhões: atividade realizada com tratores, tendo o objetivo de desobstruir carregadores, estradas, e deitar o canavial sob redes de baixa e alta tensão e nas beiras de rios (matas ciliares), reservas florestais, reflorestamentos, etc., prevenindo acidentes com as queimas do canavial;
- c) amostragem de cana pré-colheita: consiste na coleta de amostras de cana nos lotes programados para corte. As amostras coletadas são entregues no laboratório de controle da qualidade da matéria-prima na indústria, onde são realizadas as determinações e tabulação dos resultados;
- d) queima de cana: atividade realizada normalmente no período noturno, o mais próximo possível do início do corte, com o objetivo de limpeza parcial da cana, eliminando-se animais peçonhentos, palhas e folhas cortantes que possam ferir o trabalhador volante no ato do corte da cana. A queima é feita por equipes especialmente treinadas para essa operação, com acompanhamento de caminhões bombeiros e tratores-reboque para prevenir possíveis acidentes;

- e) corte manual de cana: atividade realizada por trabalhadores volantes devidamente equipados com materiais de segurança;
- f) colheita mecânica de cana: atividade realizada com colhedadeiras mecânicas em áreas de cana plantadas com espaçamento diferenciado da cana cortada manualmente, e em terrenos com baixa declividade, que favorecem o trabalho da máquina na colheita;
- g) carregamento mecânico de cana: atividade realizada com carregadeiras de cana em áreas de corte manual;
- h) transbordo de cana inteira/Prêntice: atividade realizada em áreas de corte manual, onde após o carregamento da cana nas carretas de transbordo, estas são levadas por tratores de reboque até o local de trabalho da Prêntice, que por sua vez executa a transferência da carga das canas das carretas para os caminhões e reboques canavieiros, que as transportam para a usina;
- i) reboque de caminhões e julietas: são utilizados tratores para tracionar os reboques individualmente durante o carregamento, para serem acoplados aos caminhões em locais determinados na lavoura;
- j) transporte de cana para a indústria: atividade realizada por caminhões canavieiros acoplados com reboques;
- k) catação de bitucas: atividade realizada junto ao carregamento mecânico por trabalhadores volantes, amontoando-se as canas que caíram ou sobraram durante a operação de carregamento e transporte;
- l) levantamento de perdas na colheita: atividade realizada por uma equipe de quatro pessoas, as quais percorrem as frentes de corte, carregamento e transporte, cada qual em sua etapa de execução, pesando amostras de quantidades de cana que são perdidas nessas etapas.

### 3.3 O Sistema Antigo de Planejamento e Controle

A Usina Alto Alegre elaborava o seu planejamento operacional/orçamentário através de trabalhos manuais em máquinas de datilografia, desde a 1ª safra, em 1978, até o ano de 1988. A partir de 1989, iniciando o uso dos microcomputadores, passou a utilizar-se de planilhas eletrônicas no *Lotus 1-2-3*, migrando deste sistema para o *Microsoft Excel* em 1996, tendo utilizado este software até o ano de 2005, não só para o planejamento, mas também para o controle e geração de relatórios gerenciais. São utilizados também outros Sistemas de Processamento de Transações, sendo o *Datasul EMS* para o controle de almoxarifado e o *SISMA* para o controle de manutenção da frota de equipamentos, gerando estes dois sistemas informações para os relatórios gerenciais feitos no Excel.

É difícil imaginar como o planejamento de uma empresa do porte da Usina Alto Alegre pudesse ser feito em Excel, com um grande número de informações e transações tão complexas entre elas para gerar um produto confiável. Porém, o setor de Planejamento e Controle Agrícola dispunha de funcionários aptos e destros no Excel, com um nível avançado, e que modelaram planilhas de alta performance, utilizando fórmulas e funções avançadas, com vínculos internos e externos, e que formavam um fluxo grande de transações entre as diversas pastas do Excel, cada qual com um considerável número de planilhas.

A empresa atualmente é formada de 77 centros de custos, e destes, 45 são os envolvidos no Planejamento Operacional/Orçamentário Agrícola. Cada um destes continha uma pasta do Excel e cada pasta com uma média de 13 planilhas. Estas planilhas eram:

- Metas do setor;
- Frota de equipamentos do setor;
- Dimensionamento da necessidade de máquinas agrícolas;
- Dimensionamento da necessidade de horas de máquinas e tratores, quilômetros de caminhões e quilômetros de utilitários;
- Dimensionamento da necessidade de combustíveis;
- Dimensionamento da necessidade de lubrificantes;
- Dimensionamento da necessidade de peças e acessórios;
- Dimensionamento da necessidade de pneus e câmaras;

- Dimensionamento da necessidade de insumos agrícolas e pecuários;
- Dimensionamento da necessidade de serviços de terceiros;
- Dimensionamento da necessidade de materiais de segurança;
- Dimensionamento da necessidade de despesas administrativas;
- Resumo orçamentário do setor.

Alguns dos centros de custos não chegavam a utilizar todas estas planilhas e outros utilizavam estas e mais algumas, como os centros de custos da diretoria de Tecnologia Agrícola, com planilhas de dimensionamento de áreas de plantio, adubação, aplicação de herbicidas, etc., todas por propriedades agrícolas.

As informações das planilhas listadas eram exportadas por vínculos a outras pastas de resumos gerais no Excel, com uma planilha para cada recurso (combustíveis, lubrificantes, insumos, etc.), com os recursos físicos e orçamentários de todos os centros de custos, para então fechar o planejamento orçamentário.

As informações geradas nos relatórios finais do planejamento tinham como garantia de confiabilidade quanto à exatidão dos resultados, fórmulas que rastreavam outras informações em outras planilhas da mesma pasta ou em outras, fazendo assim as devidas conferências nas informações. Porém, nem todas as planilhas possibilitavam esse tipo de conferência e rastreabilidade, ficando como garantia apenas na boa fé do usuário que digitava os dados.

### **3.4 O Novo Sistema de Planejamento e Controle**

Este item trata do detalhamento do estudo de caso, distribuindo-se as etapas do desenvolvimento do novo sistema de informação para o planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar, tomando-se o Quadro 2 como modelo para a distribuição das atividades essenciais envolvidas nas etapas do projeto.

#### **3.4.1 A análise de sistemas**

Aqui foi feita a análise do sistema antigo de planejamento, onde se definiu o problema e identificaram-se as causas, estudando-se as possíveis soluções através de um novo sistema de informação. A seguir estão descritos estes procedimentos:

- a) identificação do problema: o problema foi identificado pela direção de Controladoria, à qual responde o setor de Planejamento e Controle Agrícola. Percebeu-se que a elaboração do planejamento operacional/orçamentário em Excel já não estava satisfazendo as necessidades da empresa, pois as dificuldades dos funcionários do setor de Planejamento e Controle Agrícola cresciam à medida que se aumentavam as áreas de produção, ou incrementavam-se novas metodologias e parâmetros de controle nos processos agrícolas. Para elaboração do planejamento, em todos os anos eram criadas cópias dos arquivos do Excel referentes ao planejamento do ano anterior, preparando-se todas as planilhas e limpando os dados das mesmas para o planejamento do próximo ano. As constantes mudanças que ocorriam em cada ano exigiam modificações em cadastros, tabelas, resumos e critérios, deixando os arquivos carregados e pesados, com a transação das informações cada vez mais complexas. Uma outra grande dificuldade é que uma vez concluída a elaboração e distribuição do planejamento, as informações não ficavam arquivadas numa única fonte ou origem, como ocorre num banco de dados, tornando-as não acessíveis, nem flexíveis, nem velozes, e muito menos verificáveis. A tecnologia da informação evoluía, e em todos os sistemas de informação da empresa a consulta às informações e a geração de relatórios caminhavam para um sistema on-line, com o uso da intranet e o avanço da informação em redes. Além disso, os planejamentos dos anos anteriores apresentavam grandes dificuldades em consultas e comparações entre as informações ano a ano, pois o Excel oferecia restrições e limitações em relação a isso;
- b) especificação da solução: para solução do problema identificado estava clara a necessidade de um novo sistema de informação. Como primeira hipótese estudou-se a viabilidade de terceirização de um sistema, uma vez que na empresa já existem sistemas terceirizados. Esta hipótese não foi considerada viável porque a Usina Alto Alegre já teve experiências com um software de controle agrícola que estava sendo implantado por terceiros, não apresentando os resultados esperados, sendo necessário romper o projeto num estágio já bem avançado, com mais da metade concluído. Um fator relevante é que a Alto Alegre possui uma cultura um tanto diferente das demais empresas do ramo, sendo extremamente zelosa e criteriosa na sua forma de administrar, planejar, controlar e de se relacionar com os

colaboradores e clientes, daí o seu *slogan* “O nosso jeito de ser”. O modelo de gestão da Alto Alegre já foi procurado por várias empresas. Como segunda hipótese procurou-se no mercado de softwares um sistema que atendesse a empresa, mas também não foi encontrado. Dessa forma, a solução encontrada foi o desenvolvimento de um sistema de informação na empresa pela equipe da área de tecnologia de informação, considerando-se a aptidão deste pessoal para isto, que possui excelente habilidade, técnica e conhecimento no desenvolvimento de sistemas, além de conhecer e vivenciar a cultura da empresa, sabendo de todos os pormenores, coisas estas alheias a terceiros. A Alto Alegre já possui SI's que foram desenvolvidos pela sua própria equipe de TI, e os bons resultados foram também fatores de grande influência na escolha da solução;


- c) estabelecimento das necessidades de informação: foram realizados estudos de viabilidades técnica, econômica e operacional. Na viabilidade técnica constatou-se que os recursos disponíveis de TI suportavam a implementação de um novo sistema, e, se necessário, nada implicava na aquisição de recursos complementares. Na viabilidade econômica, como a empresa já tem SI's com terceiros, também foi constatado que os custos de implantação de um novo sistema pela empresa teria um custo menor do que se fosse terceirizado, e os benefícios deste novo software certamente se sobressairiam aos custos de implantação do sistema. Na viabilidade operacional certificou-se que este novo sistema atenderia a estrutura gerencial e organizacional da empresa, dadas as necessidades que as mesmas apresentavam de um melhor aproveitamento e gerenciamento das informações na empresa.

### **3.4.2 O projeto do sistema**

O projeto do SISPLAN esteve sob coordenação do supervisor do setor de Planejamento e Controle Agrícola, autor deste trabalho, que hierarquicamente responde à gerência de Planejamento e Controle Agrícola, que acompanhou todo o projeto e por sua vez responde à diretoria de Controladoria. A parte de desenvolvimento do sistema esteve sob coordenação do coordenador de Sistemas de Apoio à Operações, do setor de Tecnologia da Informação. Ambos os setores foram condutores do projeto, cada setor com sua equipe de colaboradores, trabalhando em conjunto, mantendo também uma interface com vários outros setores que indiretamente foram envolvidos no projeto.



O início do projeto se deu em outubro/2001, tendo como objetivo principal a construção do Módulo de Planejamento, daí o nome dado ao novo sistema, SISPLAN, Sistema de Planejamento, e futuramente, seriam desenvolvidos os módulos de controle. Foram utilizadas as ferramentas da gestão pela Qualidade Total, com planos de ação e realização de muitas reuniões, envolvendo os participantes no projeto, tratando todos os problemas levantados, bem como os que surgiam em decorrência da evolução do projeto, os quais foram muitos, envolvendo até mudanças e adaptações em outros sistemas de informação da empresa. A Figura 12 mostra algumas das ações do plano de ação do projeto

 <b>USINA ALTO ALEGRE S/A – AÇÚCAR E ÁLCOOL</b> <b>SISTEMA DE GESTÃO PELA QUALIDADE TOTAL</b> <b>PLANO DE AÇÃO SIMPLIFICADO - 3Ws</b>		ÁREA:	DATA:	
		Controladoria	02/01/2006	
		UF:	FOLHA:	
		Planejamento e Controle Agrícola	1 / 2	
		RESPONSÁVEL:	CÓD. PROJETO:	
		Maria I	160/03	
META ou OBJETIVO:		Melhorar a montagem do Planejamento Operacional, migrando de planilha eletrônica para banco de dados, até 30/11/2005		
N.º DA AÇÃO	O QUE FAZER (ação ou contramedida)	QUEM (Responsável)	QUANDO (prazo de conclusão)	STATUS
1	Decisão sobre necessidade de migrar o planejamento de planilhas excel para banco de dados	Maria I	15/10/2001	EXE
5	Avaliar atual metodologia utilizada; demonstração das entradas de dados, processamento das informações, resultados para cada Uf e resumos gerados para a área de Tecnologia da Informação.	Maria II	15/08/2002	EXE
9	Apresentação da primeira visão do Sisplan na sala do PCA, com demonstração da estrutura interna e necessidade de cadastros.	José I	21/10/2002	EXE
13	Definição de níveis de abrangência do planejamento (Cultura, Programas, Atividades, Centro de Custo).	José II	31/10/2002	EXE
15	Desenvolvimento das tabelas e amarrações partindo do nível mais baixo ao superior.	Antônio I	20/11/2002	EXE
27	Liberação da última etapa de trabalho da tabelas para TI.	Antônio I	25/08/2003	EXE
32	Montagem do sistema em paralelo à montagem das tabelas.	Pedro I	25/08/2003	EXE
35	Iniciar trabalhos de montagem de tabelas na UFA.	Pedro II	09/09/2003	EXE
42	Adaptar as tabelas de UJU para UFA, criteriosamente, observando as atividades, os níveis os grupos, etc.	Pedro III	30/09/2003	EXE
48	Instalar o Banco de Dados e software na UFA.	José II	09/09/2003	EXE
53	Rodar planejamento com a base de dados de 2003/04 para teste na UJU.	Antônio II	31/08/2004	EXE
58	Realização de testes no módulo de Planejamento do SISPLAN	Antônio III	30/11/2005	EXE
75	Entrega e homologação do módulo de Planejamento do SISPLAN	José II	30/07/2006	EXE

**Figura 12:** Principais ações do plano de ação do projeto SISPLAN

À medida que o projeto foi se desenvolvendo foi necessária a criação de alguns módulos de controle, os quais deveriam alimentar o Módulo de Planejamento, e para tal, cada módulo foi sendo desenvolvido por equipes e analistas diferentes, mantendo-se entre eles uma integração comum para não perder o foco de um sistema unificado. Os módulos do SISPLAN tiveram como base o Sistema de Produção Agrícola da Alto Alegre, descrito no item 3.2.1 deste capítulo, e foram desenvolvidos contemplando as etapas deste sistema.

A seguir está o projeto lógico do SISPLAN, trazendo a relação e uma breve descrição de todos os módulos (quinze) que o SISPLAN, quando concluído totalmente, deverá apresentar:

- a) Módulo de Cadastro Agrícola: já em utilização, contempla o cadastro geral de todas as propriedades agrícolas da empresa, com todas as suas características técnicas e informações estatísticas, servindo de base para outros módulos do sistema. No sistema antigo este também era feito em Excel;
- b) Módulo de Planejamento Operacional/Orçamentário: este módulo é o assunto deste trabalho, e tem como principal finalidade, como diz o próprio nome, gerar todo o planejamento operacional e orçamentário da área agrícola. Em integração com o Módulo de Cadastro Agrícola, e de acordo com as etapas do sistema de produção agrícola, divididas em centros de custos ou setores, cada qual com seu respectivo responsável, gera os dados de todas as operações, desde o preparo de solo, tratamentos culturais, colheita, bem como as atividades das áreas de apoio. Gera também todas as necessidades de recursos materiais, como: horas de máquinas e tratores, quilômetros de caminhões e utilitários, insumos necessários, entre outros, sendo que todas as atividades a serem planejadas partem numa ordem cronológica, dos planos de colheita, de preparo de solo e de plantio, respectivamente;
- c) Módulo de Colheita: tem como objetivo controlar todas as fases de colheita, sendo responsável pela liberação das áreas a serem colhidas, manual ou mecanicamente, monitorando as respectivas perdas nos processos de corte e transporte. Gerará também informações (consultas, relatórios e gráficos) obtidas do Módulo de Entrada de Cana, tendo o seu maior foco na apresentação destas informações às áreas técnica e operacional, sobre a produtividade das áreas colhidas em relação a características, tais como: variedades, espaçamento, grupos de maturação, tipos de solo, potencial de solo, tipos de colheita. Acompanhará também a eficiência das equipes de corte, equipes de transporte e outras empregadas no processo de colheita. No sistema antigo estes controles eram feitos em Excel;
- d) Módulo de Entrada de Cana: já em utilização, o objetivo deste módulo é o controle da entrada de matéria-prima na indústria, de forma automatizada. Integra as informações obtidas a partir de computadores de bordo e balanças de pesagem, gerando ordens de amostragem de cana para o controle da qualidade da matéria-prima fornecida à indústria. Em integração com o Módulo de Colheita, será

responsável por alimentar todos os dados de produtividade das áreas/propriedades, eficiência de transporte, tipos de colheita, e outras informações pertinentes à operação de transporte. No sistema antigo estes controles eram feitos na sua maioria em Excel, e parte em outros sistemas desenvolvidos na empresa;

- e) Módulo de Parceria: já em desenvolvimento, e em integração com os módulos de Cadastro Agrícola e Colheita, seu objetivo será a apuração das informações de pagamento a parceiros, bem como controlar todas as fases de contratação e pagamento das áreas contratadas, tendo como controles: pré-contrato; contrato; geração de cotas; faturamento de cana; agenda de pagamento aos parceiros; emissão de notas, recibos e demais documentos pertinentes. Estes controles no sistema antigo estavam distribuídos por vários sistemas;
- f) Módulo de Solos: terá por finalidade fazer as indicações de atividades e insumos a serem aplicados nas áreas, baseando-se em dados de análises laboratoriais e/ou características dos solos, indicando as dosagens dos insumos com suas respectivas formulações, informações estas que alimentarão o Módulo de Planejamento Operacional/Orçamentário;
- g) Módulo de Controle Fitossanitário: já em desenvolvimento, o objetivo deste módulo será controlar os níveis de infestação de pragas, ervas daninhas, aves e outros, indicando ações e produtos a serem empregados, apresentando históricos das áreas afetadas com os seus respectivos índices de infestação, períodos de ataque e técnicas utilizadas no combate às pragas, bem como a montagem de roteiros de inspeções das áreas;
- h) Módulo de Tratos Culturais: terá por finalidade controlar todas as atividades de tratos culturais realizadas nas áreas produtivas, tendo como foco as atividades que envolvem a aplicação de insumos, tais como adubos, herbicidas, inseticidas, maturadores e outros, controlando os modelos de aplicações (programas), tipos de veículos aplicadores, formulações indicadas com suas respectivas dosagens, em integração com os módulos de Colheita, Controle Fitossanitário e Solos. Fornecerá ainda consultas, relatórios e gráficos de acompanhamento e controles estatísticos,

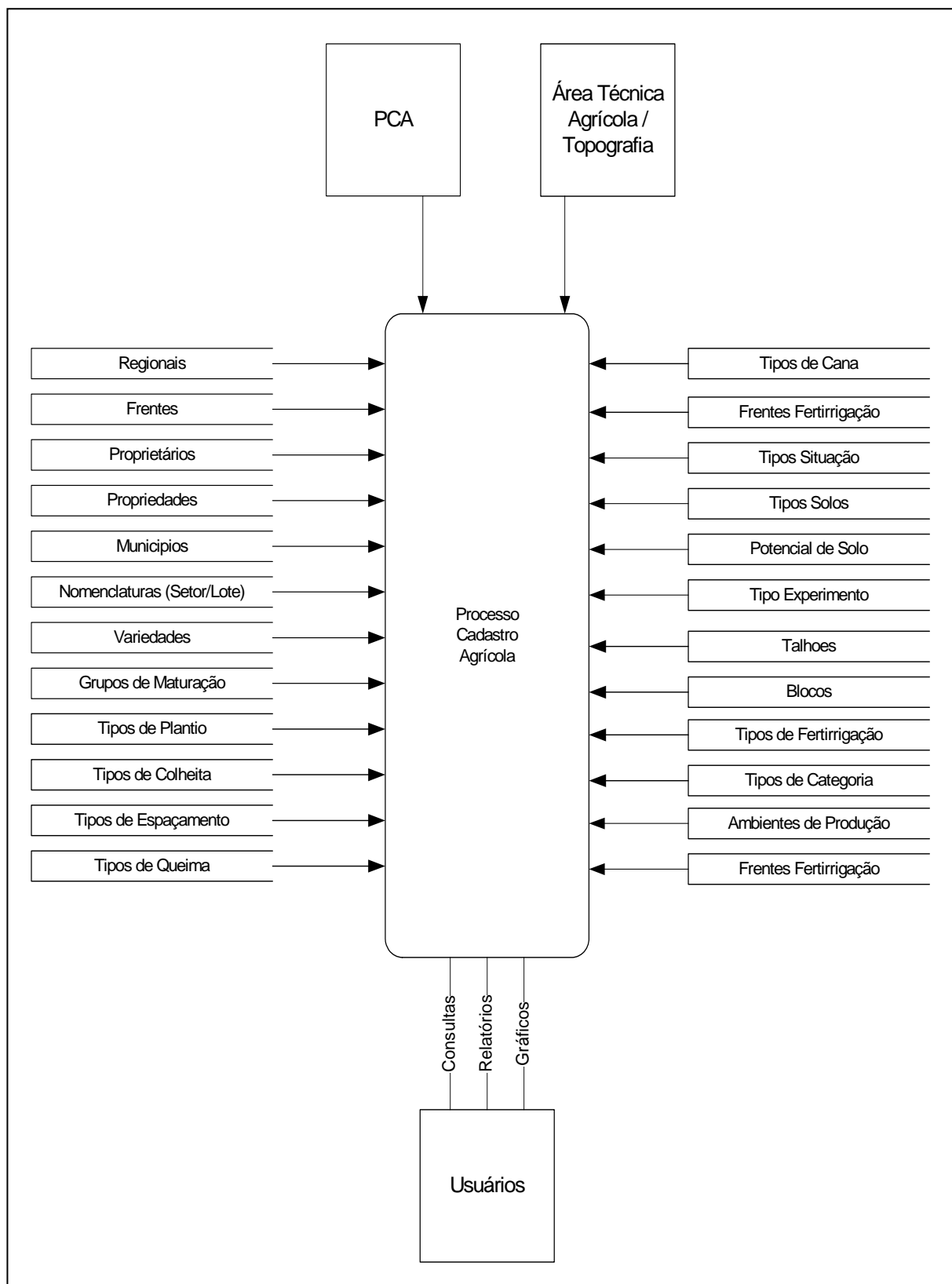
bem como os custos dos insumos utilizados nas áreas e seus respectivos estoques. Atualmente este controle é feito em diversos sistemas;

- i) Módulo de Climatologia: já em desenvolvimento, e não com ligação direta ao sistema de produção agrícola, é mais um dos módulos de controle que se destina ao monitoramento dos dados de precipitação pluviométrica, temperatura e balanço hídrico, com históricos anuais das regiões que fazem parte do quadro de áreas cultivadas da empresa, com dados coletados de estações meteorológicas. Este módulo gerará consultas, relatórios e gráficos estatísticos climatológicos às áreas técnicas e operacionais da empresa. Atualmente este controle é feito em Excel;
- j) Módulo de Mão-de-Obra: seu objetivo será o acompanhamento e controle dos rendimentos de corte na colheita manual nas frentes de trabalho, contemplando ainda o acompanhamento de todo o processo de transporte das equipes de trabalho, com a geração de valores a serem pagos, tendo como diferencial a previsão das áreas disponibilizadas para serem colhidas de acordo com o plano semanal de safra. Este módulo será alimentado com informações geradas por coletores de dados, sendo seus relatórios, consultas e gráficos gerados em função das necessidades da área operacional agrícola;
- k) Módulo de Mecanização: será destinado ao acompanhamento e controle das operações que envolvem a utilização de máquinas e implementos, mais especificamente nas atividades de preparo de solo. Seu foco será a geração de ordens de serviço (OS) de acordo com a liberação das áreas produtivas, tanto para reforma como para implantação da lavoura de cana. Este módulo deverá ser integrado ao SISMA (sistema terceirizado de manutenção da frota de equipamentos);
- l) Módulo de Plantio: terá como finalidade o acompanhamento da qualidade do plantio da cana-de-açúcar, monitorando todos os aspectos e atividades do plantio, apontando as anomalias e atividades fora do padrão estabelecido. Gerará relatórios, consultas e gráficos para o acompanhamento e verificação destas anomalias e não conformidades;

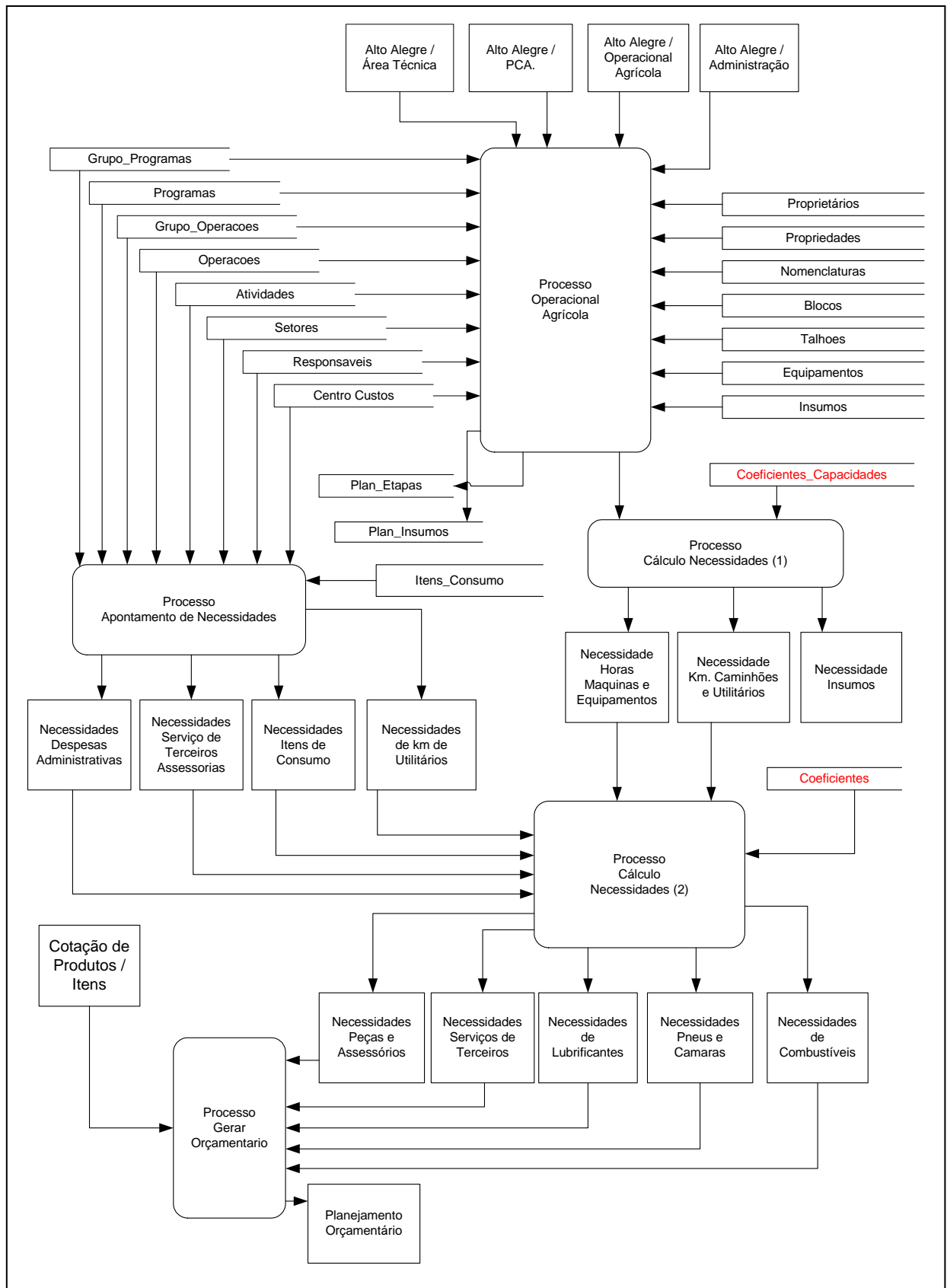
- m) Módulo Arrenda: destinar-se-á ao acompanhamento de viabilidade técnica e econômica das áreas cultivadas, bem como a apuração dos custos de manutenção destas áreas, visualizando os custos e receitas anuais dentro do histórico de produtividades. Para a geração destas informações serão utilizados os custos das atividades realizadas na cultura e os custos de pagamento de fornecedores;
- n) Módulo de Índices Técnicos: terá como objetivo a coleta de informações dos demais módulos de controle e a comparação com parâmetros indicados, proporcionando uma visão dos desvios (valor planejado x valor realizado), tais como parâmetros de produtividade, potencial de solo, variedades, dosagens de produtos, eficácia em ações de combate. Gerará indicadores de parâmetros para outros módulos, sendo estes indicadores a base para o planejamento ou controle;
- o) Módulo de Custos Agrícolas: Este módulo gerará todos os custos de produção, abrangendo todas as operações e atividades realizadas durante o processo produtivo da cultura, sendo integrado a todos os outros módulos do SISPLAN, bem como os demais sistemas da empresa (SISMA, DATASUL EMS, ERP, etc.). Os custos apurados poderão ser agrupados por centros de custos, bem como por contas contábeis ou ainda custos individualizados por operação em uma determinada área;
- p) Módulo de Relatórios Gerenciais: seu principal foco será a disponibilização de relatórios gerenciais específicos às áreas envolvidas, abrangendo todo o sistema de produção agrícola. Estes relatórios poderão ser elaborados em função de uma solicitação à TI, assim como elaborados pela própria área, utilizando-se de uma ferramenta de manipulação de dados (relatórios, consultas, gráficos), que estará disponível no sistema. Em qualquer uma das opções os dados serão abrangentes de todo o sistema, não existindo dependência de dados de um módulo para outro, podendo todos ser utilizados.

As Figuras 13 e 14 ilustram a representação do projeto físico do SISPLAN, especificamente dos módulos de Cadastro Agrícola e Planejamento Operacional/Orçamentário, respectivamente. Observe-se que nestes módulos a Alto Alegre segue o modelo descrito por Brugnaro e Sbragia (1982), citado no item 2.3, no capítulo de Revisão da Literatura (ver

Figuras 8 a 10), com algumas adaptações, as quais não são detalhadas neste trabalho, de acordo com as particularidades e necessidades da empresa.



**Figura 13:** Projeto físico do Módulo de Cadastro Agrícola do SISPLAN



**Figura 14:** Projeto físico do Módulo de Planejamento Operacional/Orçamentário do SISPLAN

### 3.4.3 A programação do sistema

A programação do SISPLAN foi realizada pelos analistas do setor de TI, com a utilização dos recursos e ferramentas citados no Quadro 3:

Item	Ferramenta/Recurso
Metodologia utilizada	<i>UML</i>
Linguagem de programação	<i>Delphi 7 Enterprise – Borland/Inprise Corporation</i>
Banco de dados	<i>Oracle 10g</i>
Interface com banco de dados	<i>Quest Toad 8.0.0.47</i>
Ferramenta Case	<i>Erwin 4.0</i>
Plataforma do sistema	<i>Windows XP</i>
Editor de texto	<i>Microsoft Word 2003</i>
Planilha de cálculos	<i>Microsoft Excel 2003</i>

**Quadro 3:** Ferramentas e Recursos de TI Utilizados na Programação do SISPLAN

Foram inúmeros programas, cada qual seguindo as descrições e etapas do projeto do sistema. À medida que iam sendo desenvolvidos os programas, os setores de TI e Planejamento e Controle Agrícola mantinham-se integradas, tratando cada dificuldade e comunicando-se, a fim de que os resultados fossem sempre de acordo com as definições do projeto. Houve a necessidade da contratação de dois analistas de sistemas exclusivamente para os trabalhos do projeto SISPLAN, em meados de 2005, pois a equipe do setor de TI estava sobrecarregada.

Um fator de grande relevância no desenvolvimento da etapa de programação foi que os analistas do setor de TI eram excelentes, com técnica, conhecimento e aptidão imprescindíveis. Da mesma forma a coordenação do projeto no setor de Planejamento e Controle Agrícola tinha um total domínio no trabalho de planejamento e conhecimentos em informática, auxiliando muito a TI na elaboração das tabelas, cadastros e dados que precisavam ser importados, conseguindo transmitir à TI um desenho lógico de como deveria sair cada programa, cada rotina, facilitando a obtenção de cada produto na elaboração de cada programa.

Todo o trabalho de geração de dados foi executado pela coordenação do projeto no setor de Planejamento e Controle Agrícola. A elaboração dos cadastros ocorreu no final da Safra 2004, em planilhas de Excel, tomando um tempo considerável de quatro a cinco meses. Foi necessária uma integração total de toda a hierarquia da empresa, envolvendo as unidades,



diretorias, centros de custos, setores, responsáveis, programas, grupos de programas, operações, atividades, enfim, tudo possuindo um nível de inter-relacionamento extremamente complexo, o que na linguagem de programação geraria uma grande dificuldade, não fosse o domínio e conhecimento da coordenação do projeto e da equipe do PCA.

Esta etapa de programação durou até o final do projeto. Deu forma ao sistema, mas à medida que as etapas do projeto iam sendo concluídas, novas idéias iam surgindo, tanto por parte da equipe do PCA quanto da TI. Na verdade, a equipe da TI havia feito um desenho ideológico da forma como o sistema seria concebido, mas na convivência e relacionamento com a equipe do PCA, na troca das experiências, à medida que os programas iam sendo desenvolvidos, o sistema tomou nova forma de concepção, o que ajudou muito na obtenção de resultados. A Figura 15 mostra os códigos de programação da janela de planejamento mensal de corte de cana para indústria no SISPLAN.

```

C:\sisplan_Rejane\novos\UCADPLANCORTE.pas
Ulogin | UDataCadOrc | UDM_PLAN_CORTE | UDataTbAuxOrc | UCADPLANITEM | UCADPLANCORTE
procedure TFCADPLANCORTE.CB_AtividadesSelecionadasPClick(Sender: TObject);
begin
  CB_AtividadesSelecionadas.ItemIndex := CB_AtividadesSelecionadasP.ItemIndex;
  CB_AtividadesSelecionadasI.ItemIndex := CB_AtividadesSelecionadasP.ItemIndex;
  if CB_AtividadesSelecionadasP.ItemIndex = 2 then
  begin
    DMPC.QConsOperacao.SQL[36] := ' AND PP.COD_ATIVIDADE IN (SELECT COD_ATIVIDADE FROM ATIVIDADE_INSUMO WHERE COD_EMPRESA =
      FloatToStr(Empresa_Selecionada) + ' AND SAFRA = ' + FloatToStr(Safra_Ativa) + ')';
  END
  else
  begin
    if (CB_AtividadesSelecionadasP.ItemIndex = 0) OR (CB_AtividadesSelecionadasP.ItemIndex = 1) then
    begin
      DMPC.QConsOperacao.SQL[36] := ' AND PP.COD_ATIVIDADE IN (SELECT AA.COD_ATIVIDADE FROM ATIVIDADES_AGRICOLAS AA'+
        ' WHERE AA.COD_EMPRESA = ' + FloatToStr(Empresa_Selecionada) + ' AND AA.SAFRA = ' + Float
        ' AND AA.COD_GRP_CATEGORIA = ' + FloatToStr(CB_AtividadesSelecionadasP.ItemIndex+1) + ')';
    end
    else
    begin
      if CB_AtividadesSelecionadasP.ItemIndex = 3 then
      DMPC.QConsOperacao.SQL[36] := ' ';

      // ARVORE OPERAÇÃO / ATIVIDADE
      DMPC.QConsOperacao.ParamByName('PCOD_EMPRESA').Value := Empresa_Selecionada;
      DMPC.QConsOperacao.ParamByName('PSAFRA').Value := Safra_Ativa;
      DMPC.QConsOperacao.ParamByName('PBLOCO').Value := DMPC.QVisualizaMetas['COD_BLOCO'];
      DMPC.QConsOperacao.ParamByName('PCOD_SIMULACAO').Value := DMPC.QSimulacao['COD_SIMULACAO'];
      DMPC.QConsOperacao.Open;
    end;
  end;

procedure TFCADPLANCORTE.BitBtn16Click(Sender: TObject);
VAR
  i : integer;
  STR, aux: sSTRING;

```

**Figura 15:** Códigos de programação de um dos programas do SISPLAN

### 3.4.4 Os testes do SISPLAN

Os testes com o SISPLAN não seguiram uma ordem lógica, como recomendam Laudon e Laudon (1999), tendo sido realizados ora um tipo de teste, ora outro. Nisto foi considerado

também a disposição dos colaboradores envolvidos, uma vez que nem todos estavam exclusivamente disponíveis para o trabalho do projeto SISPLAN, principalmente a equipe do PCA, o que se deu mais na etapa final do projeto. Os testes realizados no sistema para verificar o seu funcionamento foram um tanto exaustivos e consumiram um tempo considerável, como comenta a literatura, mesmo levando-se em consideração a capacitação dos desenvolvedores. Estes testes são comentados a seguir, de acordo com a literatura:

- a) teste de unidade: ou teste de programa, como também é chamado, foi realizado pela equipe da TI com cada programa criado. Os erros que surgiam eram por eles tratados, sendo muitas vezes necessário a troca de idéias com a equipe do PCA, pois alguns erros surgiam muitas vezes não nos códigos dos programas, mas na forma como a equipe de TI absorvia o funcionamento do programa. Isto muitas vezes até colaborou para que a equipe do PCA mudasse a forma da concepção de alguns programas, assim como em outras vezes gerou dificuldades, ou seja, para alguns casos, a equipe de PCA tinha uma visão da forma como que o programa deveria trabalhar para dar o resultado que se esperava, e a TI tinha uma outra visão, e sendo esta última aplicada, gerava um melhor resultado, e outras vezes acontecia o inverso;
- b) teste de sistema: este teste praticamente não ocorreu, pois não foi possível testar o sistema como um todo, uma vez que nem todos os módulos chegaram a ser concluídos. O primeiro módulo a ser construído foi o de Cadastro Agrícola, que alimentava diretamente, além de outros, o Módulo de Planejamento, e nas etapas de desenvolvimento destes módulos foram realizados vários testes, e estes não apresentaram problemas, fazendo com que ambos trabalhassem com bom funcionamento e integração;
- c) teste de aceitação: realizado para certificar se o sistema está pronto para ser usado no ambiente de produção, foi executado e avaliado pela equipe do PCA, sendo apontadas e corrigidas as falhas apresentadas. Foram feitas também simulações de algumas situações que eventualmente poderiam ocorrer no sistema, e estas demonstradas em várias reuniões realizadas com a diretoria de Controladoria, que acompanhava estas etapas. O sistema mostrou-se apto para instalação e utilização, tendo sido instalado em dois computadores do setor de Planejamento e Controle

Agrícola. A equipe da TI alocou um banco teste e um banco de produção, onde as informações eram migradas de um banco para outro, à medida que alguns testes iam sendo executados.

### **3.4.5 A conversão do sistema antigo para o SISPLAN**

Conforme citado no capítulo de revisão da literatura, o processo de mudança de um sistema antigo para um novo sistema aborda quatro estratégias distintas: estratégia paralela, estratégia de corte direto, estratégia de estudo piloto, e estratégia de abordagem física.

A estratégia utilizada para o SISPLAN foi a de corte direto, misturada com a estratégia de abordagem física, ou seja, o sistema antigo foi substituído inteiramente pelo novo. Isto não foi feito especificamente num dia determinado, pois a elaboração do planejamento operacional/orçamentário ocupa um período de vários meses, que vai desde dezembro a maio do ano seguinte. Dado este período, a estratégia de abordagem física foi necessária, especificamente os estágios, pois a elaboração do planejamento se dá em várias fases, à medida que cada fase envolve etapas de trabalho e decisões que são tomadas por diversas áreas que compõem o sistema de produção.

O motivo da escolha dessas estratégias foi a inviabilidade da utilização da estratégia paralela, tanto pelo tempo disponível que o setor de Planejamento e Controle Agrícola tinha para elaboração do planejamento, como pela utilização de recursos extras que a estratégia paralela exige. E mesmo porque a idéia era rodar no SISPLAN todo o planejamento da safra 2004/2005 feito em Excel no ano anterior, convertendo todos os dados do planejamento dessa safra 2004/2005 para o banco de dados do SISPLAN, tão logo este fosse concluído, o que não foi possível, daí a utilização do corte direto já na elaboração do planejamento da safra 2006/2007.

A estratégia de estudo piloto também era inviável, pois o planejamento necessita de informações de todas as áreas para fechar o orçamento. Isto tornou impossível a escolha de um centro de custos específico para testar o SISPLAN e depois aplicar o planejamento para os demais, pois embora a maioria deles tenha uma estrutura semelhante de utilização de recursos, os centros de custos macros apresentam algumas rotinas diferentes um do outro.

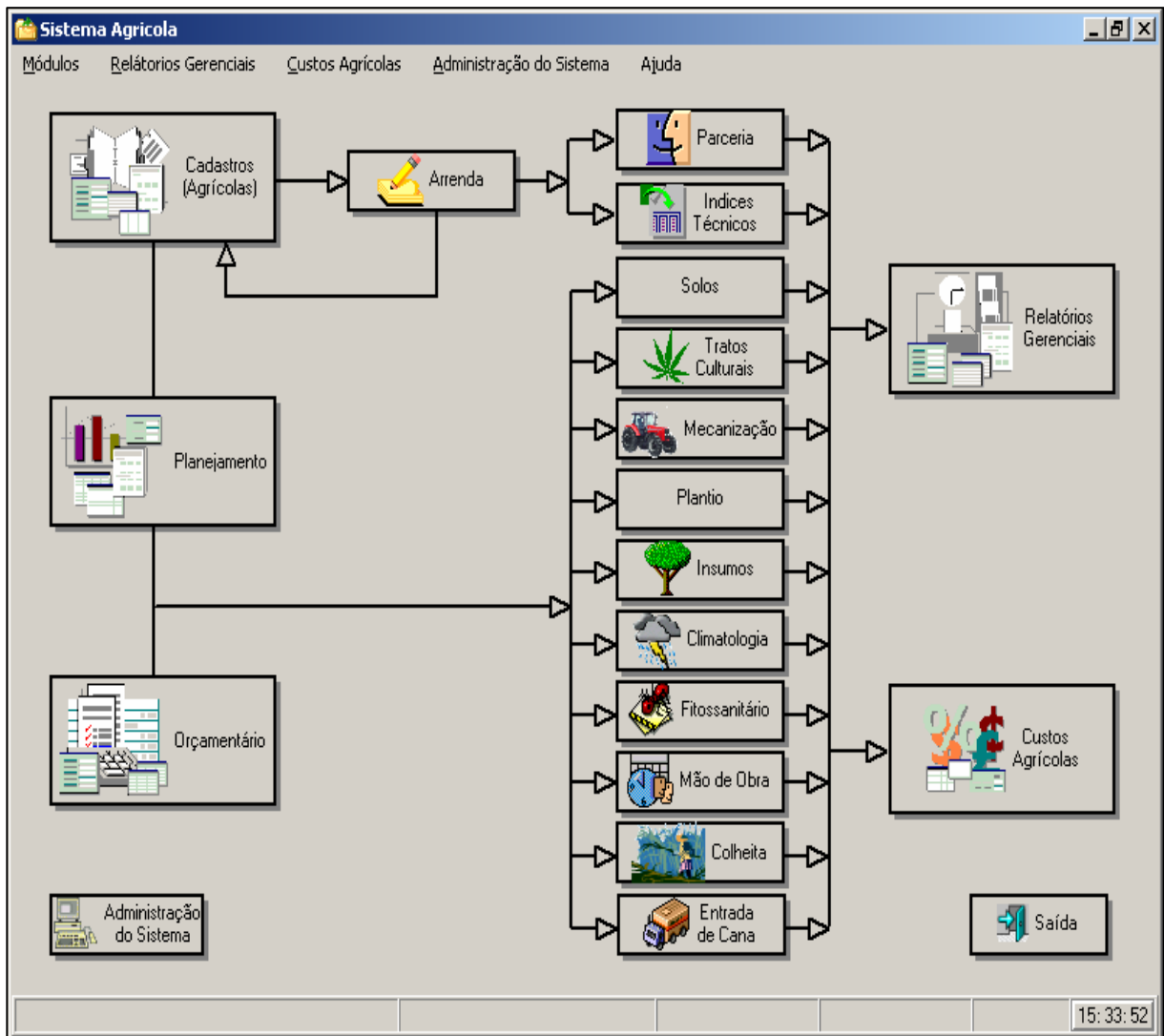
### 3.4.6 Produção e manutenção do SISPLAN

A produção do SISPLAN iniciou-se praticamente junto com a conversão e migração, pois à medida que o planejamento operacional/orçamentário ia sendo elaborado, os usuários, especificamente a equipe do PCA, iam revisando o sistema e verificando sua eficácia para observar o alcance dos objetivos. O sistema foi implantado para rodar o planejamento operacional/orçamentário 2006/2007 para as duas unidades fabris, a UJU e a UFA, sendo que todos os testes de implantação e a etapa de produção foram realizados primeiramente na UJU, e depois na UFA. A equipe do PCA da UJU viveu todas as dificuldades que se apresentaram e as adaptações exigidas para com o novo sistema, de forma que a equipe do PCA da UFA não sofreu esta parte. Todavia a equipe da UFA colaborou muito executando a homologação de grande parte dos relatórios, o que também exigiu um grande esforço. Dessa forma, os planejamentos das duas unidades foram feitos pelos dois setores de Planejamento e Controle Agrícola da organização em conjunto.

A etapa de manutenção não foi tão intensa em relação aos equipamentos de *hardware* e *software*, uma vez que o setor de Planejamento e Controle Agrícola das duas unidades são bem servidos nesta parte, possuindo máquinas de bom porte, com todas as características que o sistema exige para um bom funcionamento. A parte de documentação e procedimentos foi devidamente executada pelo setor de TI, de forma tal a não dificultar a operacionalização do sistema em termos de desenvolvimento por outros futuros analistas. O sistema funciona em redes, podendo ser acessado qualquer planejamento em qualquer unidade, por quaisquer unidades, mesmo pela UCE, que fecha o planejamento orçamentário de todas as unidades da organização.

### 3.5 Resultados

Tendo sido o planejamento operacional/orçamentário referente ao ano safra 2006/2007 elaborado no SISPLAN, o novo sistema de informação gerencial desenvolvido na própria empresa, aqui será apresentado parte dos resultados obtidos com este novo sistema, numa análise comparativa e crítica entre o sistema antigo e o SISPLAN. A Figura 16 mostra a tela principal de abertura do SISPLAN, com os ícones de acesso a todos os módulos do sistema descritos no item de projeto do sistema, embora nem todos estejam concluídos.



**Figura 16:** Janela de abertura do SISPLAN

### 3.5.1 Análise comparativa entre o sistema antigo e o SISPLAN

As figuras deste item apresentam alguns dos relatórios do planejamento operacional/orçamentário, gerados no sistema antigo e no SISPLAN, proporcionando assim uma análise comparativa dos resultados entre os dois sistemas.

A Figura 17 apresenta um relatório gerado no SISPLAN que no sistema antigo estava disperso em vários outros relatórios. As informações que inicialmente alimentam este relatório, são importadas do sistema GAtec, um sistema de simulação de colheita. Este relatório destaca as muitas facilidades oferecidas pelo SISPLAN, agregando aqui várias etapas de planejamento. Permite a criação de calendários de safra e outros, bem como a

visualização de todas as áreas agrícolas cultivadas, as quais podem ser selecionadas por grupos de programa e por programa agrícola, exibindo todas as informações das áreas concernentes ao programa selecionado, mês a mês. Proporciona uma integração total entre as áreas produtivas nas diferentes etapas do sistema de produção agrícola (preparo de solo, plantio, tratos culturais e colheita), bem como uma programação para programas posteriores. Gera resumos de informações principais na parte inferior da tela, logo abaixo da lista das áreas agrícolas, permitindo ainda a criação de várias simulações de planejamento, com opções de configuração das mesmas, apresentando o status de cada propriedade. Todos esses recursos não eram disponíveis no sistema antigo. Os planejamentos gerados nesta parte são as bases para o planejamento de recursos para todo o restante do planejamento operacional/orçamentário.

**Planejamento dos Lotes por Programas**

Calendário de Safra | Planejamento das Metas de Corte Mensal | Planejamento das Metas de Implantação | Planejamento de Programas Posteriores

Programas: Grupo Programa: 11100130, Colheita | Grupo de Fórmulas: Indiferente | Operações Corte

Programa: 11100130100, Colheita Manual Convencional

	Abril 2006	Maio 2006	Junho 2006	Julho 2006	Agosto 2006	Setembro 2006	Outubro 2006	Novembro 2006	Dezembro 2006	Janeiro 2007	Fevereiro 2007	Março 2007
Maturador:												
Frente:												
Nº Corte:												
Bloco:												
Setor:												
Lote:												
Próx. Programa:												
Nomenclatura:												
Distância Média:												
Grupo Maturação:												
Variedade:												
Área (ha):												
PI												

Tipo Plantio	Abr/2006	Mai/2006	Jun/2006	Jul/2006	Ago/2006	Set/2006	Out/2006	Nov/2006	Dez/2006	Jan/2007	Fev/2007	Mar/2007	TOTAL
Ano e Meio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	765,00	1.190,00	2.255,00	3.280,00	3.280,00	10.770,00
Meiosi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inverno	162,00	628,74	792,00	772,22	864,00	606,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.824,96
Dois Verões	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	720,00	288,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.008,00
Derivada Meiosi	90,00	127,26	0,00	55,78	0,00	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	423,04

Simulação: 1.ª Homologação 2006 | Configurações Simulação | Sem Progr. | Andamento | Finalizado

Empresa: | Safra: | Data: | Usuário:

**Figura 17:** Tela do planejamento mensal de corte de cana no SISPLAN

As Figuras 18 a 39 apresentam os demais relatórios, sendo os valores numéricos, assim como os nomes dos responsáveis, fictícios.

Microsoft Excel - J05-Metas.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arquitetura: Arial Narrow 10

### 1.4 - METAS DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR POR REGIONAL

Regional	Frente	Área (ha)	Produtividade (t/ha)	Produção (t)	% Corte	% Transp.
Junqueira / Colorado	Junqueira	5.875,01	67,00	393.643	15,12%	14,18%
	Colorado	6.720,72	75,70	403.049	16,63%	15,60%
<b>TOTAL</b>		<b>11.595,73</b>	<b>71,29</b>	<b>826.693</b>	<b>31,75%</b>	<b>29,79%</b>
Lobato / Flórida	Lobato	5.933,23	71,56	424.565	16,31%	15,20%
	Flórida	6.182,83	69,90	432.168	16,60%	15,57%
<b>TOTAL</b>		<b>12.116,06</b>	<b>70,71</b>	<b>856.733</b>	<b>32,90%</b>	<b>30,87%</b>
Graças / Itororó	Nossa Srª Graças	7.194,89	67,64	486.629	18,69%	17,54%
	Itororó	5.326,39	81,45	433.811	16,66%	15,63%
<b>TOTAL</b>		<b>12.521,28</b>	<b>73,51</b>	<b>920.440</b>	<b>35,35%</b>	<b>33,17%</b>
<b>TOTAL COLHEITA MANUAL</b>		<b>36.233,07</b>	<b>71,86</b>	<b>2.603.865</b>	<b>100,00%</b>	<b>93,83%</b>
<b>FRENTE COLHEITA MECANIZADA</b>		<b>2.138,89</b>	<b>80,06</b>	<b>171.245</b>	<b>6,17%</b>	<b>6,17%</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>38.371,96</b>	<b>72,32</b>	<b>2.775.110</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

### 1.5 - METAS DA CORTE DIÁRIO

Mês	REGIONAL						TOTAL	
	Junqueira	Colorado	Lobato	Flórida	Graças	Itororó	Por Dia	Por mês
	15,12%	16,63%	16,31%	16,60%	18,69%	16,66%		
Abril	2.221	2.443	2.395	2.438	2.745	2.447	14.689	196.303
Maio	2.586	2.844	2.789	2.839	3.196	2.849	17.103	408.033
Junho	2.725	2.997	2.939	2.991	3.368	3.003	18.023	401.964
Julho	2.725	2.997	2.939	2.991	3.368	3.003	18.023	415.363
Agosto	2.697	2.967	2.909	2.961	3.334	2.972	17.839	410.477
Setembro	2.697	2.967	2.909	2.961	3.334	2.972	17.839	367.301

Figura 18: Metas da cultura de cana-de-açúcar por regional/corte diário no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Atividades Operacionais e Dimensionamento de Recursos | Resumo dos Dimensionamentos | Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTÁRIO 2006/2007

#### METAS DE CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR POR REGIONAL

Regional	Frente	Área (ha)	Produtividade (t/ha)	Produção (t)	% Corte	% Transp.
Junqueira/Colorado	Junqueira	5.881,73	76,06	447.385	15,91%	14,18%
	Colorado	5.706,17	82,01	467.972	16,65%	14,83%
<b>TOTAL</b>		<b>11.587,90</b>	<b>78,99</b>	<b>915.357</b>	<b>32,56%</b>	<b>29,00%</b>
Lobato/Flórida	Lobato	6.424,92	69,40	445.864	15,86%	14,13%
	Flórida	6.717,08	68,60	460.772	16,39%	14,60%
<b>TOTAL</b>		<b>13.142,00</b>	<b>68,99</b>	<b>906.636</b>	<b>32,25%</b>	<b>28,73%</b>
N.S.Graças/Itororó	N.S.Graças	6.940,66	73,45	509.819	18,14%	16,15%
	Itororó	6.191,03	77,19	477.881	17,00%	15,14%
<b>TOTAL</b>		<b>13.131,69</b>	<b>75,21</b>	<b>987.700</b>	<b>35,14%</b>	<b>31,29%</b>
Mecanizada	Mecanizada	4.082,07	84,90	346.559		10,98%
<b>TOTAL</b>		<b>4.082,07</b>	<b>84,90</b>	<b>346.559</b>		<b>10,98%</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>41.943,66</b>	<b>75,25</b>	<b>3.156.262</b>	<b>99,95%</b>	<b>100,00%</b>

#### METAS DE CORTE DIÁRIO

Frente	%	MESES								TOTAL
		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
Junqueira	15,91%	2.746	2.879	3.007	3.001	3.001	3.001	2.831	2.453	3.007,63
Colorado	16,65%	2.874	3.013	3.147	3.140	3.140	3.140	2.963	2.568	3.147,52
Lobato	15,86%	2.738	2.870	2.998	2.991	2.991	2.991	2.822	2.446	2.998,17
Flórida	16,39%	2.829	2.966	3.098	3.091	3.091	3.091	2.916	2.527	3.098,37
N.S.Graças	18,14%	3.131	3.283	3.429	3.422	3.422	3.422	3.228	2.797	3.429,19
Itororó	17,00%	2.934	3.076	3.213	3.206	3.206	3.206	3.025	2.622	3.213,68
Mecanizada										
<b>TOTAL Por Dia</b>		<b>17.264,47</b>	<b>18.098,53</b>	<b>18.904,32</b>	<b>18.864,69</b>	<b>18.864,69</b>	<b>18.864,69</b>	<b>17.796,88</b>	<b>15.423,96</b>	<b>18904</b>
<b>TOTAL Por Mês</b>		<b>145.397</b>	<b>403.349</b>	<b>421.245</b>	<b>473.881</b>	<b>473.881</b>	<b>400.863</b>	<b>388.792</b>	<b>103.265</b>	<b>2.810.673</b>

Figura 19: Metas da cultura de cana-de-açúcar por regional/corte diário no SISPLAN

Microsoft Excel - J05-30400-Adubacao.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdtHd BT 16

2.3 - NECESSIDADE DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES

**2.3 - NECESSIDADE DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES**

ATIVIDADE	Rendimento	Unidade de Medida	2 0 0 5											
			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	5,00%		
1 Máquina em trânsito (rodando)	5,00%	%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
MF 275	2,00%	1,00 lh	13	16	16	17	16	16	11	5	1			
MF 5285 4x4	11,00%	1,50 lh	7	11	34	33	14	37	134	5	11			
Carregadora Cana MF 290 Santal 4x4	12,00%	2,00 lh	16	21	18	28	2	22	28	10				
Pá Carregadora Caterpillar 924 F	13,00%	2,50 lh	9	8	6	16	7	15	18	10				
Pá Carregadora Caterpillar 924 GZ	14,00%	3,00 lh	5	6	6	6	5	6	3					
Valmet 1580 4x4	15,00%	3,50 lh	111	127	123	121	93	108	54	16	4			
Valmet 1780 4x4	16,00%	4,00 lh	25	32	42	45	13	31	50	14	4			
Ford 8430 4x4	17,00%	4,50 lh	5	6	6	6	5	6	3					
	100,00%		Total Horas	192	227	253	273	156	240	301	59	22		
			Diesel	507	582	598	633	425	573	523	113	35		
3 Sulção + adubação 1,10 (Cana Formação)	2,00 ha/h	ha	200	100	120	300	345	110	320	206	21			
Valmet 1580 4x4	30,00%	11,85 lh	30	15	18	45	52	17	48	31	3			
Valmet 1780 4x4	70,00%	11,60 lh	70	35	42	105	121	39	112	72	7			
	100,00%		Total Horas	100	50	60	150	173	55	160	103	10		
			Diesel	1.168	584	701	1.751	2.014	642	1.868	1.197	122		
9 Aplicação torta de filtro (Cana Formação)	3,00 ha/h	ha	100	70	80	23	500				110	14		
MF 5285 4x4	10,00%	6,96 lh	3	2	3	1	17				4			
Valmet 1580 4x4	10,00%	7,35 lh	3	2	3	1	17				4			
Valmet 1780 4x4	80,00%	11,60 lh	27	19	21	6	133				29	3		
	100,00%		Total Horas	33	23	27	8	167			37	4		
			Diesel	357	250	286	82	1.785			393	50		
13 Cobrimento de sulcos com inseticidas (1,10)	0,50 ha/h	ha	50	110	145	132	135	152	900	15	49			
MF 5285 4x4	100,00%	6,00 lh	Total Horas	100	220	290	264	270	304	1.800	30	98		
			Diesel	600	1.320	1.740	1.584	1.620	1.824	10.800	180	5.91		
15 Carregamento de gesso agrícola (Cana Socca)	40,00 lh	t	400	500	600	700	800	900	1.000					
Valmet 1580 4x4 com concha	100,00%	6,00 lh	Total Horas	10	13	15	18	20	23	25				
			Diesel	60	75	90	105	120	135	150				

Figura 20: Planejamento de horas de máquinas e tratores no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Metas Resumo dos Dimensionamentos Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTÁRIO 2006/2007

**NECESSIDADE DE MÁQUINAS E TRATORES**

Programa de Imp. Convencional

ATIVIDADE	Rendimento	Unidade de Medida	2006													
			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Maio			
2375 Máquina Em Trânsito (Rodando)	7,50 %	ha/h														
Carr. Cana MF 290 Santal 4x4	13 %	Consumo 2,5lh	0,00	0,00	14,62	6,59	8,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pa Carregadora Cat 924 F	9 %	Consumo 8lh	0,00	0,00	381,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pa Carregadora Cat 924 Gz	4 %	Consumo 8lh	0,00	0,00	187,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trator Pneu MF 5285 4x4	22 %	Consumo 5lh	0,00	3,26	26,03	11,74	14,68	4,34	2,19	19,13	88,33	65,55				
Trator Pneu Valmet 1580 4x4	18 %	Consumo 5lh	0,00	0,00	12,55	5,66	7,07	0,00	0,00	9,22	32,94	31,60				
Trator Pneu Valmet 1780 4x4	30 %	Consumo 5lh	0,00	0,00	23,30	10,51	13,14	0,00	0,00	17,12	61,17	58,88				
	96 %	Total Máquina Trânsito	0	3	646	35	43	4	2	46	162	156				
2040 Aplicação De Torta De Filtro	0,62 ha/h	ha/h	0	0	304	0	0	0	0	0	0	0				
Trator Pneu MF 5285 4x4	30 %	Consumo 7lh	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0				
Trator Pneu Valmet 1580 4x4	25 %	Consumo 7,7lh	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0				
Trator Pneu Valmet 1780 4x4	45 %	Consumo 8lh	0	0	220	0	0	0	0	0	0	0				
	100 %	Total Atividade	0	0	490	0	0	0	0	0	0	0				
2108 Carregamento De Mudas	26 lh	lh	0	0	195	88	110	0	0	0	0	0				
Carr. Cana MF 290 Santal 4x4	100 %	Consumo 5,8lh	0	0	195	88	110	0	0	0	0	0				
	100 %	Total Atividade	0	0	195	88	110	0	0	0	0	0				
2115 Carregamento De Torta De Filtro	21,7 lh	lh	0	0	7.588	0	0	0	0	0	0	0				
Pa Carregadora Cat 924 F	67 %	Consumo 10,9lh	0	0	5.084	0	0	0	0	0	0	0				
Pa Carregadora Cat 924 Gz	33 %	Consumo 11lh	0	0	2.504	0	0	0	0	0	0	0				
	100 %	Total Atividade	0	0	7.588	0	0	0	0	0	0	0				
2130 Cobrimento Sulcos C/Inseticidas (C)	1,46 ha/h	ha/h	0	0	507	229	286	0	0	372	1.330	1.276				
Trator Pneu MF 5285 4x4	100 %	Consumo 6,1lh	0	0	347	157	196	0	0	255	911	874				
	100 %	Total Atividade	0	0	347	157	196	0	0	255	911	874				
2212 Descarregamento De Mudas	0,3 ha/h Plantio	ha/h Plantio	0	0	15	7	9	0	0	0	0	0				

Figura 21: Planejamento de horas de máquinas e tratores no SISPLAN



Microsoft Excel - J05-30400-Adubacao.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdiHd BT 16 2.4 - NECESSIDADE DE QUILOMETROS DE CAMINHÕES

**2.4 - NECESSIDADE DE QUILOMETROS DE CAMINHÕES**

ATIVIDADE	Rendimento	Unidade de Medida	2 0 0 5												
			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro				
1 Transporte pessoal fixo (Formação, Planta e Soca) Furgão MBB 710	3.583 Km/mês 100,00% 15,00 Km/l	mês	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	1.000	2.000	3.000	4.000	1.000	2.000	3.000	4.000
		Total Km	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	1.000	2.000	3.000	4.000	1.000	2.000	3.000	4.000
		Diesel	67	133	200	267	333	67	133	200	267	333	67	133	200
2 Transporte de adubos (Cana Formação e Soca) Guindaste-Adubo MBB 2220 Guindaste-Adubo MBB 2635 6x4	4.000 Km/mês 40,00% 5,00 Km/l 60,00% 40,00 Km/l 100,00%	mês	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
		Total Km	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
		Diesel	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
3 Transporte de mudas (Cana Formação) Canaveiro MBB 2635/2638 6x4 Canaveiro Scãma R 113 E 360 Canaveiro Volvo NL 12 410	4,00 Km/ha 20,00% 10,00 Km/l 20,00% 30,00 Km/l 100,00%	ha	100,00	200,00	300,00	400,00	500,00	600,00	700,00	800,00	900,00	1.000,00	1.100,00	1.200,00	
		Total Km	400	800	1.200	1.600	2.000	2.400	2.800	3.200	3.600	4.000	4.400	4.800	
		Diesel	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	
5 Aplicação de calcário área total (Cana Formação) Calcário Volvo NL 10 280	1,00 Km/ha 100,00% 3,50 Km/l	ha	400	500	600	700	800	900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500	
		Total Km	400	500	600	700	800	900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500	
		Diesel	114	143	171	200	229	257	286	314	343	371	400	429	
6 Transporte água p/ inseticidas (Cana Formação) Tanque MBB 2219	4,00 Km/ha 100,00% 22,00 Km/l	ha	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
		Total Km	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	
		Diesel	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
7 Transporte máquinas e Impl.(Formação e Soca) Prancha MBB 2219	256 Km/mês 100,00% 6,00 Km/l	mês	45	450	45	450	54	450	54	450	54	450	54	450	
		Total Km	45	450	45	450	54	450	54	450	54	450	54	450	
		Diesel	8	75	8	75	9	75	9	75	9	75	9	75	
<b>T O T A L</b>		<b>Km</b>	<b>7.885</b>	<b>10.230</b>	<b>11.765</b>	<b>14.110</b>	<b>15.654</b>	<b>12.990</b>	<b>15.845</b>	<b>13.760</b>	<b>9.24</b>				
		<b>Diesel</b>	<b>657</b>	<b>855</b>	<b>918</b>	<b>1.116</b>	<b>1.180</b>	<b>1.043</b>	<b>1.166</b>	<b>1.147</b>	<b>99</b>				

Figura 22: Planejamento de quilômetros de caminhões no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Metas Resumo dos Dimensionamentos Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTÁRIO 2006/2007

**NECESSIDADE DE CAMINHÕES**

Programa de Imp. Convencional

ATIVIDADE	Rendimento	Unidade de Medida	2006												2007	
			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Marco			
1012 Abastecimento De Adubos Guindaste-Adubo Mbb 2220	0,35 Km/ha Adub. Plântio 100% Consumo 2 Km/l 100% Total Atividade		0	0	607	229	288	100	0	0	0	372	1.330	1.278	324	
1256 Transporte De Água P/ Defensivos Tanque Volvo Ni 12 410	1,7 Km/ha Plântio 100% Consumo 1,2 Km/l 100% Total Atividade		0	0	507	229	288	486	0	0	0	372	1.330	1.278	324	
1310 Transporte De Mudas Canaveiro Volvo Ni 12 410	36 Km/ha Plântio 100% Consumo 1,2 Km/l 100% Total Atividade		0	0	279	126	157	389	486	0	0	633	2.261	2.169	551	
<b>Total Imp. Convencional</b>			0	0	11.071	4.994	6.242	0	0	0	763	2.727	2.616	665		

Programa de Imp. Combinado

ATIVIDADE	Rendimento	Unidade de Medida	2006												2007	
			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Marco			
1012 Abastecimento De Adubos Guindaste-Adubo Mbb 2220	0,35 Km/ha Adub. Plântio 100% Consumo 2 Km/l 100% Total Atividade		600	796	10	292	225	79	0	0	0	559	419	558	510	
1256 Transporte De Água P/ Defensivos Tanque Volvo Ni 12 410	1,7 Km/ha Plântio 100% Consumo 1,2 Km/l 100% Total Atividade		210	284	4	102	79	0	0	0	198	147	195	179		
1310 Transporte De Mudas Canaveiro Volvo Ni 12 410	36 Km/ha Plântio 100% Consumo 1,2 Km/l 100% Total Atividade		210	284	4	102	79	0	0	0	198	147	195	179		
<b>Total Imp. Combinado</b>			13.106	16.509	219	6.372	4.926	0	0	0	1.146	859	1.141	1.046		

Figura 23: Planejamento de quilômetros de caminhões no SISPLAN

Microsoft Excel - J05-30500-Herbicidas.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdiHd BT 16 97%

A1 2.8 - NECESSIDADE DE LUBRIFICANTES PARA TROCAS E REMONTAS

### 2.8 - NECESSIDADE DE LUBRIFICANTES PARA TROCAS E REMONTAS

Item	Lubrificante	Utilização	Período de Troca (Horas/Km)	Capacidade do Compartimento (l)	Remonta (%)	Unidade de Medida	2 0 0 5						
							Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	
MÁQUINAS E TRATORES	Graxa Molitex MP-2	Máquinas e Tratores	0,50000 kg/h	***	***	kg	250,00	300,00	350,00	400,00	450,00	500,00	
			R\$ 5,98/Kg			R\$	1.495	1.794	2.093	2.392	2.691	2.990	
	Aditivo Radiador Texaco Extra Life	Máquinas e Tratores	0,20000 l/h	***	***	Litros	100,00	120,00	140,00	160,00	180,00	200,00	
			R\$ 4,88/Kg			R\$	488	586	684	781	879	976	
	Multigear EP Sae 90	MF 272		2,000	3,00	0,00%	Litros	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
		MF 283 4x4		1,500	11,00	9,50%	Litros	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
		MF 610 4x4		400	13,00	17,20%	Litros	28,11	28,84	29,40	21,17	18,62	24,41
		<b>TOTAL</b>					<b>Litros</b>	<b>36,54</b>	<b>37,59</b>	<b>38,17</b>	<b>28,15</b>	<b>24,60</b>	<b>32,30</b>
							<b>R\$</b>	<b>132</b>	<b>136</b>	<b>138</b>	<b>102</b>	<b>89</b>	<b>117</b>
	TDH Fluid / Mobil 499	MF 272		600	37,00	10,50%	Litros	7,23	7,23	7,23	7,36	7,23	7,23
MF 275 4x4			1,800	38,00	41,10%	Litros	16,06	16,89	16,93	12,34	9,83	14,68	
MF 610 4x4			450	48,00	37,90%	Litros	108,54	111,36	113,54	81,76	71,89	94,25	
	<b>TOTAL</b>					<b>Litros</b>	<b>160,28</b>	<b>163,92</b>	<b>166,16</b>	<b>130,04</b>	<b>117,39</b>	<b>144,61</b>	
						<b>R\$</b>	<b>628</b>	<b>643</b>	<b>651</b>	<b>510</b>	<b>460</b>	<b>567</b>	
Texamatic B	MF 272		700	1,50	17,70%	Litros	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
	MF 275		600	3,00	12,20%	Litros	1,19	1,19	1,19	1,21	1,19	1,19	
	<b>TOTAL</b>					<b>Litros</b>	<b>1,46</b>	<b>1,46</b>	<b>1,46</b>	<b>1,48</b>	<b>1,46</b>	<b>1,46</b>	
						<b>R\$</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
Ursa Premium TDX Sae 150W40	MF 272		600	8,00	18,60%	Litros	1,68	1,68	1,68	1,71	1,68	1,68	
	MF 275 4x4		600	8,00	16,30%	Litros	8,36	8,79	8,81	6,42	5,12	7,64	
	MF 283 4x4		500	8,00	15,00%	Litros	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	
	MF 610 4x4		600	8,00	17,70%	Litros	11,58	11,88	12,11	8,72	7,67	10,06	
	<b>TOTAL</b>					<b>Litros</b>	<b>31,81</b>	<b>32,54</b>	<b>32,80</b>	<b>27,17</b>	<b>24,85</b>	<b>29,57</b>	
						<b>R\$</b>	<b>111</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>95</b>	<b>86</b>	<b>103</b>	
<b>TOTAL LUBRIFICANTES</b>			<b>2,00000 l/h</b>			<b>Litros</b>	<b>330,89</b>	<b>365,52</b>	<b>378,99</b>	<b>346,84</b>	<b>348,11</b>	<b>407,94</b>	
						<b>R\$</b>	<b>1.367</b>	<b>1.489</b>	<b>1.694</b>	<b>1.499</b>	<b>1.621</b>	<b>1.778</b>	
<b>Horas das Máquinas e Tratores</b>			<b>***</b>			<b>Horas</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>	<b>800</b>	<b>900</b>	<b>1.000</b>	

Lubrificantes Peças Pneus Insumos Pneus Por Equipamento Terceiros Material de Segurança

Figura 24: Planejamento de óleos lubrificantes no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Metas Resumo dos Dimensionamentos Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRICOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTARIO 2006/2007

### NECESSIDADE DE LUBRIFICANTES PARA TROCAS E REMONTAS

Lubrificante	Utilização	Período de Troca (Horas/Km)	Capacidade do Compartimento (l)	Remonta %	Unidade de Medida	2006											
						Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fev	
Aditivo Texaco Extra Life	Caminhões	0,00090198		L		18,55	18,46	18,80	22,16	16,46	15,74	7,07	4,20	8,01	11,80		
		R\$ 3,64		R\$		67,48	67,12	72,03	80,62	59,88	57,26	25,72	15,28	29,14	42,20		
Graxa Molitex Mp-2	Caminhões	0,00074854		KG		15,40	15,31	16,44	18,39	13,66	13,06	5,87	3,48	6,85	9,62		
		R\$ 6,04		R\$		92,99	92,44	99,26	111,04	82,48	78,86	35,44	21,01	40,15	58,09		
Multigear Ep Sae 85w 140	Tanque Calda Pronta Mbb 2	20,000	10,50		Litros	0,47	1,18	1,17	1,25	1,41	1,05	1,00	0,42	0,23	0,44		
					Litros	0,47	1,18	1,17	1,25	1,41	1,05	1,00	0,42	0,23	0,44		
	<b>TOTAL</b>		R\$ 3,89900		R\$	1,83	4,60	4,58	4,87	5,60	4,09	3,90	1,64	0,90	1,72		
Multigear Ep Sae 90	Cultivo Quimico Mbb 1418	20,000	6,00		Litros	1,22	3,06	3,04	3,29	3,64	2,70	2,59	1,25	0,81	1,53		
		20,000	9,00		Litros	0,50	1,26	1,26	1,36	1,51	1,12	1,07	0,52	0,33	0,63		
		20,000	23,00		Litros	1,24	3,14	3,13	3,34	3,77	2,80	2,67	1,13	0,61	1,17		
		20,000	11,00		Litros	0,49	1,23	1,23	1,31	1,48	1,10	1,04	0,44	0,24	0,46		
			<b>TOTAL</b>		R\$ 3,62300		R\$	3,45	8,69	8,66	9,30	10,40	7,72	7,37	3,34	1,99	3,79
					R\$	12,50	31,48	31,38	33,69	37,88	27,97	26,70	12,10	7,21	13,73		
Texamatic B (Fluid v)	Cultivo Quimico Mbb 1418	20,000	5,00		Litros	0,88	2,20	2,18	2,36	2,61	1,94	1,86	0,89	0,58	1,10		
		20,000	5,00		Litros	0,23	0,59	0,58	0,63	0,70	0,52	0,50	0,24	0,16	0,29		
	<b>TOTAL</b>		R\$ 4,60500		R\$	1,11	2,79	2,76	2,99	3,31	2,46	2,36	1,13	0,74	1,39		
					R\$	5,11	12,85	12,71	13,77	15,24	11,33	10,87	5,20	3,41	6,40		
Ursa Premium Tdx Sae 15	Cultivo Quimico Mbb 1618	7,500	17,00		Litros	8,58	21,50	21,38	23,12	25,60	18,99	18,25	8,76	5,69	10,79		
		7,500	17,00		Litros	2,44	6,11	6,07	6,56	7,27	5,39	5,18	2,49	1,62	3,06		
		7,500	21,00		Litros	3,67	9,27	9,22	9,84	11,10	8,25	7,86	3,33	1,80	3,46		
		5,000	26,00		Litros	4,61	11,65	11,59	12,36	13,95	10,37	9,87	4,18	2,26	4,34		
	<b>TOTAL</b>		R\$ 3,49200		R\$	19,30	48,53	48,26	51,88	57,92	43,00	41,16	18,76	11,37	21,65		
					R\$	67,40	169,47	168,52	181,16	202,26	150,16	143,73	65,51	39,70	75,60		
<b>Total de Lubrificantes de Caminhões</b>						R\$	247,31	377,96	388,46	425,16	403,04	329,67	246,36	120,74	120,51	197,74	

Figura 25: Planejamento de óleos lubrificantes no SISPLAN

Microsoft Excel - J05-30500-Herbicidas.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdtHd BT 16 2.11 - NECESSIDADE DE INSUMOS AGRÍCOLAS

**2.11 - NECESSIDADE DE INSUMOS AGRÍCOLAS**

**2.11.1 - DEFENSIVOS**

P R O D U T O		Coeficiente	Unidade de Medida	2 0 0 5											
Nome	Utilização			Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Jan			
Combine (ou Perflan 800, ou Tebuthiuron 800)	Cana Planta (Cana)	Necessidade:	ha	544	828	828	869	220	409	468	310				
		10,00 l/ha	l	1.089	1.656	1.656	1.737	440	819	936	619				
	Cana Soca (Cana)	Necessidade:	ha	2.054	893	821	49		205	43	115				
		0,40 l/ha	l	2.424	1.158	977	68		255	51	230				
<b>TOTAL</b>		Necessidade:	ha	2.698	1.721	1.669	917	220	614	511	425				
		40,00 l/ha	l	3.513	2.814	2.633	1.795	440	1.074	987	849				
		R\$ 45,00/l	R\$	158.077	126.632	118.486	80.786	19.812	48.321	44.423	38.211				
			l	-3.513	-2.814	-2.633	-1.795	-440	-1.074	-987	-849				
		Compra:	R\$	158.077	126.632	118.486	80.786	19.812	48.321	44.423	38.211				
Contain (ou Arsenal)	Cana Planta e Cana Soca (Catação)	Necessidade:	mês	1	1	1	1	1	1	1	1				
		300,00 l/mês	l	120	40	120	40	120	40	120	40				
		R\$ 98,00/l	R\$	11.760	3.920	11.760	3.920	11.760	3.920	11.760	3.920				
			l	-120	-40	-120	-40	-120	-40	-120	-40				
		Compra:	R\$	11.760	3.920	11.760	3.920	11.760	3.920	11.760	3.920				
Provence	Cana Soca (Cana)	Necessidade:	ha	100	200	300	400	500	600						
		4,00 kg/ha	kg	400	800	1.200	1.600	2.000	2.400						
		R\$ 431,20/kg	R\$	172.480	344.960	517.440	689.920	862.400	1.034.880						
			kg	-400	-800	-1.200	-1.600	-2.000	-2.400						
		Compra:	R\$	172.480	344.960	517.440	689.920	862.400	1.034.880						

Figura 26: Planejamento de insumos agrícolas no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Metas Resumo dos Dimensionamentos Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTÁRIO 2006/2007

**NECESSIDADES DE INSUMOS AGRICOLAS**

Herbicidas		Coeficiente	Unidade de Medida	2006												2007	
Nome	Utilização			Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro				
Gesapax (ou Ametrina)	Cana Planta Convencional	Necessidade:	ha			24,2	102,15		210,46	275,72	390,3	523	26,82				
		3,000 Litro/ha	Litro			72,60	306,45		631,38	827,16	1.170,90	1.569,00	79,86				
	Cana Planta Combinado	Necessidade:	ha	193,84	376,48	116,76	133,25	336,3					318,08	439,25			
		3,000 Litro/ha	Litro	581,52	1.129,44	350,28	399,75	1.008,90					954,24	1.317,75			
Cana Soca Convencional	Necessidade:	ha	103,03		112,84		103,03		143,51	162,18							
	3,000 Litro/ha	Litro	309,09		338,52		309,09		430,53	486,54							
<b>Sub - Total</b>		Necessidade:	ha	296,87	376,48	253,8	235,4	439,33	210,46	419,23	552,48	841,08	465,87				
		R\$ 9,30 / Litro	R\$	890,81	1.129,44	761,40	706,20	1.317,99	631,38	1.257,89	1.657,44	2.523,24	1.397,61				
			R\$	8.283	10.504	7.081	6.588	12.257	5.872	11.897	15.414	23.466	12.998				
Plateau 70 DG	Cana Soca Combinado	Necessidade:	ha				54,74										
		0,150 Litro/ha	Litro				8,21										
	<b>Sub - Total</b>	Necessidade:	ha				54,74										
		0,150 Litro/ha	Litro				8,21										
		R\$ 418,79 / Litro	R\$	0	0	0	3.438	0	0	0	0	0	0				
Provence 750 WG	Cana Soca Convencional	Necessidade:	ha				1258,31										
		0,086 kg/ha	kg				107,76										
	Cana Soca Combinado	Necessidade:	ha				419,4										
		0,101 kg/ha	kg				42,27										
<b>Sub - Total</b>		Necessidade:	ha				1677,71										
		0,089 kg/ha	kg				150,03										
		R\$ 480,00 / kg	R\$	0	0	0	72.014	0	0	0	0	0					
Sencor 480	Cana Planta Convencional	Necessidade:	ha									56,1					
		4,000 Litro/ha	Litro									224,40					
	<b>Sub - Total</b>	Necessidade:	ha									56,1					
		4,000 Litro/ha	Litro									224,40					

Figura 27: Planejamento de insumos agrícolas no SISPLAN

Microsoft Excel - J05-30600-Vinhaca.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdtHd BT 16 2.12 - NECESSIDADE DE MATERIAIS DE SEGURANÇA

**2.12 - NECESSIDADE DE MATERIAIS DE SEGURANÇA**

Código EMS	ITEM Descrição	Custo Unitário (R\$)	Unidade de Medida	2 0 0 5											
				Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro				
35278	BONE CANAVEIRO EM BRIM 100 % ALGODAO	R\$ 3,85/Unidade	Unidade	10	20	30	40								
			R\$	39	77	116	154								
35553	BOTINA DE SEG. BIQUEIRA DE PVC	R\$ 34,00/Par	Par	3	4	5					20				
			R\$	102	136	170					680				
16307	CAPA CHUVA COM CAPUZ MANGA LONGA	R\$ 11,50/Unidade	Unidade			10				45					
			R\$			115				518					
23711	BOTA BORRACHA PVC COR BRANCA CANO LONGO	R\$ 18,40/Unidade	Par	1	2	3	4	5	6						
			R\$	18	37	55	74	92	110						
3963	CREME PROT.LUVEX (OLEO RESISTENTE)	R\$ 6,01/Unidade	Unidade												
			R\$												
18833	EXTINTOR PQS 2Kg (RECARGAa)	R\$ 37,00/Unidade	Unidade		40										
			R\$		1.480										
16346	LUVA TRICOTADA DE ALGODÃO EMBORRACHADA	R\$ 6,30/Par	Par					15							
			R\$					96							
3088	LUVA PVC CANO LONGO - REAL	R\$ 5,92/Par	Par		20				40	50					
			R\$		118				237	296					
5523	LUVA RASPA CANO LONGO C/PUNHO 20-CM	R\$ 5,20/Par	Unidade	4		9							15		
			R\$	21		47							78		
20145	OCULOS LENTE CINZA MOD. RIMPAC - MILENIUM CA.11307	R\$ 8,50/Unidade	Unidade	1	2	3	4	5	6	7					
			R\$	9	17	26	34	43	51	60					
23771	PAR DE PERNEIRA SINTETICA SOLDADA	R\$ 9,80/Par	Par												
			R\$												
			Unidade												

Pneus Pneus Por Equipamento Terceiros Terceiros Para Rateio Material de Segurança

Figura 28: Planejamento de material de segurança no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Metas Resumo dos Dimensionamentos Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Álcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTÁRIO 2006/2007

**NECESSIDADE DE MATERIAL DE SEGURANCA**

Código	ITEM Discriminação	Coeficiente	Unidade de Medida	2006											
				Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Ma	
741010210	Botina de Seg. Biqueira de PVC	R\$ 34,70 / Par	Par	18	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	
		R\$	R\$	624,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.388,00	0,00	0,00	0,00	
741020200	Luva Tricotada de Algodao Emborrachada	R\$ 6,30 / Par	Par	18	75	0	0	75	0	80	0	40	0		
		R\$	R\$	113,40	472,50	0,00	0,00	472,50	0,00	504,00	0,00	252,00	0,00		
741020330	Luva Raspa Cano Longo c/ Punho 20-CM	R\$ 4,80 / Par	Par	18	0	2	0	0	0	40	0	0	0		
		R\$	R\$	86,40	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	192,00	0,00	0,00	0,00		
741040200	Capa de Chuva com Capuz Manga Longa	R\$ 10,80 / Unidade	Unidade	18	0	0	6	0	0	0	0	0	0		
		R\$	R\$	194,40	0,00	0,00	65,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
741050200	Bone Canaveiro em Brim 100% Algodão	R\$ 4,00 / Unidade	Unidade	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		R\$	R\$	452,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
741070500	Protetor Auditivo Mod. QM 24 + Quiet	R\$ 34,39 / Unidade	Unidade	15	0	2	0	2	0	2	0	2	0		
		R\$	R\$	515,85	0,00	68,78	0,00	68,78	0,00	68,78	0,00	68,78	0,00		
741090110	Oculos Lente Cinza Mod. Rimpac-Milenium C/	R\$ 6,90 / Unidade	Unidade	12	0	2	0	2	0	40	0	0	0		
		R\$	R\$	82,80	0,00	13,80	0,00	13,80	0,00	276,00	0,00	0,00	0,00		
741090120	Oculos Lente Incolor Mod. Rimpac-Milenium	R\$ 6,30 / Unidade	Unidade	9	0	2	0	2	0	0	0	0	0		
		R\$	R\$	56,70	0,00	12,60	0,00	12,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
741900100	E.P.I.s Diversos	R\$ 0,00 / Unidade	Unidade	81	21	0	0	0	0	21	0	44	0		
		R\$	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
742052100	Extintores Diversos Reformados	R\$ 0,00 / Unidade	Unidade	12	0	0	0	0	0	1	1	0	3		
		R\$	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
<b>TOTAL GERAL MATERIAL DE SEGURANCA</b>				2.208,95	493,5	104,78	65,4	567,68	21	2.428,78	364,78	11,8			

Figura 29: Planejamento de material de segurança no SISPLAN

Microsoft Excel - J05-30600-Vinhaca.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdtHid BT 16

2.13 - NECESSIDADE DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS

**2.13 - NECESSIDADE DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS**

I T E M		Coeficiente	Unidade de Medida	2 0 0 3						
Código	Discriminação			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
4.1.01.02.04	Alimentação	R\$ 1.756,00/mês	R\$	12		3.500				
4.1.01.02.07	Indenizações Trabalhistas		R\$							
4.1.01.05.02	Aluguéis		R\$							
4.1.01.05.06	Assinaturas e Publicações		R\$							
4.1.01.05.07	Auxílios	R\$ 422,50/mês	R\$	56			789			
4.1.01.05.10	Comunicação		R\$							
4.1.01.05.11	Conservação e Benfeitorias	R\$ 1.000,00/mês	R\$		2.000					
4.1.01.05.14	Despesas com Sede		R\$							
4.1.01.05.15	Despesas Legais e Judiciais		R\$							
4.1.01.05.16	Despesas Postais		R\$							
4.1.01.05.17	Doativos e Contribuições		R\$							
4.1.01.05.18	Energia Elétrica, Água e esgoto	R\$ 4.568,00/mês	R\$						4.568	
4.1.01.05.19	Entidades de Classe		R\$							
4.1.01.05.20	Fotocópias e Revelações	R\$ 24,00/mês	R\$			12	25	35		
4.1.01.05.22	Hospitalizações Externas		R\$							
4.1.01.05.23	Impostos e Taxas		R\$							
4.1.01.05.25	Licenciamento de Veículos		R\$							
4.1.01.05.27	Manutenção de Equipamentos	R\$ 366,67/mês	R\$	100	200	300	400	500	600	700
4.1.01.05.29	Material de Copa e Cozinha		R\$							
4.1.01.05.30	Material de Expediente	R\$ 31,82/mês	R\$	50	60	70	80	90	100	110

Figura 30: Planejamento de despesas administrativas no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Metas Resumo dos Dimensionamentos Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTARIO 2006/2007

**NECESSIDADE DE DESPESAS ADMINISTRATIVAS**

I T E M		Coeficiente	Unidade de Medida	2006											
Código	Discriminação			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Ma	
324010100	Manutencao de Equipamentos		R\$	700	0	0	300	0	0	500	0	0	500		
335510100	Material de Expediente		R\$	500	500	500	500	500	500	500	400	0	100		
335710100	Material de Limpeza		R\$	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60		
335810100	Material Eletrico		R\$	30	50	10	100	0	200	0	100	0	0		
338030100	Suprimentos de Informatica		R\$	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0		
339010100	Magens e Estadias		R\$	100	0	0	200	0	0	300	0	400	0		
<b>TOTAL GERAL DESPESAS ADMINISTRATIVAS</b>				1.390	610	570	1.260	660	560	1.560	460	560	660		

Figura 31: Planejamento de despesas administrativas no SISPLAN



Microsoft Excel - J05-30400-Adubacao.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdlHd BT 16 2.17 - NECESSIDADE DE ADUBAÇÃO NAS ÁREAS DE SOQUEIRAS

**2.17 - NECESSIDADE DE ADUBAÇÃO NAS ÁREAS DE SOQUEIRAS**

**ABRIL / 2005**

Código do Bloco	Nº de Corte	LOCAL			Área a Ser Colhida (ha)	ADUBAÇÃO DE SOQUEIRAS			
		Setor/Lote	Nomenclatura	Talhões		Fórmula	Área (ha)	Dosagem (t/ha)	Quantidade (t)
103030	2	A/03	Junqueira	8 a 12	10,00	Nitrato Amônia	10,00	2,000	20,000
103031	2	A/03	Junqueira	13	20,00	-	-	-	-
105050	2	A/05	Junqueira	21, 23, 24	30,00	-	-	-	-
109040	2	A/09	Junqueira	8, 9, 11 a 16	40,00	-	-	-	-
222010	1	B/22	José Roderio 2 (ano e meio)	1 a 6	50,00	13-00-36	50,00	0,200	10,000
104010	2	A/04	Junqueira	1 a 4	60,00	Nitrato Amônia	60,00	0,400	24,000
104060	5	A/04	Junqueira	25 a 27	70,00	Nitrato Amônia	70,00	1,500	105,000
104070	3	A/04	Junqueira	28 a 31	80,00	-	-	-	-
<b>TOTAL FRENTE JUNQUEIRA</b>					<b>360,00</b>	***	<b>190,00</b>	<b>0,837</b>	<b>199,00</b>
433010	1	D/33	Geraldo Paiva (ano e meio)	1 a 13	90,00	13-00-36	45,00	0,110	4,950
457010	1	D/57	Vital Batista (ano e meio)	1 a 13	100,00	13-00-36	35,00	0,120	4,200
<b>TOTAL FRENTE COLORADO</b>					<b>190,00</b>	***	<b>80,00</b>	<b>0,114</b>	<b>9,150</b>
211020	1	B/11	Barra 2 e 5 (ano e meio)	5,5A,6,6A,6B,7,7A,10A	110,00	-	-	-	-
211030	1	B/11	Barra 2 e 5 (ano e meio)	7B,8,8A,8B,9,9A,9B,10,11,11A,11B,12,12A	120,00	-	-	-	-
219010	1	B/19	Jangada (ano e meio)	1,1A,2,2A,3,3A,4,5,6,6A,7,7A,8,8A,14A,16	130,00	13-00-36	110,00	0,800	88,000
219020	1	B/19	Jangada (ano e meio)	9,10,11,12,13,14,15,21,22,22A,23,24,24A	140,00	16-00-30	50,00	0,700	35,000
621010	2	F/21	J. H. Zancheta 1	1, 2	150,00	16-00-30	60,00	1,200	72,000
622010	2	F/22	J. H. Zancheta 2	1, 2	160,00	13-00-36	70,00	1,400	98,000
623010	2	F/23	J. H. Zancheta 3	1, 2	170,00	13-00-36	80,00	1,050	84,000
<b>TOTAL FRENTE LOBATO</b>					<b>980,00</b>	***	<b>370,00</b>	<b>1,019</b>	<b>377,000</b>

Figura 32: Planejamento de adubação de Cana Soca no sistema antigo

Impressão do Planejamento

Relatórios de Metas Resumo dos Dimensionamentos Visualização

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTÁRIO 2006/2007

**1.3 - METAS DE ADUBAÇÃO NAS ÁREAS DE SOQUEIRAS**

**Abril / 2006**

Código do Bloco	Nº de Corte	Setor	LOCAL			Área (ha)	%	Área s/ Carr.	Aplicação de Fórmulas					
			Lote	Nomenclatura	Talhões				Fórmula	Descrição do Produto	Área (ha)	Dosagem	Qtde	
102020	1	A	02	Fazenda Junqueira	4a5	11,81	6,3 %	10,88	Nitrato De Amonia	Nitrato De Amonia	10,88	0,19		
102041	1	A	02	Fazenda Junqueira	7	3,74	6,3 %	3,51	Nitrato De Amonia	Nitrato De Amonia	3,51	0,19		
104010	3	A	04	Fazenda Junqueira	1a4	35,81	4,3 %	34,08	Nitrato De Amonia	Nitrato De Amonia	34,08	0,19		
104070	4	A	04	Fazenda Junqueira	28a31	47,38	4,3 %	45,32	Nitrato De Amonia	Nitrato De Amonia	45,32	0,19		
303030	4	C	03	Valter Giroto	14a24,26a29	250,15	4 %	240,19	13-00-36		240,19	0,45	1	
328010	1	C	28	Reginaldo Luiz Valerio	2a8	46,45	4,8 %	44,31	Gesso Agricola	Gesso Agricola	44,31	1		
558011	1	E	58	Fazenda Varjao	75a83,83A	89,78	3,7 %	86,46	Gesso Agricola	Gesso Agricola	86,46	1		
558010	1	E	58	Fazenda Varjao	1a8,10,14,16a17	159,1	3,7 %	153,22	Calcao	Calcao	153,22	0,5		
536020	1	E	36	Olavo Claudio 2	9	3,44	4,7 %	3,28	13-00-36		3,28	0,46		
536010	1	E	36	Olavo Claudio 2	1a8,10a13	159,43	4,7 %	151,94	Gesso Agricola	Gesso Agricola	151,94	1		
648010	1	F	48	Yosissato Tano 2	1a10	71,56	6,3 %	67,07	Gesso Agricola	Gesso Agricola	67,07	1		
1002020	5	J	02	Fazenda Pau D'Alho	57a79	201,45	5 %	191,34	13-00-36		191,34	0,45		
1501030	3	O	01	Faz. Barra Do Rebojo	29,31,33a35	154,94	4 %	148,81	13-00-36		148,81	0,45		
999998	0	F	00	Mudas	1	38	4,8 %	34,34	16-00-30		34,34	0,57		
<b>TOTAL Abril</b>						1832,22	4,61 %	1750,06						

Calcao	153,22	0,500	76
Gesso Agricola	387,40	1,000	387
Nitrato De Amonia	93,79	0,190	17
13-00-36	890,02	0,450	40C
16-00-30	77,72	0,570	4C

Figura 33: Planejamento de adubação de Cana Soca no SISPLAN

Microsoft Excel - J05-Resumo1-Horas.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

3.3 - RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DA NECESSIDADE DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES

### 3.3 - RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DA NECESSIDADE DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES

DIRETORIA		CENTRO DE CUSTO			Quantidade de Máquinas e Tratores	2 0 0 5						
Código	Descrição/Diretor	Código	Descrição	Responsável		Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
2.00.00	INDUSTRIAL - JOSÉ I	2.04.00	Recepção/Extração A	ANTÔNIO I	1	470	470	470	470	470	470	10
		2.05.00	Recepção/Extração B	ANTÔNIO II	2	994	994	994	994	994	994	56
		2.06.00	Tratamento de Caldo	ANTÔNIO III	1	660	660	660	660	660	660	66
		2.10.00	Armazém do Açúcar	ANTÔNIO IV	1	480	480	480	480	480	480	48
		2.14.00	Geração de Vapor	ANTÔNIO V	2	1.102	1.102	1.102	1.102	1.102	1.102	87
		2.17.00	Sedimentação	ANTÔNIO VI	1	220	220	220	220	220	220	8
		2.18.00	Controle da Qualidade	ANTÔNIO VII	1	540	540	560	600	570	540	16
		2.25.00	Armazém e Expedição de Produtos Acabados	ANTÔNIO VIII	4	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920
<b>T O T A L</b>					<b>5</b>	<b>6.386</b>	<b>6.386</b>	<b>6.406</b>	<b>6.446</b>	<b>6.416</b>	<b>6.386</b>	<b>4.82</b>
3.00.00	TECNOLOGIA AGRÍCOLA - JOSÉ II	3.04.00	Adubação e Plantio	ANTÔNIO IX	36	5.200	6.390	5.970	6.855	3.002	5.613	6.42
		3.05.00	Herbicida	ANTÔNIO X	11	1.771	1.818	1.834	1.469	1.312	1.627	1.26
		3.06.00	Vinhaça	ANTÔNIO XI	17	3.614	2.940	4.855	3.517	3.191	3.929	76
<b>T O T A L</b>					<b>64</b>	<b>10.585</b>	<b>11.148</b>	<b>12.658</b>	<b>11.841</b>	<b>7.506</b>	<b>11.170</b>	<b>8.46</b>
4.50.00	OPERAÇÕES AGRÍCOLAS - JOSÉ III	4.05.00	Apoio-Mão de Obra	ANTÔNIO XII	1	122	122	122	122	122	122	12
		4.06.00	Transporte	ANTÔNIO XIII	60	23.203	22.724	22.877	22.761	20.679	21.774	1.81
		4.07.00	Preparo de Solo	ANTÔNIO XIV	17	3.580	6.692	6.718	6.675	6.695	6.656	6.90
		4.08.00	Conservação de Estradas	ANTÔNIO XV	4	807	835	888	900	842	875	76
		4.09.00	Asfalto	ANTÔNIO XVI	4	51	51	51	51	51	51	51

Figura 34: Resumo geral do planejamento de horas de máquinas e tratores no sistema antigo

R Visualizando Impressão

100% 2 Fechar

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTARIO 2006/2007

### RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DA NECESSIDADE DE HORAS DE MÁQUINAS E TRATORES

DIRETORIA		CENTRO DE CUSTO		Nº Eqptos	Necessidade	Eficiência	2006											
Cód.	Descrição	Cód.	Descrição				Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro				
30000	TECNOLOGIA AGRICOLA	30440	ADUBACAO	13	2.882	2.943	3.108	3.238	2.584	2.478	884	395						
				Necessidade	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13				
		Eficiência	73,94%	72,16%	72,79%	74,02%	68,91%	67,46%	25,35%	11,35%								
		Horas	3.715	3.941	14.146	8.883	3.300	7.932	7.298	3.919								
		Necessidade	21	21	24	24	21	24	24	19								
		Eficiência	50,03%	50,93%	624,57%	236,60%	44,12%	260,02%	163,35%	67,15%								
	30500	HERBICIDAS	21	2.075	2.118	2.188	2.550	2.014	1.805	762	1.190							
			Necessidade	18	18	18	18	18	18	18	18	18						
	Eficiência	85,94%	86,47%	84,78%	95,46%	84,98%	85,62%	41,77%	75,21%									
	Horas	3.771	4.208	5.083	5.181	4.359	3.590	1.659	0									
	30600	VINHACA	19	18	18	18	18	18	18	18	17	0						
			Necessidade	51,56%	58,25%	67,64%	67,06%	62,08%	50,60%	57,36%	0,00%							
Eficiência	12,443	13,211	24,505	19,852	12,257	15,805	10,602	5,503										
Horas	70	70	73	73	70	73	72	50										
Necessidade	64,10%	65,90%	265,88%	131,04%	63,83%	131,09%	83,01%	55,54%										
<b>TOTAL DIRETORIA TECNOLOGIA AGRICOLA - EDSON FRANCISCO GIRONDI</b>					<b>84</b>													

Página 2 de 5

Figura 35: Resumo geral do planejamento de horas de máquinas e tratores no SISPLAN





Microsoft Excel - J05-Resumo2-Combustiveis.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Cheltenham BdtHd BT 16 3.9 - RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DA NECESSIDADE DE PNEUS E CÂMARAS

### 3.9 - RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DA NECESSIDADE DE PNEUS E CÂMARAS

Item	MODELO DE PNEU		CENTRO DE CUSTO		Unidade de Medida	2 0 0 5					
	Descrição	Código	Descrição	Responsável		Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
TRATORES	11L-16SL Labores 12 Lonas Goodyear	3.06.00	Vinhaça	PEDRO I	Unidade	2	5	4			
	<b>TOTAL PNEU DE TRATOR 11L-16SL Labores 12 Lonas Goodyear</b>					<b>Unidade</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		
	12.4-24 Dyna Torque II & Lonas Goodyear	3.04.00	Aducação e Plantio	PEDRO II	Unidade	3					
		3.05.00	Herbicida	PEDRO III	Unidade		20				
		4.07.00	Preparo de Solo	PEDRO IV	Unidade						
	<b>TOTAL PNEU DE TRATOR 12.4-24 Dyna Torque II &amp; Lonas Goodyear</b>					<b>Unidade</b>	<b>3</b>	<b>20</b>			
	14.00-24 SGG 2-A 16 Lonas Goodyear	4.07.00	Preparo de Solo	PEDRO V	Unidade						
		4.08.00	Conservação de Estradas	PEDRO VI	Unidade	15		53	12		
		4.09.00	Asfalto	PEDRO VII	Unidade	20	7				
	<b>TOTAL PNEU DE TRATOR 14.00-24 SGG 2-A 16 Lonas Goodyear</b>					<b>Unidade</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	<b>53</b>	<b>12</b>	
	14.9-24 Dyna Torque II & Lonas Goodyear	2.05.00	Recepção/Extração B	PEDRO VIII	Unidade	1	2	3	4	5	
		3.04.00	Aducação e Plantio	PEDRO IX	Unidade	6	7	8	9	10	
		3.05.00	Herbicida	PEDRO X	Unidade						
		4.06.00	Transporte	PEDRO XI	Unidade	11	12	13	14	15	
		4.09.00	Asfalto	PEDRO XI	Unidade						
		5.03.00	Almoxarifado Industrial	PEDRO XIII	Unidade			14			
	<b>TOTAL PNEU DE TRATOR 14.9-24 Dyna Torque II &amp; Lonas Goodyear</b>					<b>Unidade</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
	14.9-26 Dyna Torque II 12 Lonas Goodyear	4.06.00	Transporte	PEDRO XIV	Unidade		4				
	<b>TOTAL PNEU DE TRATOR 14.9-26 Dyna Torque II 12 Lonas Goodyear</b>					<b>Unidade</b>		<b>4</b>			
	16.00-24 R. Lug 16 Lonas Bridgestone	2.06.00	Tratamento de Caldo	PEDRO XV	Unidade					25	
	<b>TOTAL PNEU DE TRATOR 16.00-24 R. Lug 16 Lonas Bridgestone</b>					<b>Unidade</b>				<b>25</b>	

Figura 38: Resumo geral do planejamento de pneus e câmaras no sistema antigo

Visualizando Impressão

Principal 8410

UJU - USINA ALTO ALEGRE S/A - Açúcar e Alcool - ÁREA AGRÍCOLA  
PLANEJAMENTO OPERACIONAL / ORÇAMENTÁRIO 2006/2007

### RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DA NECESSIDADE DE PNEUS E CÂMARAS

#### Pneus Novos

Produto	CENTRO DE CUSTO		Coeficiente	Unidade de Medida	2006											
	Cód.	Descrição			Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro				
10.00-20 Conquistador 16 Lonas	20600	Tratamento De Caldo	***	Unidade												
	22100	Conservacao Geral Industrial	***	Unidade												
	30440	Aduacao	***	Unidade		8										
	30450	Plantio	***	Unidade												
	30500	Herbicidas	***	Unidade												
	30600	Vinhaça	***	Unidade												
	40600	Transporte	***	Unidade												
	40700	Preparo De Solo	***	Unidade	4											
	40800	Conservacao De Estradas	***	Unidade												
	40900	Asfalto	***	Unidade	3											
	41100	Conservacao Geral Agricola	***	Unidade												
	50500	Oficina Mecanica Agricola	***	Unidade												
50600	Manutencao E Abastecimento	***	Unidade			16										
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1.102,007</b>	<b>Unidade</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
				<b>R\$</b>		<b>7.714</b>	<b>26.488</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
10.00-20 Papaleguas G-8 16	20600	Tratamento De Caldo	***	Unidade												
	30440	Aduacao	***	Unidade		2				2						
	30450	Plantio	***	Unidade												
	30500	Herbicidas	***	Unidade												
	30600	Vinhaça	***	Unidade												
	40600	Transporte	***	Unidade	5				2							
	40700	Preparo De Solo	***	Unidade				4								
	40800	Conservacao De Estradas	***	Unidade	1											
	40900	Asfalto	***	Unidade						2						
	41000	Area Administrativa	***	Unidade												
	41100	Conservacao Geral Agricola	***	Unidade												
	50600	Manutencao E Abastecimento	***	Unidade		2	4	4	2							
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1.110,007</b>	<b>Unidade</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
				<b>R\$</b>		<b>8.880</b>	<b>11.100</b>	<b>8.880</b>	<b>8.880</b>	<b>4.440</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
10.00R20 Regrovable LS 97 16	41200	Seguranca E Saude No Trabo	***	Unidade												
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 0,007</b>	<b>Unidade</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
				<b>R\$</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
11.00-22 Conquistador 16 Lonas	30440	Aduacao	***	Unidade												
	30450	Plantio	***	Unidade												

Página 1 de 10

Figura 39: Resumo geral do planejamento de pneus e câmaras no SISPLAN

Como se pode observar nas Figuras 17 a 39, os relatórios que eram gerados no sistema antigo foram também gerados no SISPLAN, mesmo os que não foram apresentados neste trabalho, pois há uma infinidade deles. Em alguns foram implementados recursos extras que não eram possíveis no sistema antigo, como a separação das atividades por programa agrícola, nos relatórios de planejamento de horas de máquinas e tratores (Figuras 20 e 21) e planejamento de quilômetros de caminhões (Figuras 22 e 23).

No caso dos relatórios dos resumos gerais dos recursos (Figuras 34 a 39), o SISPLAN permite a geração de todos os tipos de recursos, enquanto que no sistema antigo eram gerados apenas relatórios dos recursos mais relevantes, como insumos, combustíveis, peças e acessórios, lubrificantes, pneus e outros, dadas as dificuldades de integrar os dados para gerar os resumos nas planilhas do Excel.

Ainda acerca de relatórios, o SISPLAN permite a exportação para demais aplicativos, como o Excel, Word, geração de relatórios no formato PDF, arquivos TXT, bem como consultas diversas que não foram expostas neste trabalho.

Não foram mostradas também as telas dos cadastros que alimentam o banco de dados, os quais são muitos e no sistema antigo estavam dispersos, gerando muitos retrabalhos. O SISPLAN também permite integração (importação/exportação) com outros sistemas de informação utilizados na empresa.

Uma outra grande vantagem do novo sistema é a facilidade que este oferece na inserção de dados e eliminação de trabalhos de conferência, além dos benefícios de se ter todos os dados numa fonte única e disponibilizar a informação para as áreas, de forma que possam explorá-las e trabalhá-las no auxílio do alcance de suas metas.

### **3.5.2 Análise crítica entre o sistema antigo e o SISPLAN**

Nos trabalhos de fechamento do orçamentário, rastreando-se os dados e informações apresentadas pelo SISPLAN, verificaram-se muitas inconsistências nos coeficientes gerados pelo sistema para utilização dos mesmos no planejamento operacional/orçamentário. Gastou-se então um tempo considerável na verificação de todos os algoritmos que executavam os

cálculos no sistema para geração de valores físicos e orçamentários dos recursos, tanto pela equipe da TI quanto do PCA.

A entrega e conclusão da homologação do Módulo de Planejamento do projeto SISPLAN foi executada no dia 30/07/2006 na Unidade Junqueira da Usina Alto Alegre, conforme a última ação do plano de ação. Porém, após esta data, no fechamento do planejamento da Unidade Floresta, verificou-se muitas divergências apresentadas no sistema, principalmente quando da impressão dos planejamentos de todas as áreas da empresa, o que já estava sendo feito na Unidade Junqueira, conforme citado no item 3.4.6.

Houve necessidade então de uma revisão geral de todos os relatórios gerados, conferindo-se todas as informações dos relatórios, e identificando-se erros que até então não haviam sido verificados. Apesar da boa interação entre as equipes de trabalho no projeto, muitos erros foram decorrentes da interface entre elas, onde alguns relatórios foram explicados de uma forma pela equipe do PCA e compreendidos de outra forma pela equipe da TI, assim como comentado na literatura; outros erros foram de infra-estrutura de TI (problemas de rede); e outros decorrentes de algumas mudanças em *layout* de relatórios e criação de novos que no planejamento anterior não existiam. Este processo foi uma tarefa exaustiva e estendeu-se até meados de setembro/2006, concluindo-se finalmente neste mês a impressão do planejamento operacional/orçamentário.

### **3.6 Discussões e Considerações Finais**

O objetivo deste projeto era de no primeiro ano fazer com que tudo o que era feito no sistema antigo pudesse também ser feito no SISPLAN, o que foi alcançado. O tempo de elaboração do planejamento no SISPLAN neste primeiro ano foi praticamente o mesmo tempo no sistema antigo. Porém, neste ano, além dos trabalhos gastos com a própria implantação do sistema, houve também dois projetos grandes que ocorreram juntos com o SISPLAN. O primeiro foi a unificação dos bancos de dados do sistema SISMA de manutenção de frota, das unidades UJU e UFA, onde o trabalho foi minucioso e intenso, com revisão de todos os cadastros do sistema para unificar os códigos em todas as tabelas do banco de dados. O segundo foi a renumeração dos números de frota de todos os equipamentos da empresa, entre caminhões, máquinas e tratores, utilitários, implementos e reboques, em todos os sistemas da empresa, inclusive no

SISPLAN. Nestes projetos o PCA participou ativamente, sendo o agente principal na execução das tarefas.

Para o próximo ano já foi feito um levantamento de todas as melhorias identificadas para o sistema e elaborado um plano de ação com os devidos responsáveis para execução das mesmas, visando também no futuro a liberação de consulta direta no sistema e geração de relatórios pelos usuários das áreas envolvidas, permitindo uma melhor exploração e utilização da informação e fazendo com que a ferramenta de melhoria contínua esteja sempre atuando neste sistema.

Descontando-se o tempo envolvido nos trabalhos extras, e todo o trabalho de implantação do SISPLAN, o que não ocorrerá no próximo ano, estima-se que o prazo de elaboração do planejamento reduza no mínimo de dois a três meses. Isso dará uma grande vantagem à equipe de Planejamento e Controle Agrícola, pois proporcionará a toda a equipe um tempo maior, disponibilizando-os para atuarem como analistas dos desvios apresentados nos acompanhamentos e em todo o trabalho que o setor realiza, não atuando apenas como digitadores de dados, como até então ocorria com a maioria dos colaboradores do setor.

## 4. CONCLUSÕES

O desenvolvimento do sistema de informação gerencial do estudo de caso foi um projeto extenso, com uma duração de cinco anos, apenas na construção dos três módulos principais, o que exigiu uma total dedicação e empenho de todos os envolvidos, e mesmo apesar de todas as dificuldades encontradas, as metas iniciais estabelecidas foram atingidas.

As conclusões deste trabalho são claras e evidentes, pois o problema identificado indicava a insuficiência do sistema até então utilizado pela empresa em suprir as necessidades do gerente do setor de Planejamento e Controle Agrícola e de seus clientes na elaboração do planejamento operacional/orçamentário anual. Este problema foi então resolvido, sendo comprovada sua solução com a utilização do novo sistema de informação desenvolvido na própria empresa.

Pode-se concluir também que o sistema construído mostrou-se uma ferramenta poderosa, e sendo hábil e inteligentemente utilizado, oferece condições de aperfeiçoar o planejamento e controle da produção de cana-de-açúcar na empresa, dados os pormenores e as complexidades do sistema de produção agrícola. Isto proporciona ao gerente de planejamento e controle agrícola as condições necessárias para tornar o seu trabalho mais eficiente no alcance das metas da organização, como era o objetivo.

De maneira geral, os resultados alcançados com a implantação do SISPLAN podem ser considerados no mínimo satisfatórios, uma vez que o sistema mostrou-se apto para gerar o planejamento da empresa, não se esquecendo de que o projeto ainda continua com a etapa de desenvolvimento dos módulos de controle. Isto dará uma maior garantia de sucesso quando se tiver em mãos produtos oriundos de uma mesma fonte, que integrará todas as informações no acompanhamento do planejado, realizado e identificação de desvios, para melhor orientar todos os gestores quanto às providências e ações a serem tomadas.

Porém, deve-se levar em conta que o sucesso alcançado na implantação do sistema SISPLAN atribui-se, além de outros, a três fatores principais, os quais são: o conhecimento técnico em planejamento e controle e a afinidade em informática da equipe do setor de Planejamento e

Controle Agrícola; a aptidão e o conhecimento em desenvolvimento de sistemas da equipe do setor de Tecnologia da Informação, bem como a interação deles para com o produto que o gerente da área cliente pretendia; e o apoio e suporte dados pela diretoria de Controladoria na execução do projeto, sem os quais os setores envolvidos não teriam subsídio para apresentar os resultados atingidos e conduzir a execução dos trabalhos durante todo o período do projeto.

Essas considerações devem ser feitas por qualquer empresa que deseja melhorar a utilização de sistemas de informação no planejamento e controle, dando foco ao aproveitamento máximo da informação e à exploração do potencial de seus colaboradores, o que a Usina Alto Alegre faz muito bem. Esses são considerados como bens intangíveis e de grande valor na organização, que uma vez sendo devidamente aproveitados, agregam valor a ela, tornando-a mais atuante e competitiva no seu mercado.

## REFERÊNCIAS

AUDY, Jorge L. N.; ANDRADE, Gilberto K. de; CIDRAL, Alexandre. **Fundamentos de sistemas de informação**, 1ª edição. São Paulo: Artmed Editora S.A., 2005.

BATALHA, Mário Otávio. **Gestão agroindustrial**, Vol I, 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2001.

BRUGNARO, Caetano; SBRAGIA, Roberto. **Gerência agrícola em destilarias de álcool**, 1ª edição. Piracicaba: SOPRAL, 1982.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas de informações gerenciais**, 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2000.

RODRIGUES FILHO, J.; LUDMER, G. Sistema de informação: que ciência é essa?. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, São Paulo, vol 2, n. 2, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.tecsi.fea.usp.br/revistatecsi/edicoesanteriores/v02n02-2005/default.asp>>. Acesso em 09 de maio de 2006.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P.. **Gerenciamento de sistemas de informação**, 3ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MESSIAS, J. Ranking das maiores do agronegócio demonstra performance das usinas. **Jornalcana, a melhor notícia do setor**, Ribeirão Preto, ano 13, n. 151, jul. 2006.

MESSIAS, J. Ranking revela os 20 maiores grupos do setor. **Jornalcana, a melhor notícia do setor**, Ribeirão Preto, ano 13, n. 152, ago. 2006.

MORAES, G. D. A.; TERENCE, A. N. F.; ESCRIVÃO FILHO, E. A tecnologia da informação como suporte à gestão estratégica da informação na pequena empresa. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, São Paulo, vol 1, n. 1, mai. 2004. Disponível em: <<http://www.tecsi.fea.usp.br/revistatecsi/pdf/a02v01n01.pdf>>. Acesso em 09 de maio de 2006.

O'BRIEN, James A.. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da internet**, 2ª edição. São Paulo: Saraiva, 2004.

STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George W.. **Princípios de sistemas de informação**, 4ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

TUBINO, Dalvio F.. **Manual de planejamento e controle da produção**, 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2000.

## GLOSSÁRIO

<i>ad hoc</i>	Do latim, expressão que significa "para esse mesmo efeito".
Bituca	Resto ou pedaço de cana que cai da garra da carregadeira no ato da atividade de carregamento mecânico na colheita de cana-de-açúcar.
Destorronamento	Ação de destorroar, desfazer os torrões, tirar terra.
<i>e-business</i>	Termo acrônimo do inglês <i>Electronic Business</i> , que se utiliza para identificar os negócios efetuados por meios eletrônicos, geralmente na Internet. Muitas vezes é associado ao termo "comércio eletrônico".
<i>e-commerce</i>	Ou comércio eletrônico, é um tipo de comércio feito especialmente por um equipamento eletrônico, como por exemplo, um computador.
Feromônio	Qualquer substância química que, segregada em dose ínfima por um animal no meio exterior, provoca comportamentos específicos (atração sexual) em outros indivíduos da mesma espécie.
Fertirrigação	Sistema de aplicação de fertilizantes líquidos ou solúveis em água, através do sistema de irrigação.
<i>Insight</i>	Observação minuciosa de uma situação ou problema; exame interior detalhado.
Julieta	Carroceria acoplada ao caminhão canavieiro onde se deposita a carga de cana-de-açúcar para ser transportada.
<i>Mainframe</i>	Supercomputador, ou computador de grande porte, dedicado normalmente ao processamento de grande volume de informações, normalmente usado em ambientes comerciais e para processamento científico, ocupa um grande espaço e necessita de um ambiente especial para funcionamento, que inclui instalações de refrigeração.
<i>Migdolus</i>	Coleóptero da classe <i>insecta</i> cujas larvas nos primeiros estágios atacam as raízes da cana-de-açúcar. É uma das principais pragas da cultura.
<i>Modus operandi</i>	Do latim, maneira de agir ou fazer as coisas quando a característica é reiterada.
Paradigma	Modelo ou padrão aceito.
Prêntice	Máquina agrícola instalada na carroceria de um caminhão, a qual executa a atividade de transferência da carga de cana das carretas de transbordo para a carroceria e julieta dos caminhões canavieiros.
Termonebulização	Ação de espalhar fumaça misturada com formicidas em formigueiros, efetuada por um equipamento chamado termonebulizador, com o objetivo de eliminar as formigas.



**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Informática**  
**Curso de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR**  
**CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874**