

**CENTRO PAULA SOUZA**



**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Análise de Sistemas e Tecnologia da  
Informação**

# **A Importância dos Sistemas de Informação no Suporte à Tomada de Decisão**

**DANILO ROGÉRIO VOLTAREL BETTI**

**RA 0822310**

**Americana, SP  
2013**

**CENTRO PAULA SOUZA**



**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Análise de Sistemas e Tecnologia da  
Informação**

## **A Importância dos Sistemas de Informação no Suporte à Tomada de Decisão**

**DANILO ROGÉRIO VOLTAREL BETTI**

**RA 0822310**

**danilobetti@hotmail.com**

**Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Análise de Sistemas e Tecnologia da Informação, sob a orientação do Prof. Me. Alberto Martins Junior.**

**Americana, SP  
2013**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Me. Alberto Martins Junior (Orientador)**

**Prof. Me. Diogo Robles**

“O caminho da vida pode ser o da liberdade e da beleza, porém nos extraviamos. A cobiça envenenou a alma dos homens... levantou no mundo as muralhas dos ódios... e tem-nos feito marchar a passo de ganso para a miséria e morticínios. Criamos a época da velocidade, mas nos sentimos enclausurados dentro dela. A máquina, que produz abundância, tem-nos deixado em penúria. Nossos conhecimentos fizeram-nos céticos; nossa inteligência, empedernidos e cruéis. Pensamos em demasia e sentimos bem pouco. Mais do que de máquinas, precisamos de humanidade. Mais do que de inteligência, precisamos de afeição e doçura. Sem essas virtudes, a vida será de violência e tudo será perdido...”

*Charles Chaplin*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a todos os professores que desde os primeiros anos de escola, sempre contribuíram para meu desenvolvimento e tiveram paciência para me ensinar e instigar em mim a vontade pelo conhecimento.

Ao meu orientador, prof. Alberto Martins Junior, por me tranquilizar durante a execução deste trabalho, e à forma com que conduziu o mesmo.

Aos meus pais, minha esposa, com amor, admiração e gratidão pela compreensão, paciência e apoio durante os anos de estudo e a elaboração deste trabalho.

**RESUMO**

Os sistemas de informação são fundamentais nos dias de hoje em qualquer organização. Cabe aos administradores destas empresas obterem conhecimento suficiente sobre o funcionamento a fim de obter o melhor aproveitamento dos recursos de modo a aprimorar e disseminar a informação, melhorando assim a tomada de decisão em todas as etapas do processo. O presente texto conceitua, baseado em pesquisa bibliográfica e em um estudo de caso, a importância dos sistemas de informação junto ao processo de decisão.

**Palavras Chave:** tecnologia, sistemas da informação, tomada decisão.

**ABSTRACT**

Information systems are essential these days in any organization. It is up to the managers of these companies to obtain enough knowledge about the operation in order to get the best use of the resources to improve and disseminate the information, thus, improving the decision at all stages of the process. This paper conceptualizes, based on literature and a study case, the importance of information systems with the decision process.

**Keywords:** technology, information systems, decision making.



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
2	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	3
3	<b>DELIMITAÇÕES</b> .....	4
4	<b>OBJETIVOS</b> .....	5
5	<b>METODOLOGIA</b> .....	6
6	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	7
7	<b>SISTEMAS DE INFORMAÇÃO</b> .....	10
7.1	Conceitos e definições .....	11
7.2	Atividades de um sistema de informação .....	12
7.3	Dado.....	13
7.4	Informação .....	14
7.4.1	Valor da Informação .....	14
7.5	Conhecimento .....	16
8	<b>COMPONENTES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO</b> .....	18
8.1	Organizações .....	18
8.2	Pessoas.....	19
8.3	Tecnologia da Informação .....	19
8.4	Componentes da tecnologia da informação .....	19
9	<b>CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO</b> .....	22
9.1	Sistemas de apoio operacional.....	22
9.2	Sistema de apoio gerencial .....	23
10	<b>TOMADA DE DECISÃO</b> .....	24
10.1	Tipos de decisão .....	25
10.2	Condições de Tomada de Decisão.....	26
11	<b>SIG – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL</b> .....	30
12	<b>ESTUDO DE CASO</b> .....	31
12.1	CPKELCO BRASIL S/A.....	31
12.2	O Sistema PI .....	33
12.2.1	PI-UDS .....	35
12.2.2	PI-API .....	37
12.2.3	PI Network Manager.....	37
12.2.4	PI-ProcessBook.....	38
12.2.5	PI-DataLink.....	39

12.3	O Problema .....	39
12.4	Solução Proposta .....	40
12.4.1	Interfaces de Informação .....	41
12.4.2	Relatório de Processo de Produção .....	45
12.5	Considerações finais .....	46
13	<b>CONCLUSÃO</b> .....	47
14	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	48
15	<b>ANEXO</b> .....	50

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Esquema básico funcionamento de um sistema .....	12
Figura 2 – Atividades de um Sistema.....	13
Figura 3 – Componentes de um Sistema de Informação .....	21
Figura 4 – Tipos de Sistema de Informação.....	22
Figura 5 – Hierarquia e tipos de decisões associadas .....	25
Figura 6 – Processo de Tomada de Decisão .....	27
Figura 7 – Relação entre os níveis organizacionais e característica da decisão .....	28
Figura 8 – Vista aérea CPKelco Limeira S/A.....	31
Figura 9 – Tela do Sistema Supervisório - CLP .....	32
Figura 10 – Funcionamento do Sistema PI .....	33
Figura 11 – Transformando dados em tempo real em informações úteis .....	34
Figura 12 – Arquitetura típica do Sistema PI.....	35
Figura 13 – Fluxo de Dados .....	36
Figura 14 – Máquina Cliente com PI-API .....	38
Figura 15 – Monitoração da área de Destilação via PI.....	39
Figura 16 – Área de Destilação – CLP .....	42
Figura 17 – Área Destilação - Interface Processbook .....	42
Figura 18 – Informações das condições do Processo.....	43
Figura 19 – Fluxograma do Processo .....	44
Figura 20 – Gráfico Correlação - Interface Processbook .....	45

## LISTA DE ABRVIAÇÕES

SI – Sistema da Informação

TI – Tecnologia da Informação

SIG – Sistema de Informação Gerencial

PLC – Controlador Lógico Programável

CCM – Centro de Controle de Motores

PI – *Plant Information*

PI-UDS – *Universal Data Server*

PI-API – *Application Programming Interface*

PI-SDK – *Software Development Kit*

PI-PB – *PI-ProcessBook*

PI-DL – *PI-DataLink*;

VBA – Microsoft Visual Basic for Applications

## 1 INTRODUÇÃO

Na atualidade o mundo vive na era da informação, exigindo das organizações uma gestão estratégica e eficiente da informação de modo a se tornarem competitiva num mercado tão acirrado. A revolução tecnológica tem permitido o surgimento de novos dispositivos, que aliado às redes de comunicação contribui cada vez mais com a disseminação da informação, desta forma, nunca a informação esteve tão próxima e abundante em qualquer lugar, permitindo aos gestores terem acesso a todas as informações inerentes à empresa em tempo real seja onde quer que estejam.

Diante do exposto, os sistemas de informação surgem como uma importante ferramenta para auxiliar os profissionais no monitoramento da informação e conseqüentemente na tomada de decisões. Desta forma, conhecer todos os componentes dos sistemas de informação torna-se essencial como diferencial a qualquer administrador, de modo que possa tirar o máximo proveito das tecnologias de informação e obter informações concisas, rápidas e confiáveis que facilitem a tomada de decisão.

Diante da importância do tema, devemos analisar antes de tudo, alguns conceitos sobre os sistemas de informação. Este trabalho, em um primeiro momento, vai reportar alguns conceitos básicos e indispensáveis para se entender correto funcionamento dos sistemas de informação. Para facilitar o entendimento do tema proposto, este documento apresenta-se dividido em assuntos específicos com segue:

- **Sistemas de Informação:** este capítulo tem por objetivo definir e conceituar os sistemas de informação;
- **Componentes de um Sistema de Informação:** este capítulo tem por objetivo definir os componentes que formam um sistema de informação, e como estes são importantes dentro do sistema;

- **Classificação dos Sistemas de Informação:** Este capítulo tem por objetivo listar as classificações dos sistemas de informação de acordo com o tipo de utilização.
- **Tomada de Decisão:** O processo de tomada de decisão constitui a parte central de qualquer atividade dentro de uma empresa. É apropriado, portanto, levar em consideração que se aprenda mais a respeito do processo de tomada de decisão e das condições sob as quais as decisões são tomadas.
- **SIG – Sistemas de Informação Gerencial:** este capítulo proverá os conhecimentos necessários ao entendimento do sistema avaliado no estudo de caso.

Em um segundo momento o estudo de caso irá demonstrar como um conhecimento aprofundado dos sistemas de informação, permitiu otimizar um sistema já existente de modo que se torna-se o foco central de toda a informação inerente a operação da fábrica.

## 2 JUSTIFICATIVA

“Na próxima década, os negócios vão mudar mais do que mudaram nos últimos cinquenta anos [...] se nos anos 80 a qualidade ficou em destaque, e se nos anos 90 a questão foi à reengenharia, a primeira década deste século vai se pautar pela velocidade”. (GATES, 1999).

Esta afirmação de Bill Gates, por si só comprova a importância e a revolução que os sistemas de informação têm proporcionado nas empresas, fornecendo informações rápidas, confiáveis e em tempo real, de modo a facilitar em muito os gestores no processo de tomada de decisão. Corroborando com esta afirmação, Gates (GATES, 1999) lembra que, as empresas e os profissionais que terão sucesso na próxima década serão aquelas que utilizarem as ferramentas digitais para reinventar sua maneira de trabalhar, tomando decisões com rapidez e eficácia.

Cada vez mais os Sistemas de Informação vem assumindo um papel estratégico nas organizações, exigindo que as empresas utilizem as tecnologias para melhorarem a tomada de decisão ao longo de sua cadeia administrativa. Cabe aos administradores obter conhecimento suficiente sobre a correta utilização desses sistemas de modo a aproveitar melhor todos os recursos oferecidos pelos sistemas de informação. As tecnologias de Sistemas de Informação já são utilizadas há muito tempo por grandes empresas, porém nota-se a ausência do entendimento, por parte dos administradores dessas empresas, sobre a importância da necessidade dos sistemas de informação para a melhoria dos processos nessas empresas, como lembra Oliveira (OLIVEIRA, 2004), “a eficácia empresarial está sendo seriamente prejudicada por sistemas que, simplesmente, produzem enormes quantidades de dados e informações que não são trabalhados e utilizados”.

Portanto, justifica-se a escolha desse tema, expondo como os sistemas de informação são importantes para as empresas principalmente no processo decisório dando assim e apoio à gestão.

### **3 DELIMITAÇÕES**

O presente trabalho se delimitará a expor os conceitos de sistema de informação.

O estudo de caso realizado irá se delimitar a análise qualitativa dos benefícios proporcionados pelo uso dos sistemas de informações. Devido a questões confidenciais da empresa (segredo de produção), o código fonte usado na criação das interfaces do sistema não serão divulgados.



#### **4 OBJETIVOS**

Através deste trabalho, pretende-se primeiramente esclarecer sobre o tema, identificando e esclarecendo os elementos essenciais de um sistema de informação, para assim, demonstrar a importância dos sistemas de informação e como estes são úteis no processo de tomada de decisão.

Alinhado ao tema, o estudo de caso pretende demonstrar como um melhor aproveitamento de um sistema de informação, já implementado anteriormente, proporcionaram uma melhor gestão em uma empresa da região.

## 5 METODOLOGIA

Este trabalho utiliza dois métodos de pesquisa. Um deles é a pesquisa bibliográfica, onde serão levantados e abordados os assuntos relevantes e importantes relacionados aos sistemas de informação com o objetivo principal de esclarecer o tema e demonstrar sua importância, através de livros e artigos sobre o tema de autores renomados para dar embasamento, bem como com o conhecimento adquiridos no próprio local de trabalho para demonstrar a importância dos sistemas de informação e como eles podem facilitar a gestão empresarial.

Culminando este documento, encontrar-se-á o segundo método utilizado, um estudo de caso realizado em uma empresa da região que demonstra como soluções baseadas em sistemas de informação podem revolucionar a forma de gestão da empresa e contribuir com o tema proposto.

## 6 REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente os sistemas de informação vêm sendo aperfeiçoados constantemente e se adequando às necessidades das organizações. Hoje, todo tipo de informação seja ela números, texto, som ou vídeo pode ser digitalizado, armazenado, processado e enviado sem nenhuma dificuldade. A revolução tecnológica esta propiciando a criação de toda uma nova geração de dispositivos digitais, destacando-se os *smartphones*, *notebooks*, *ultrabook* e *tablets*. Estes padrões emergentes de hardware, software e comunicações estão reformulando o comportamento das empresas e das pessoas. Tal reformulação, já era prevista por Norbert Wiener (WIENER, 1948) em 1948, do seu ponto de vista, “a integração dos computadores e da informática na sociedade iria, em última instância, provocar e condicionar a sua alteração”. De fato, estamos sim condicionados e tendo nossa vida alterada pelo uso do computador, nunca na história da humanidade a informação esteve tão abundante como hoje e saber utilizar as tecnologias disponíveis no mercado corretamente torna-se fator chave nas tomadas de decisão. Laudon & Laudon afirmam que:

“muitos administradores trabalham às cegas, sem nunca poder contar com a informação certa na hora certa para tomar uma decisão abalizada. Também há aqueles que se apoiam em previsões, palpites ou na sorte. O resultado é a produção insuficiente ou excessiva de bens e serviços, a má alocação de recursos e a falta de *timing*. Essas deficiências elevam os custos e geram perdas para os clientes. Nos últimos dez anos, as tecnologias e os sistemas de informação tem permitido que, ao tomar uma decisão, os administradores façam uso de dados em tempo real”. (LAUDON; LAUDON, 2007).

A era da informação levou as empresas a investirem pesado em tecnologia da informação, Gates (GATES, 1999) lembra que “boa grande parte destes investimentos se resumem a componentes básicos, como computadores para aplicações em produtividade, redes e correio eletrônico para comunicações e aplicativos básicos de negócios”, que acabam muitas vezes subutilizados, continuando, Gates (GATES, 1999) ressalta que: “muitas empresas estão utilizando ferramentas digitais apenas para monitorar suas atividades básicas, ou seja, operar seus sistemas de produção, gerar faturas, cuidar da contabilidade e dos impostos”. Portanto, é de extrema importância o conhecimento da potencialidade destes

recursos tecnológicos para que não acabem subutilizados e que realmente permitam uma significativa melhora da tomada de decisão. Keen (KEEN, 1996), ressalta que estes recursos tecnológicos só fazem sentido quando vistos como uma ferramenta para que as empresas transformem as mudanças proporcionadas numa aliada e não como uma ameaça. Segundo o próprio Gates:

“muitas poucas empresas estão usando tecnologia digital a fim de criar processos novos para melhorar radicalmente seu funcionamento, obtendo pleno proveito de seus funcionários e dar-lhes a velocidade de resposta de que irão precisar para competir no mundo de negócios de alta velocidade que está surgindo.” (GATES, 1999),

Conforme descreve Nazário (NAZÁRIO, 2013): “O domínio da informação disponível é uma fonte de poder, uma vez que permite analisar fatores do passado, compreender o presente, e principalmente, antever o futuro”. Portanto, as informações com qualidade e apresentadas em tempo hábil à tomada de decisão são de vital importância para as empresas modernas. Em conformidade Gates (GATES, 1999) lembra que as empresas que terão sucesso na próxima década serão aquelas que utilizam os sistemas de informação de forma adequada permitindo tomar decisões com rapidez e eficácia. Laudon & Laudon enfatizam que:

“as empresas estão sempre tentando melhorar a eficiência de suas operações a fim de conseguir maior lucratividade. Das ferramentas que os administradores dispõem, as tecnologias e os sistemas de informação estão entre as mais importantes para atingir altos níveis de eficiência e produtividade nas operações, especialmente quando combinadas com mudanças no comportamento da administração e nas práticas de negócio”. (LAUDON; LAUDON, 2007)

Cada vez mais os Sistemas de Informação vem assumindo um papel estratégico nas organizações, portanto, cabe aos administradores utilizar-se dos sistemas de informação para conseguir rapidez nas tomadas de decisão de forma eficiente. Corroborando com essa afirmação, Laudon & Laudon afirmam que:

“As tecnologias de Sistemas de Informação já são utilizadas há muito tempo por grandes empresas [...] Para a maioria destas empresas, é recente a implantação de tecnologias de sistemas de informação, o que pode ser justificado pelo fato de que até pouco tempo havia a ausência do entendimento, por parte dos administradores dessas empresas, sobre a importância da necessidade dos sistemas de informação para a melhoria dos processos nessas empresas, além

dos elevados custos de implantação desses sistemas [...] Portanto, justifica-se a escolha desse assunto devido ao interesse em obter conhecimento sobre como os sistemas de informação são utilizados [...] e se cumprem sua função de controle, armazenamento e apoio à gestão". (LAUDON, LAUDON, 2007)

## 7 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Quando falamos em sistema, a primeira correlação da palavra que fazemos é com a área de informática. Rezende e Abreu (REZENDE; ABREU, 2009) afirmam que “todo sistema, usando ou não recursos da tecnologia da informação, que manipula e gera informação pode ser genericamente considerado sistema de informações”. Esta ideia de sistema estar relacionado ao uso do computador se deve ao fato de como difundido e em uso estão os sistemas de informação e como a tecnologia da informação expandiu a informação ao redor do mundo.

Porém, antes mesmo da invenção e popularização dos computadores, os sistemas de informação nas organizações existiam e baseavam-se basicamente em técnicas de arquivamento e recuperação de informações de grandes arquivos que geralmente eram armazenados em papel. De acordo com Nazário (NAZÁRIO, 2013), “antigamente, o fluxo de informações baseava-se principalmente em papel, resultando em uma transferência de informações lenta, pouco confiável e propensa a erros”.

Esse método, apesar de simples, exigia um grande esforço para manter os dados atualizados bem como para recuperá-los, além disto, as informações em papéis também não possibilitavam a facilidade de cruzamento e análise dos dados. Na era da informação, o conhecimento tornou-se peça chave para o sucesso e os sistemas de informação tem a função de fornecer informações para a empresa, quanto mais preciso e inteligente for o sistema maior será a eficiência dentro das organizações principalmente as relacionadas à tomada de decisão. Para Oliveira (OLIVEIRA, 2004), “a informação auxilia no processo decisório, pois quando devidamente estruturada é de crucial importância para a empresa, associa os diversos subsistemas e capacita a empresa a impetrar seus objetivos”.

Não há dúvidas de que os sistemas de informação são importantes para as empresas e seus gestores, uma vez que quando se tem informações precisas, os erros e acertos de gestão se tornam mais visíveis e fica mais fácil qualquer correção e tomada de decisão.

## 7.1 Conceitos e definições

Os sistemas de informação são partes da organização e sua finalidade é ajudar a organização a atingir suas metas, fornecendo aos profissionais uma visão das operações regulares da empresa, de modo que se possa organizar, controlar, planejar mais eficaz e eficientemente a tomada de decisão.

Para melhor compreender o funcionamento dos sistemas de informação, primeiramente, é necessário apresentar algumas definições e conceitos a respeito do tema. Segundo Cortês (CÔRTEZ, 2008), o termo sistemas de informação é bastante amplo, dando margens até mesmo a certas dúvidas.

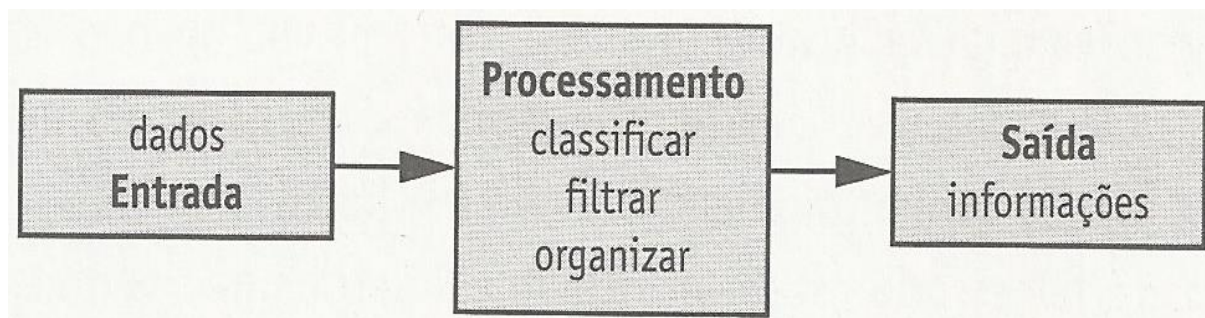
De uma forma genérica, O'Brien (O'BRIEN, 2004) define sistema como "um grupo de componentes inter-relacionados que trabalham juntos rumo a uma meta comum recebendo insumos e produzindo resultados em um processo organizado de transformação".

De uma forma mais abrangente Laudon & Laudon (LAUDON, 2007) consideram que "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". Complementando o autor indica que "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".

Seguindo a mesma linha de raciocínio, para Albertão (ALBERTÃO, 2005) um sistema de informação "é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados, numa ordem específica, que coletam (entrada), manipulam (processamento), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback* (retroalimentação). Essas informações são então utilizadas pelos usuários para a tomada de decisões".

A figura 1 ilustra o esquema básico de funcionamento de um sistema de processamento de dados.

Figura 1 – Esquema básico funcionamento de um sistema



Fonte: (CÔRTEZ, 2008)

## 7.2 Atividades de um sistema de informação

Três atividades em um sistema de informação produzem as informações de que as organizações necessitam para tomar decisões, controlar operações, analisar problemas e criar novos produtos e serviços. De acordo com Laudon & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007), essas atividades são a entrada, o processamento e a saída.

- **Entrada:** Captura ou coleta de dados brutos de dentro da organização ou de seu ambiente externo;
- **Processamento:** Converte esses dados brutos em uma forma mais significativa;
- **Saída:** Transfere as informações processadas às pessoas que as utilizarão ou às atividades nas quais elas serão empregadas.

Laudon & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007) enfatizam que os sistemas de informação também requerem um *feedback*. De acordo com Stair & Reynolds (STAIR; REINOLDS, 2008), o *feedback* é extremamente importante para os gerentes e tomadores de decisão, uma vez que estes dados poderão ser retornados a determinados membros da organização para ajudá-los a avaliar ou corrigir o estágio de entrada.



- **feedback:** a realimentação é uma saída usada para fazer ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou no processamento.

A Figura 2 ilustra o *feedback* de um sistema, conforme se observa, as informações na saída são reprocessadas ou utilizadas como subsídios para especificação de novos dados na entrada.

Figura 2 – Atividades de um Sistema



Fonte: (CÔRTEZ, 2008)

### 7.3 Dado

Os dados apresentam-se como elementos em sua forma bruta, os quais não podem por si só sustentar a estruturação necessária para tomada de ação. Os dados precisam passar por análise e transformações para se tornarem úteis.

Côrtes (CÔRTEZ, 2008) define dado como “sucessões de fatos brutos, que não foram organizados, processados, relacionados, avaliados ou interpretados, representando apenas partes isoladas de eventos, situações ou ocorrências”. Constituem as unidades básicas, a partir das quais informações poderão ser elaboradas ou obtidas.

De acordo com Oliveira (OLIVEIRA, 2004), dado é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação.

Segundo OLIVEIRA (OLIVERIA, 2004), o dado isolado não conduz à compreensão dos fatos ou situações. Pode ser apresentado não apenas na forma de números, mas também de palavras, imagens ou sons. Assim, para a compreensão de determinado fato ou situação em uma organização é necessário que os dados se transformem em informação.

#### 7.4 Informação

Informação vem da palavra latina *informatione*, de acordo com o dicionário Michaelis (MICHAELIS, 2013), informação significa “ato ou efeito de informar, transmissão de notícias, comunicação, ação de informar-se, Instrução, ensinamento, transmissão de conhecimentos...” Portanto, informações são dados coletados, organizados, ordenados, aos quais são atribuídos significados e contexto. McGee (MCGEE, 1994) ressalta que a informação deve informar, enquanto os dados absolutamente não têm essa missão. A informação é, portanto, o dado trabalhado que permite a tomada de decisões.

Segundo Côrtes (CÔRTEZ, 2008), “quando os dados passam por algum tipo de relacionamento, avaliação, interpretação ou organização, têm-se a geração de informação. A partir do momento que os dados são transformados em informações, tomadas de decisões podem ser tomadas”. Continuando, o mesmo autor ressalta que “a qualidade dessas decisões dependerá da quantidade e qualidade dos dados disponíveis e do relacionamento efetuado. Um mesmo conjunto de dados, quando processado por sistemas diversos, poderá gerar informações qualitativamente diferentes”.

Para Oliveira (OLIVEIRA, 2004), a informação auxilia no processo decisório, pois quando devidamente estruturada é de crucial importância para a empresa, associa os diversos subsistemas e capacita a empresa a impetrar seus objetivos.

##### 7.4.1 Valor da Informação

A informação constitui um recurso fundamental em todas as atividades do cotidiano, o valor atribuído pelos gestores às informações depende dos resultados alcançados pela empresa e como ela auxilia no processo de tomada de decisão.

Segundo Stair & Reynolds (STAIR; REYNOLDS, 1998), “o conjunto de dados, regras, procedimentos e relações que devem ser seguidos para se atingir o valor informacional ou resultado adequado do processo está contido na base do conhecimento”. Ainda de acordo com os mesmo autores, “o valor da informação está diretamente ligado a como ela auxilia os tomadores de decisão a atingir seus objetivos organizacionais” Portanto, os benefícios oferecidos pelas decisões acertadas, baseadas em informações valiosas representam o sucesso da empresa.

Laureano (LAUREANO, 2005) descreve que “a informação é um bem, que como qualquer outro é importante para o negócio, tem grande valor para a organização [...] dispor de informações corretas, no momento adequado, significa tomar uma decisão de maneira ágil e eficiente”. Seguindo a mesma linha de raciocínio, Alecrim (ALECRIM, 2013) ressalta que a informação é um patrimônio, é algo que possui valor. Quando digital, não se trata apenas de um monte de bytes aglomerados, mas sim de um conjunto de dados classificados e organizados de forma que uma pessoa, uma instituição de ensino, uma empresa ou qualquer outra entidade possa utilizar em prol de algum objetivo.

De acordo com Rezende e Abreu (REZENDE; ABREU, 2009), os benefícios que as empresas procuram obter por meio dos sistemas de informação são:

- Suporte à tomada de decisão profícua;
- Valor agregado ao produto (bens e serviços);
- Melhor serviço e vantagens competitivas;
- Produtos de melhor qualidade;
- Oportunidades de negócios e aumento da rentabilidade;
- Maior segurança nas informações, menos erros, mais precisão;
- Aperfeiçoamento nos sistemas, eficiência, eficácia, efetividade, produtividade;

- Carga de trabalho reduzida;
- Redução de custo e desperdícios;
- Controle de operações.

Para medir o valor da informação o gestor deve dispor da informação de forma que ela reduza as incertezas encontradas no decorrer do processo decisório, e conseqüentemente, aumente a qualidade da decisão, já que, dispor da informação correta, na hora adequada, significa tomar uma decisão de forma ágil e eficiente (GATES, 1999).

## 7.5 Conhecimento

A base do conhecimento facilita reconhecer quais dados e informações são úteis para se atingir os objetivos traçados pela organização. Para Laudon & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007), “conhecimento é o conjunto de ferramentas conceituais e categorias usadas pelos seres humanos para criar, colecionar, armazenar e compartilhar a informação”. As informações são criadas a partir da transformação dos dados, através da aplicação do conhecimento humano.

De acordo com Davenport (DAVENPORT, 2000), conhecimento é um conjunto de informações que incluem reflexão, síntese e contexto. O conhecimento pode ser um refinamento de informações. A ele está associada uma certa dose de inteligência que é capaz de fazer associações entre informações, experiências e conceitos e elaborar conclusões.

Para Turban *et al* (TURBAN; RAINER; POTTER, 2007) conhecimento consiste em dados e/ou informações que foram organizados e processados para transmitir entendimento, experiência, aprendizagem acumulada e prática aplicados a um problema ou atividade empresarial atual. De acordo com os mesmo autores, conhecimento é uma informação em ação, portanto é necessária a contínua atualização da base de conhecimento da empresa para torná-la competitiva. O valor

do conhecimento e do seu compartilhamento é inestimável, pois há um grande número de aspectos intangíveis associados à sua aquisição.

## 8 COMPONENTES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Para compreender totalmente os sistemas de informação, é preciso conhecer seus componentes, muitas pessoas se equivocam ao acreditar que o sistema está simplesmente relacionado ao *software* e em alguns caso ate mesmo o *hardware*.

Entretanto os sistemas de informação são muito mais do que isso, Gil (GIL, 1999), define que “os sistemas de informação compreendem um conjunto de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros agregados segundo uma sequência lógica para o processamento dos dados e a correspondente tradução em informações”.

### 8.1 Organizações

Uma organização bem sucedida é capaz de coordenar o trabalho dos indivíduos e grupos que executam as tarefas, de maneira que permita ao sistema total operar dentro das restrições, responder às demandas e tirar vantagem das oportunidades que surgem no ambiente, portanto, as organizações têm uma estrutura composta por diferentes níveis e especializações. Esta estrutura revela uma clara divisão do trabalho. Segundo Maximiano:

"uma organização é uma combinação de esforços individuais que tem por finalidade realizar propósitos coletivos. Por meio de uma organização torna-se possível perseguir e alcançar objetivos que seriam inatingíveis para uma pessoa". (MAXIMIANO, 2004)

Portanto, no processo de organização define-se a autoridade de cada pessoa, criando-se assim a hierarquia. Na hierarquia definem-se os executivos que são os diretores e o presidente, os gerentes, os supervisores e/ou as equipes de autogestão.

De acordo com Côrtes, (CÔRTEZ, 2008), a autoridade e a responsabilidade em uma empresa são organizadas na forma de uma hierarquia de responsabilidade e autoridade crescentes. Os níveis superiores da hierarquia são compostos de pessoal do administrativo, profissional e técnico ao passo que os níveis inferiores são ocupados pelo pessoal operacional. Segundo Laudo & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007), uma organização executa e coordena o trabalho por meio dessa

hierarquia e de seus processos organizacionais, isto é, comportamentos e tarefas logicamente relacionadas para a execução do trabalho, permitindo assim mais rapidez nas tomadas de decisões.

## 8.2 Pessoas

As pessoas são sem sombra de dúvida o principal ativo de uma organização, e o seu mais importante recurso, o recurso humano (SOUZA, 2008). Em outras palavras, elas são o capital intelectual, ou seja, o mais importante recurso de uma empresa moderna. De acordo com Laudon & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007), uma empresa é tão boa quanto as pessoas que a formam. O mesmo se aplica aos sistemas de informação: eles são inúteis sem pessoas gabaritadas para desenvolvê-los e mantê-los, e sem pessoas que saibam usar as informações de um sistema para atingir os objetivos organizacionais. Para os mesmos autores:

“Para tocar uma empresa, são necessários muitos diferentes tipos de conhecimentos e pessoas, o que engloba desde administradores até empregados da linha de frente. A tarefa dos administradores é “entender a lógica” das muitas situações enfrentadas pela organização, tomar decisões e formular planos de ação para a resolução de problemas organizacionais.” (LAUDON; LAUDON, 2007).

## 8.3 Tecnologia da Informação

De acordo com Alecrim (ALECRIM, 2013), a TI (Tecnologia da Informação) pode ser definida como o conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação que visam permitir o armazenamento, o acesso e o uso das informações. Batista (BATISTA, 2004), define: “Tecnologia de Informação é todo e qualquer dispositivo que tenha a capacidade para tratar dados e/ou informações, tanto de forma sistêmica como esporádica, independentemente da maneira como é aplicada”.

## 8.4 Componentes da tecnologia da informação

O sucesso das empresas está totalmente vinculado à velocidade em que as informações são assimiladas e pela rapidez em que são tomadas as decisões. Os componentes que fundamentam a Tecnologia de Informação são os grandes

precursores desse sucesso. Segundo Sair & Reynolds (STAIR; REINOLDS, 2008), a Tecnologia de Informação está fundamentada nos seguintes componentes:

- **Hardware:** consiste no equipamento computacional usado para efetuar atividade de entrada, processamento e saída;
- **Software:** consiste em instruções detalhadas e pré-programadas que controlam e coordenam os componentes do hardware de um sistema de informação;
- **Base de dados:** softwares que comandam a organização de dados em meios físicos de armazenagem;
- **Sistema de telecomunicações:** composta por dispositivos físicos e softwares que interligam os diversos equipamentos de computação e transferem dados de uma localização física para outra. Equipamentos de computação e comunicação podem ser conectados em rede para compartilhar voz, dados, imagens, sons, e até vídeo. Uma rede liga dois ou mais computadores para compartilhar dados ou recursos, tais como uma impressora;
- **Procedimentos:** incluem estratégias políticas, métodos e regras para a utilização dos sistemas.

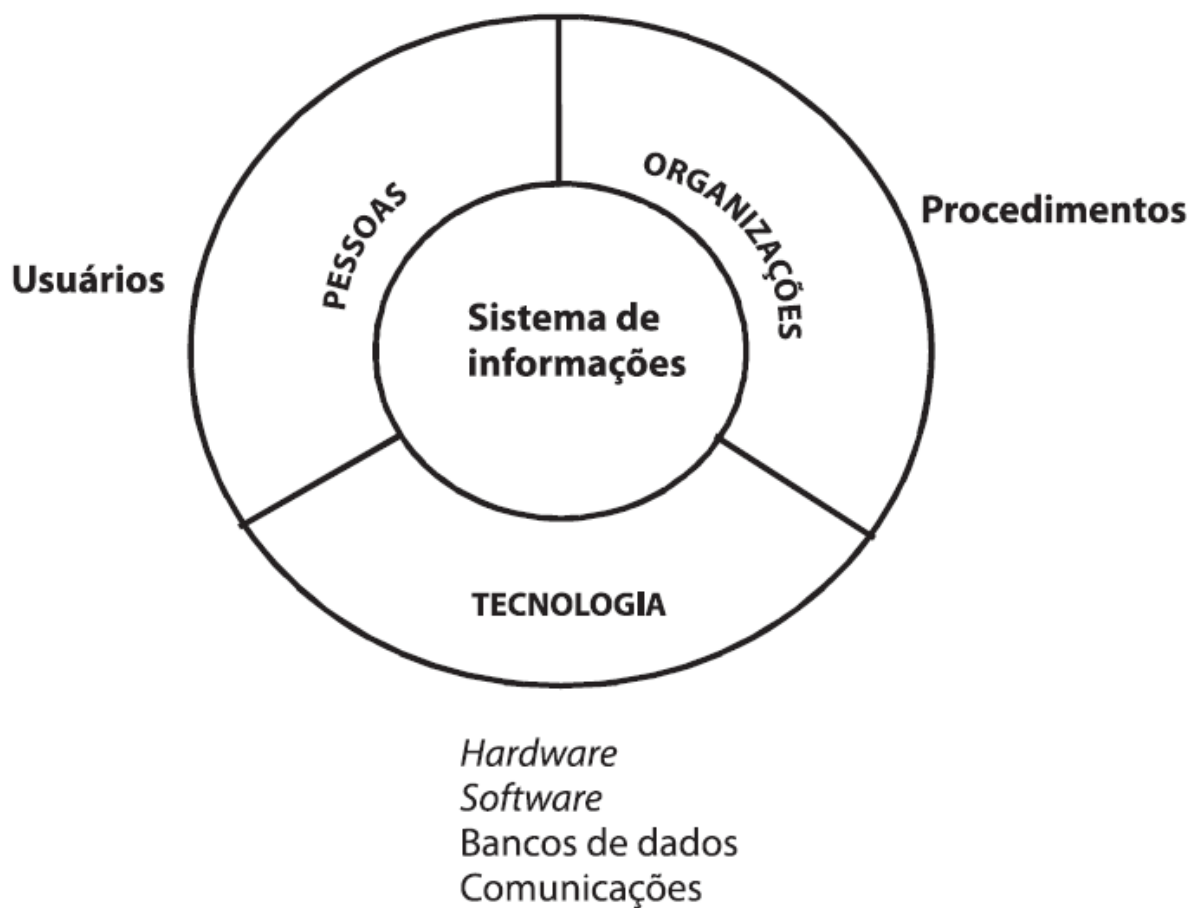
A união desses componentes eleva a potencialidade de atuação das empresas, agregando valor de mercado e capacidade de gerir as informações de forma eficiente vindo a facilitar o processo decisório.

Todas essas tecnologias, juntamente com as pessoas necessárias para acioná-las e administrá-las representam recursos que podem ser compartilhados por toda a organização e constituem a infraestrutura de tecnologia de informação. O'Brien (O'BRIEN, 2004), descreve que um dos valores estratégicos da tecnologia da informação é proporcionar melhorias importantes nos processos empresariais. Os processos operacionais podem se tornar mais eficientes, e os processos gerenciais



da empresa mais eficazes. A figura 3 ilustra os componentes de um sistema de informação.

Figura 3 – Componentes de um Sistema de Informação

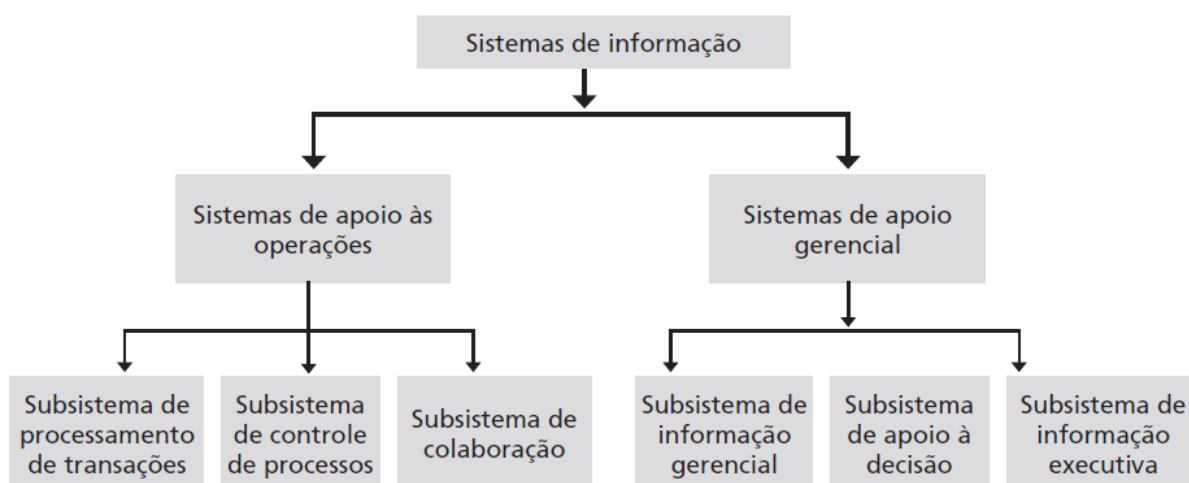


Fonte: (LAUDON; LAUDON, 2007)

## 9 CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Para O'Brien (O'BRIEN, 2004), os Sistemas de Informações podem ser classificados tendo como parâmetro o tipo de atividade organizacional que eles apoiam. A figura 4 ilustra a classificação proposta pelo autor.

Figura 4 – Tipos de Sistema de Informação



Fonte: (O'BRIEN, 2004)

### 9.1 Sistemas de apoio operacional

De acordo com O'Brien (O'BRIEN, 2004), os sistemas de apoio às operações ou operacional, atuam no processamento de transações e no controle de processos industriais, mas sem fornecer informações específicas para uso adequado pelos gerentes, sendo necessário neste caso um processamento adicional pelos sistemas de informação gerencial

Segundo O'Brien (O'BRIEN, 2004), os sistemas de apoio às operações são compostos por:

- **Sistemas de Processamento de Transações:** processamento de transações;
- **Sistemas de Controle de Processos:** controle de processos industriais;

- **Sistemas Colaborativos:** colaboração entre equipes e grupos de trabalho.

## 9.2 Sistema de apoio gerencial

De acordo com O'Brien (O'BRIEN, 2004), os sistemas de apoio gerencial são sistemas que fornecem informações para tomada de decisões desde os escalões superiores até gerentes de nível médio e supervisores.

Segundo O'Brien (O'BRIEN, 2004), os sistemas de apoio gerencial são compostos por:

- **Sistemas de Informação Gerencial:** Geram relatórios sobre resultados de processos ou atividades padronizados para os gerentes;
- **Sistemas de Apoio à Decisão:** Possibilitam a realização de simulações e apoio interativo à decisão;
- **Sistemas de Informação Executiva:** informações elaboradas especialmente para os executivos demonstrando o seu desempenho competitivo.

Laudon & Laudon afirmam que:

“as empresas usam uma ampla variedade de sistemas de informação para melhorar diretamente a tomada de decisão em todos os níveis, do escritório do executivo ao cubículo do atendente do *call center*, e da mesa do conselheiro financeiro ao chão da fábrica...Não seria exagero dizer que a contribuição básica dos sistemas de informação para as empresas foi melhorar a tomada de decisão em todos os níveis”. (LAUDON; LAUDON, 2007)

## 10 TOMADA DE DECISÃO

Tomada de decisão, segundo Oliveira (2004), “nada mais é do que a conversão das informações em ação”, assim sendo, decisão é a ação tomada com base na apreciação de informações.

Laudon & Laudon afirmam que (LAUDON; LAUDON, 2007) uma das principais contribuições dos sistemas de informação tem sido melhorar a tomada de decisão em todos os níveis de hierarquia. Antigamente, as tomadas de decisões nas empresas costumavam-se limitar a diretoria. Hoje, funcionários de níveis mais baixos são responsáveis por algumas dessas decisões, na medida em que os sistemas de informação tornam as informações disponíveis para níveis elementares da empresa. De acordo com Gates:

“até recentemente estivemos condicionados a acreditar que “os números” deveriam ser reservados para os executivos mais graduados. Uns poucos executivos ainda queiram guardar as informações no interesse da confidencialidade, mas em maior parte o acesso as informações foi restrito simplesmente porque costuma ser muito difícil obtê-las”. (GATES, 1999)

Gates ainda lembra que:

“era tão caro tirar dados de um computador mainframe, e dava tanto trabalho tentar correlacionar seus dados, que se necessitava pelo menos de um vice-presidente para ordenar a execução do trabalho. Mesmo então, às informações eram às vezes tão inconsistentes ou superadas que vice-presidentes de departamentos diferentes apareciam em reuniões de alto nível com dados totalmente divergentes”. (GATES, 1999)

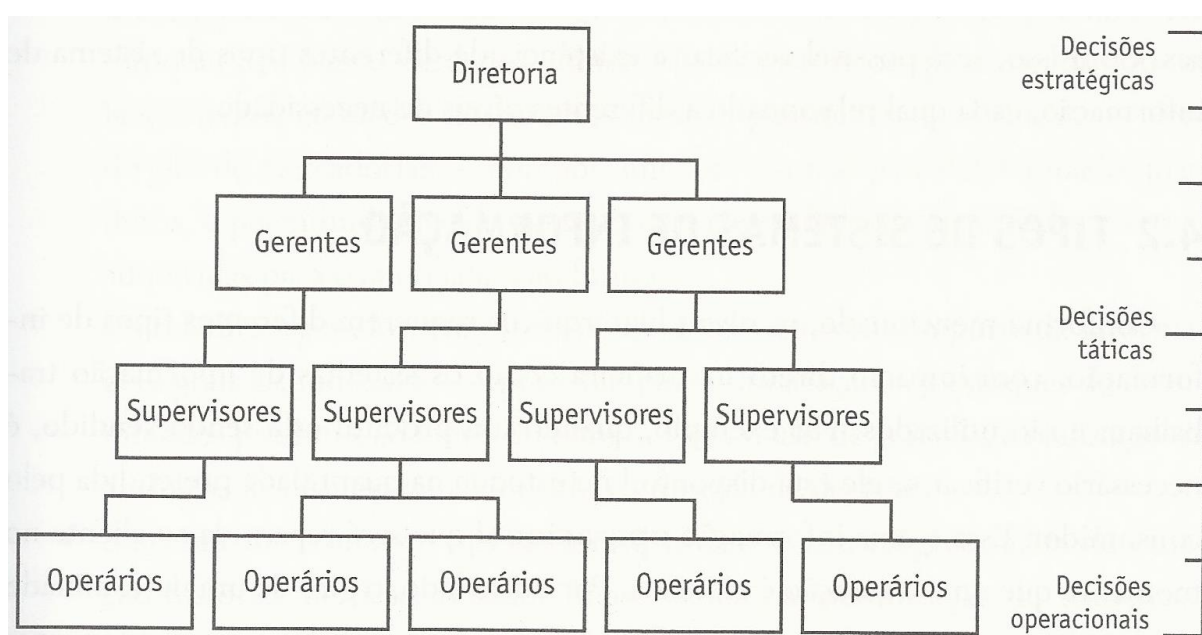
De acordo com Maximiano (MAXIMIANO, 2004), o indivíduo ou grupo assume plena responsabilidade pelas decisões, tendo para isso a informação, a maturidade, as qualificações e as atitudes suficientes para decidir da melhor forma possível. Portanto é necessário que a informação flua naturalmente por toda a hierarquia da empresa, segundo Gates (GATES, 1999), para fazer a informação funcionar, “todas as pessoas da empresa precisam ter acesso fácil a informações”. Nesse sentido, Ribeiro (RIBEIRO, 2003) supõe que todas as pessoas na organização são sérias, dedicadas e capazes, e devem ter aptidão para resolver os problemas correspondentes.

Para Chiavenato (CHIAVENATO, 2000), “a tomada de decisão é uma atividade complexa que envolve escolha entre alternativas, levando-se em consideração uma série de critérios que auxiliam no processo decisório, com a finalidade atingir metas”, portanto, os sistemas de informação são extremamente importantes no processo decisório, uma vez que ira dar embasamento suficiente ao gestor durante a tomada de decisão.

### 10.1 Tipos de decisão

As empresas coordenam o trabalho desenvolvido pelas áreas funcionais através de uma hierarquia onde determinadas decisões serão tomadas de acordo com suas responsabilidades. Desta forma, Côtres (CÔRTEES, 2008) correlaciona e aplica os níveis de decisões pertinentes a cada hierarquia, conforme ilustra a figura 5.

Figura 5 – Hierarquia e tipos de decisões associadas



Fonte: (CÔRTEES, 2008)

Para Cortês (CÔRTEES, 2008), existem três tipos de decisões:

- **Decisões de cunho estratégico:** constitui o nível mais elevado e envolve as pessoas e os órgãos que definem os objetivos empresariais e as estratégias globais necessárias para atingi-los adequadamente.

- **Decisões de cunho tático:** responsável por transformar as estratégias elaboradas para atingir os objetivos empresariais em programas de ação.

- **Decisões operacionais:** onde acontece a execução cotidiana e eficiente das tarefas e operações da empresa.

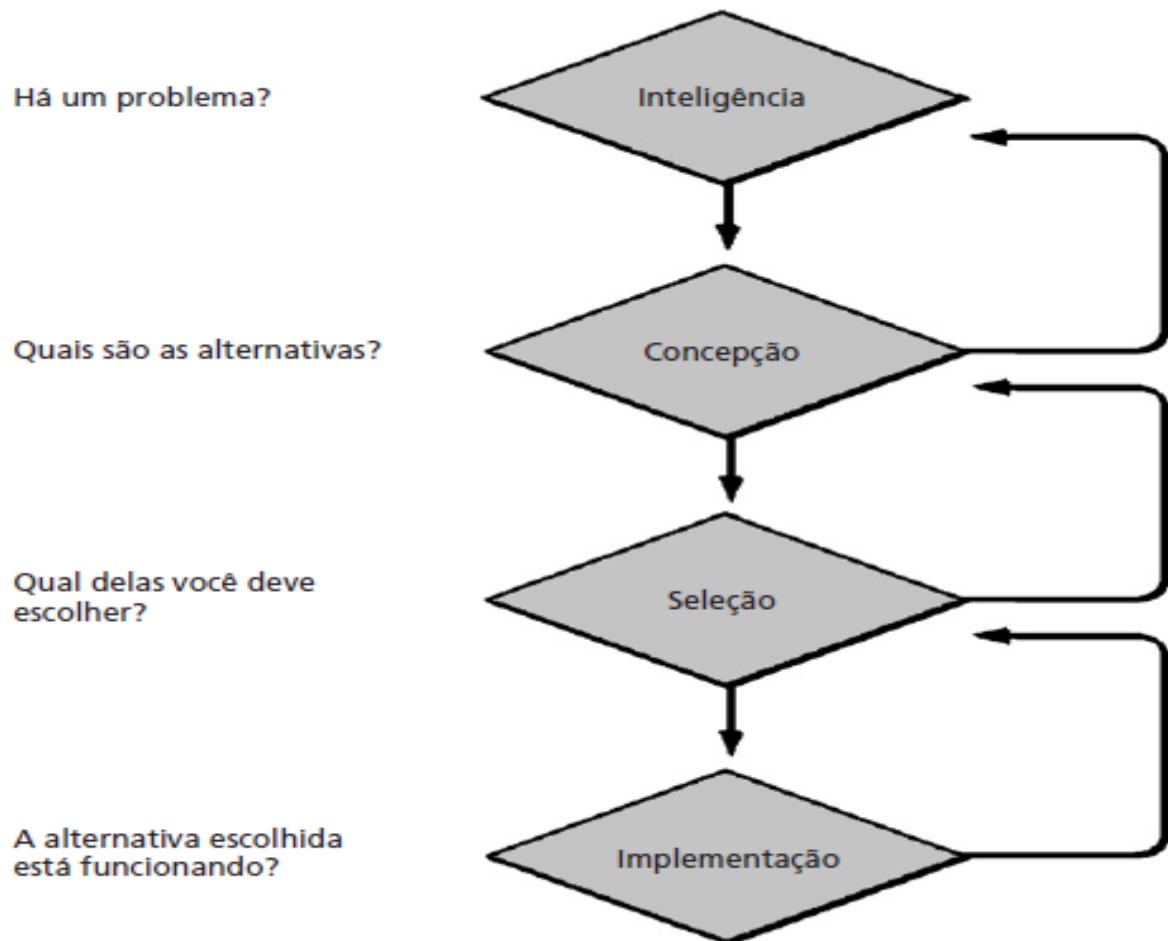
Rezende e Abreu (REZENDE; ABREU, 2009) afirmam que “a utilização e a gestão da informação em seus diferentes níveis (estratégico, tático e operacional) favorecerão as decisões”, diante do exposto, observa-se que a tomada de decisão está diretamente relacionada ao potencial informativo do Sistema de Informação da empresa, e este dever ser o mais útil possível na geração da melhor informação no auxílio ao gestor.

## 10.2 Condições de Tomada de Decisão

Para determinar como os sistemas de informação podem beneficiar os gerentes, Laudon & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007), enfatizam que deve-se em primeiro lugar examinar o que eles fazem e verificar as informações de que necessitam para as tomadas de decisões. Para os mesmos autores, deve-se também entender como são tomadas e que tipo de decisão pode ser apoiado por sistemas de informação formais. No processo de tomada de decisão, uma série de interações e avaliações é necessária em cada estágio do processo para se chegar ao resultado final. Geralmente o responsável pela decisão precisa retornar a um ou mais estágios antes de completar o processo.

Ainda de acordo com Laudon & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007), o processo de tomada de decisão está estruturado em quatro estágios: inteligência, concepção, seleção e implementação. O estágio de inteligência coleta informação e identifica problemas; o de concepção imagina possíveis soluções para o problema; o de seleção escolhe uma das alternativas de solução; e o de implementação executa a decisão e faz relatórios sobre o progresso da solução. A figura 6 ilustra o processo de tomada de decisão proposto pelo autores.

Figura 6 – Processo de Tomada de Decisão



Fonte: (LAUDON; LAUDON, 2007)

Ainda de acordo com os mesmo autores, as decisões podem ser classificadas em estruturadas, semi-estruturadas e não estruturadas.

- **Decisões não estruturadas:** são aqueles em que o responsável pela tomada de decisão deve usar seu bom senso, sua capacidade de avaliação e sua perspicácia na definição do problema. Cada uma dessas decisões é inusitada, importante e não rotineira, e não há procedimentos bem compreendidos ou pré-definidos para tomá-las.

- **Decisões estruturadas:** ao contrario, são repetitivas e rotineiras e envolvem procedimentos pré-definidos, de modo que não precisam ser tratadas como se fossem novas.
- **Decisões semi-estruturadas:** Algumas decisões têm característica dos dois tipos precedentes, nesses casos, apenas parte do problema tem uma resposta clara e precisa, dada por um procedimento aceito. Em geral, decisões estruturadas são mais corriqueiras nos níveis organizacionais mais baixos, enquanto problemas não estruturados são mais comuns nos níveis mais altos da empresa.

Vale ressaltar que no processo de tomada de decisão, uma série de interações e avaliações é necessária em cada estágio do processo para se chegar ao resultado final. Geralmente o responsável pela decisão precisa retornar a um ou mais estágios antes de completar o processo. A figura 7 ilustra a relação entre os níveis organizacionais e característica da decisão.

Figura 7 – Relação entre os níveis organizacionais e característica da decisão



Fonte: (O'BRIEN, 2004)

Para Robbins & Coulter (ROBBINS; COULTER, 2005) as decisões são tomadas sob diversas condições: sob condições de certeza, condições de incerteza e condições de risco. Thompson (THOMPSON, 1995) especifica as condições como:



- **Condição de certeza:** A certeza é um estado de conhecimento em que o tomador de decisão tem informações completas sobre o problema decisório com o qual se defronta. Cada alternativa à sua disposição é conhecida, bem como o resultado específico de cada uma delas;
- **Condição de risco:** é um estado de conhecimento onde o tomador de decisão está consciente dos planos de ação, mas não tem certeza a respeito dos seus possíveis resultados. A característica distintiva do risco é que a probabilidade de cada resultado é conhecida ou pode ser estimada;
- **Condição de Incerteza:** A incerteza é um estado de conhecimento onde o tomador de decisão não está consciente a respeito da totalidade dos planos e ações. Além disso, ele não é capaz de formular (objetiva ou subjetivamente) probabilidades confiáveis sobre os resultados de cada plano de ação. A informação é incompleta demais para permitir que ele identifique cada alternativa e faça estimativas acerca dos resultados prováveis sobre os quais se possa colocar um alto grau de confiabilidade. Dados históricos podem ser raros ou inexistentes, as experiências diante de algumas situações podem ser poucas, ou a estrutura das variáveis pode não ser suficientemente estável a ponto de permitir a previsão ou estimativa das probabilidades. Portanto, a incerteza descreve uma situação em que não há base substancial para que se espere um resultado em detrimento de outro, dentro do universo de resultados possíveis.

Robbins & Coulter (ROBBINS; COULTER, 2005) enfatizam que “a situação ideal para a tomada de decisões é a de certeza, ou seja, o administrador pode tomar decisões precisas, pois o resultado de cada alternativa é conhecido”. Portanto, os sistemas de informação são extremamente importantes para os gestores, uma vez fornecerá informações suficientemente relevantes que irão ajudar na tomada de decisão.

## 11 SIG – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL

Tão importante quanto qualquer outro sistema dentro da empresa está o Sistema de Informação Gerencial, este é um instrumento de geração de informações relevantes para a tomada de decisão dentro de qualquer empresa. Laudon & Laudon (LAUDON; LAUDON, 2007) afirmam que os SIG (Sistemas de Informação Gerencial) têm como função emitir relatórios sobre o desempenho corrente da empresa, possibilitando com essa informação monitorar e controlar a empresa, além de prever seu desempenho futuro. Ainda de acordo com os mesmo autores:

“Os SIG usualmente atendem aos gerentes interessados em resultados semanais, mensais e anuais, embora alguns deles permitam detalhar os dados em base diária ou horária, se necessário [...] dão respostas rotineiras que foram especificadas anteriormente e cujo procedimento de obtenção é predefinido”. (LAUDON; LAUDON, 2007)

Esses sistemas geralmente não são flexíveis e sua capacidade analítica é reduzida. A maior parte dos SIGs usa rotinas simples, como resumos e comparações, em vez de modelos matemáticos sofisticados ou técnicas estatísticas avançadas. Logo, pode-se inferir que os sistemas de informação têm que suprir os usuários com informações, relevantes que possibilitem respostas para a eficiente tomada de decisão.

## 12 ESTUDO DE CASO

### 12.1 CPKELCO BRASIL S/A

A CP Kelco Brasil S.A é uma empresa do ramo químico-alimentícia do grupo J.M. Huber, localizada na cidade de Limeira – S.P. produz somente Pectina Cítrica, um hidrocolóide natural extraída das cascas de Laranja e Limão. A CP Kelco Brasil S.A. se beneficia de uma moderna tecnologia na produção de Pectinas. Sendo a maior fabricante mundial de Pectinas com fábricas no Brasil, na Alemanha e na Dinamarca.

Figura 8 – Vista aérea CPKelco Limeira S/A



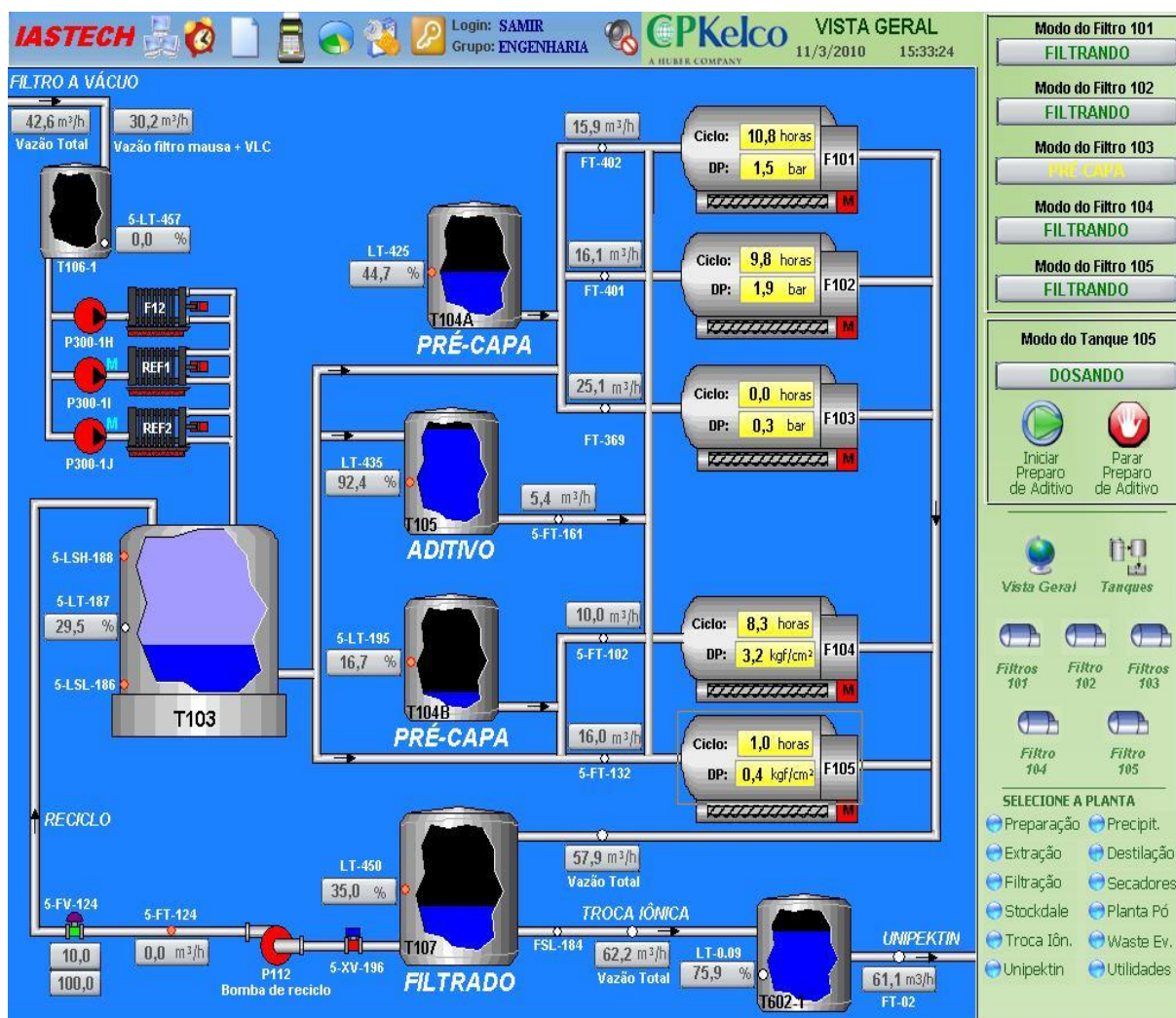
Fonte: CPKelco Limeira S/A

A localização da fábrica é privilegiada, pois está em um dos maiores centros produtores de Citrus do mundo, assegurando assim o fornecimento constante de cascas frescas de fruta cítricas, isto é um ponto positivo para a unidade brasileira, visto que as outras duas fabricas utilizam-se de cascas cítricas secas fornecidas da América Latina.

No tocante da estrutura física a empresa conta com uma ampla área onde se encontra instalada a fábrica e com um segundo prédio onde estão os Laboratórios, Estoque, Departamento de Recursos Humanos, Engenharia, Financeiro e Diretoria.

A empresa possui uma excelente infra-estrutura de TI (Tecnologia da Informação) Em todos os setores da fábrica, no tocante ao setor da produção, que é local de aplicação deste estudo de caso, a Sala de Controle é responsável por toda a operação da fábrica, visto que o processo é todo automatizado, ficando a cargo dos operadores seniores adequarem as condições da receita no processo. Todo o controle da fábrica é feito através de PLC (Controlador Lógico Programável) via supervisório, onde o operador acessa e controla diversas áreas de determinados setores, a figura 9 ilustra uma das telas do sistema supervisório da fábrica.

Figura 9 – Tela do Sistema Supervisório - CLP



Fonte: CPKelco Limeira S/A

Dentro da própria Sala de Controle se encontra o CCM (Centro de Controle de Motores) e os PLC's que recebem a informação de estados dos diversos instrumentos existentes na fábrica. Essa comunicação é feita através de 5 redes distintas: *FieldBus*, *Ethernet*, *DeviceNet*, *ControlNet* e rede *I/O*. Além dos PLC's e do CCM, na sala de controle situa-se os servidores da rede de comunicação e instrumentos da fábrica, entre eles o servidor do sistema PI (*Plant Information*), objeto deste estudo de caso.

## 12.2 O Sistema PI

Em meados de 2008 a corporação adotou em todas as plantas do grupo o *Software PI System* da Osisoft. O sistema PI corresponde a um conjunto de módulos de software servidor/cliente para monitoramento e análise de plantas de processo onde o banco de dados temporal deste software coleta dos pré-determinados de diversos setores da planta. Por oferecer uma infraestrutura de dados em tempo real para indústrias de processo, manufatura e utilidades que permite aos usuários analisar os principais medidores de desempenho e métricas do mundo dos negócios – incluindo performance de ativos, otimização de produção, análise de riscos, retenção de conhecimento e eficiência energética, o sistema PI se enquadrou perfeitamente na elaboração deste estudo de caso e como facilitador no processo decisório relacionados a produção. A figura 10 e 11 ilustra o funcionamento do sistema.

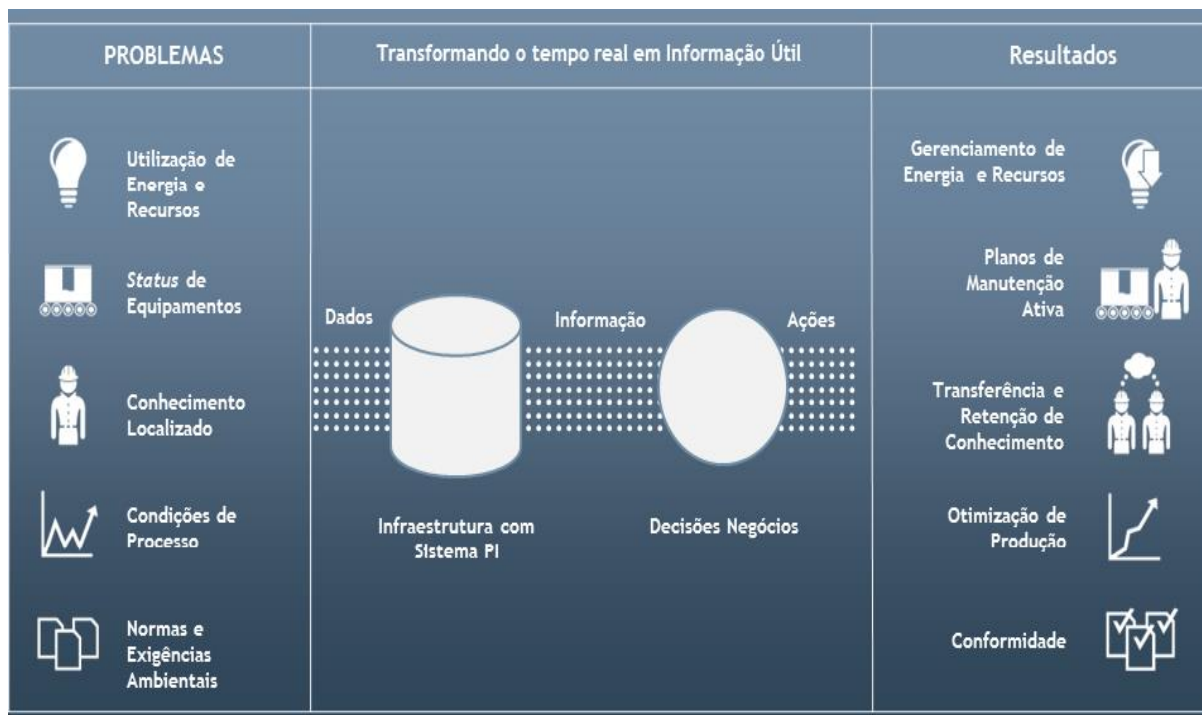
Figura 10 – Funcionamento do Sistema PI



Fonte: Treinamento PI *Client Tools* III – OSISOFT



Figura 11 – Transformando dados em tempo real em informações úteis

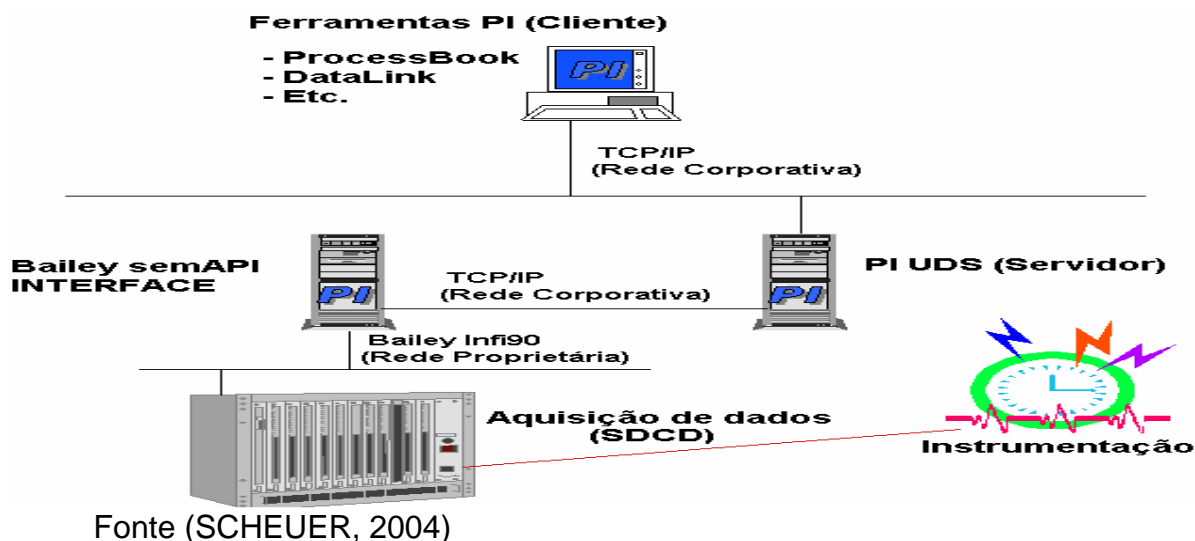


Fonte: Treinamento *PI Client Tools III* – OSISOFT

O sistema PI permite a coleta simultânea de dados através de uma grande variedade de nós de rede. Esta arquitetura distribuída para a coleta de dados oferece muitas vantagens em relação a uma estrutura monolítica, incluindo escalabilidade, robustez e flexibilidade. A figura 12 ilustra a arquitetura típica do Sistema PI.

As coletas são realizadas através de módulos de software que permitem a coleta de dados provenientes de dispositivos computacionais que realizam o monitoramento e/ou controle de um processo. Fontes de dados típicas são os CLPs, sistemas de laboratório, entre outros. A maioria destas interfaces também permite enviar dados no sentido inverso, ou seja, do sistema PI para o processo. Devido esta característica, o bando de dados do sistema PI instalado na empresa foi o agente centralizador para disseminar as informações inerentes a operação da fábrica. Para um melhor entendimento do funcionamento do sistema, os principais componentes do sistema PI será descrito a seguir.

Figura 12 – Arquitetura típica do Sistema PI

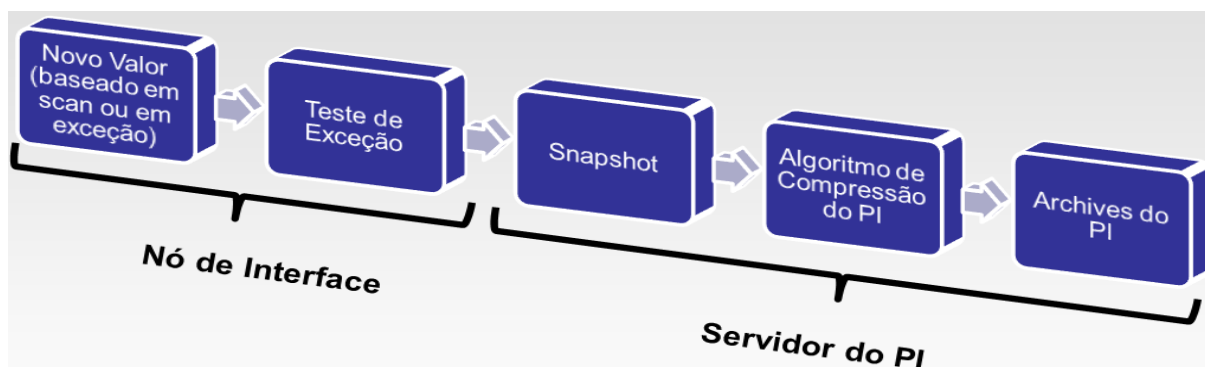


### 12.2.1 PI-UDS

O PI-UDS (*Universal Data Server*) é o núcleo deste sistema, atuando como servidor de dados baseado em *Microsoft Windows*. Operadores, engenheiros, gerentes e outros interessados no processo podem utilizar uma grande variedade de aplicações clientes para se conectarem ao PI-UDS e observar dados da planta de processo armazenados no sistema de arquivos do sistema. Uma das grandes qualidades do banco de dados PI é a capacidade de armazenar dados eficientemente. Porém, o grau de eficiência depende de como o PI-UDS foi ajustado pelo administrador do sistema. A eficiência pode ser mensurada por dois indicadores opostos: quanto espaço em disco é utilizado em oposição à acuidade da informação armazenada. Assim, resulta que quanto mais eficiente é o armazenamento, maior número de dias a informação pode estar disponível aos usuários.

Assim, antes de serem armazenados em arquivos, os dados podem ser filtrados eletronicamente e estatisticamente a fim de se determinar quais eventos são significativos. O primeiro desses processos ocorre no nó ou ponto de coleta dos dados e é chamado de Teste de Exceção, enquanto o outro é executado pelo próprio servidor PI sendo chamado de Teste de Compressão. Um esquema sucinto desses processos pode ser visualizado na Figura 13.

Figura 13 – Fluxo de Dados



Fonte: Treinamento PI *Client Tools* III – OSISOFT

### 12.2.1.1 TAG's

Cada *tag* possui uma localização única no sistema PI, e deve ser utilizada para armazenar fluxos individuais de dados, como por exemplo: a vazão em uma tubulação, o modo de um controlador, um comentário em forma de texto, os resultados de um totalizador, ou seja, qualquer informação que possa ser medida pode ter seus valores armazenados em uma *tag* dentro do PI-UDS.

Cada *tag* do PI possui uma série de atributos para descrever os diferentes sistemas com que interage. Estes atributos podem ser resumidos pela pergunta que cada definição tenta responder, como:

- Descrever a *tag* para uma aplicação cliente e para o usuário, determinando como a informação deve ser exibida;
- Descrever a *tag* para a interface, determinando como e onde a interface deve coletar a informação para a qual está destinada;
- Descrever a *tag* para o servidor PI, determinando como o servidor deve armazenar a informação.

Por padrão, cada instrumento, motor, tanque, transmissores de níveis e temperatura, entre outros existentes na fábrica, possui uma *tag* identificadora, as



*tags* cadastradas no PI-UDS são idênticas às mesmas dos equipamentos existentes na fábrica, facilitando, assim o entendimento e o desenvolvimento do projeto.

### 12.2.2 PI-API

O PI-API (*Application Programming Interface*) é uma biblioteca de funções que pode ser chamada a partir de linguagens de programação como C, C++, *Visual Basic*, *Delphi*, entre outras. Estas funções permitem ler e escrever valores no servidor PI, além de alterar ou obter configurações de pontos. Todas as aplicações clientes fornecidas pela OSIsoft para uso junto ao sistema são escritas usando o PI-API, o PI-SDK (*Software Development Kit*) ou uma combinação de ambos para comunicação com o servidor PI. Elas comunicam-se com o servidor através do protocolo de rede TCP/IP.

Aplicativos clientes são *softwares* baseados em bibliotecas PI-API e permitem acessar os dados armazenados no servidor PI. Os principais aplicativos clientes disponibilizados pela OSIsoft e que fazem parte deste estudo de caso são:

- *PI-ProcessBook (PI-PB)*;
  
- *PI-DataLink (PI-DL)*;
  
- *PI-ActiveView*;
  
- *PI\_Network Manager*;

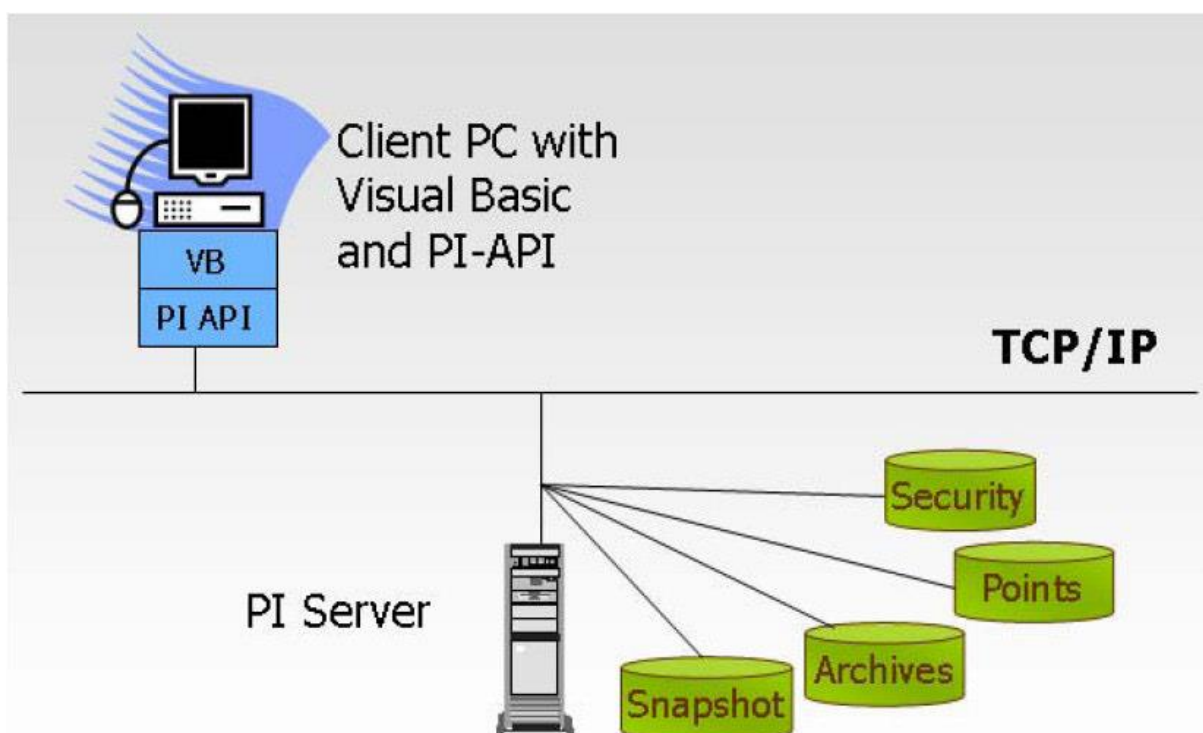
Utilizando-se da PI-API, pode-se criar interfaces que podem ser executadas sobre uma grande variedade de plataformas. Entretanto vale lembrar que os usuários podem também desenvolver, com a linguagem de programação que lhe for inconveniente, criar suas próprias aplicações.

### 12.2.3 PI Network Manager

O *PI Network Manager* permite a conexão entre os subsistemas do PI, e também é responsável pelo gerenciamento de conexões de rede entre o servidor PI

e aplicações clientes. Os clientes podem ser produtos padronizados da própria OSI-Soft, como por exemplo, o *PI-ProcessBook*, ou então aplicações PI-API desenvolvidas por usuários. O *PI Network Manager* gerênciã ainda a segurança do sistema PI através da validação de clientes quando conexões são realizadas. A figura 14 ilustra uma máquina cliente com PI-API.

Figura 14 – Máquina Cliente com PI-API

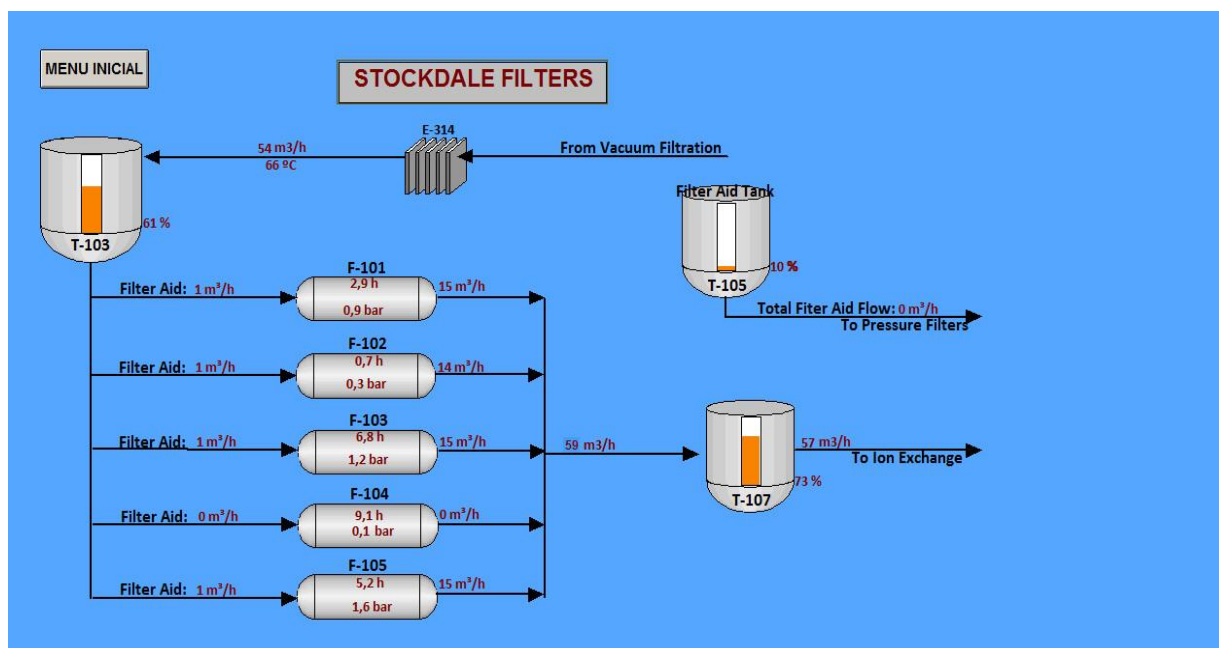


Fonte (SCHEUER, 2004)

#### 12.2.4 *PI-ProcessBook*

Ferramenta que permite a criação de interfaces para exibição de informações de processo armazenadas no *PI Archive* ou em outras fontes de dados. Permite a construção de gráficos dinâmicos e de dados históricos, além de criação de telas de processo para acompanhamento em tempo real. Incorpora o VBA (*Microsoft Visual Basic for Applications*), permitindo a automação e customização de rotinas e tarefas especiais, através do *PI-ProcessBook* é possível criar animações e inserir objetos de forma a tornar o monitoramento amigável e de mais fácil entendimento ao gestor. A figura 15 ilustra a área de filtração numa interface criada através do *PI-Processbook* na tela de monitoramento da gerência.

Figura 15 – Monitoração da área de Destilação via PI



Fonte: CPKelco Limeira S/A

### 12.2.5 PI-DataLink

O PI-DataLink é um *add-in* para Microsoft Excel que possibilita a visualização de valores do sistema PI de diversas formas, bem como copiá-los para uma planilha para realizar análises adicionais. Com o PI-DataLink, um usuário pode trocar informações diretamente com o banco de dados do PI. Essa ferramenta combinada com a funcionalidade da planilha eletrônica faz com que o PI-DataLink seja um utilitário poderoso e fácil de usar para reunir, analisar e relatar dados do PI. Utilizando a PI-API usuários com conhecimento avançado em Visual Basic pode fazer uso de funções pré-programadas para facilitar o gerenciamento destes dados.

### 12.3 O Problema

Apesar de a empresa contar uma excelente infraestrutura de TI, e com o sistema PI instalado, este, era muito pouco utilizado. Toda a informação tocante à operação da fábrica (taxa de produção, rendimento, consumos, específicos, entres outros) dependia de cálculos manuais ora pelos operadores da sala de controle ora pelos supervisores de produção, o que gerava em muitas vezes informações imprecisas. Aliado a este problema, uma das maiores dificuldades verificadas, e, responsável em grande parte pelas falhas operacionais, esta relacionada à questão

do preenchimento do relatório de turno pelo operador sênior da sala de controle. O processo de preenchimento era todo manual, com muitos dados necessários ao preenchimento de uma planilha para cálculos de volume de produção, específicos de consumo, entre outros. O processo de preenchimento de relatório demorava em média 1 hora, no qual o operador desviava a sua atenção da operação para o preenchimento deste relatório, no qual o mesmo coleta dados provenientes do CLP para conclusão do relatório.

Outro problema estava relacionado à redundância e confiabilidade dos dados digitados, já que os mesmos dados coletados e digitados na planilha de controle de produção tinha que ser digitado em pelo menos três outras planilhas, o que em muitas vezes eram digitados errados e/ou esquecidos de serem atualizados. Cristiane Rosa, Supervisora de Processo lembra, “se tratando a sala de controle do elo entre a gerencia e a produção, comumente havia cobranças relacionadas à informação imprecisa fornecida pelos operadores devido a falhas nos relatórios preenchidos manualmente”.

Outra questão estava relacionada à própria planilha de controle de produção, cada turno tinha sua respectiva planilha de controle, uma completamente diferente da outra, com dados e formatados em padrões e em locais diferentes, o que eu gerava confusão entre os utilizadores desta planilha, principalmente quando ocorria troca na jornada de trabalho entre os operadores seniores.

#### 12.4 Solução Proposta

A solução encontrada foi utilizar a infraestrutura de TI existente para o desenvolvimento do sistema de informação utilizando-se do sistema PI como agente centralizador de toda a informação inerente ao processo da fábrica, desta forma permitiria acessar as informações inerentes ao processo de qualquer dispositivo dentro da fábrica. O presente sistema criado utilizou-se de ferramentas como o *Microsoft Excel*, *Microsoft Visual Basic* e o *PI-Processbook*. O *Microsoft Excel*, faz parte do pacote *MSOffice* e possui integração com o *Visual Basic* da própria Microsoft sendo possível criar códigos para a coleta, envio e processamentos de dados de qualquer banco de dados, no caso da empresa o banco de dados do PI – PI-UDS, e foi escolhido como ferramenta padrão para a criação deste sistema

automatizado de relatório pela facilidade em elaborar a parte estatística do projeto e pela integração com ambos os demais sistemas.

#### 12.4.1 Interfaces de Informação

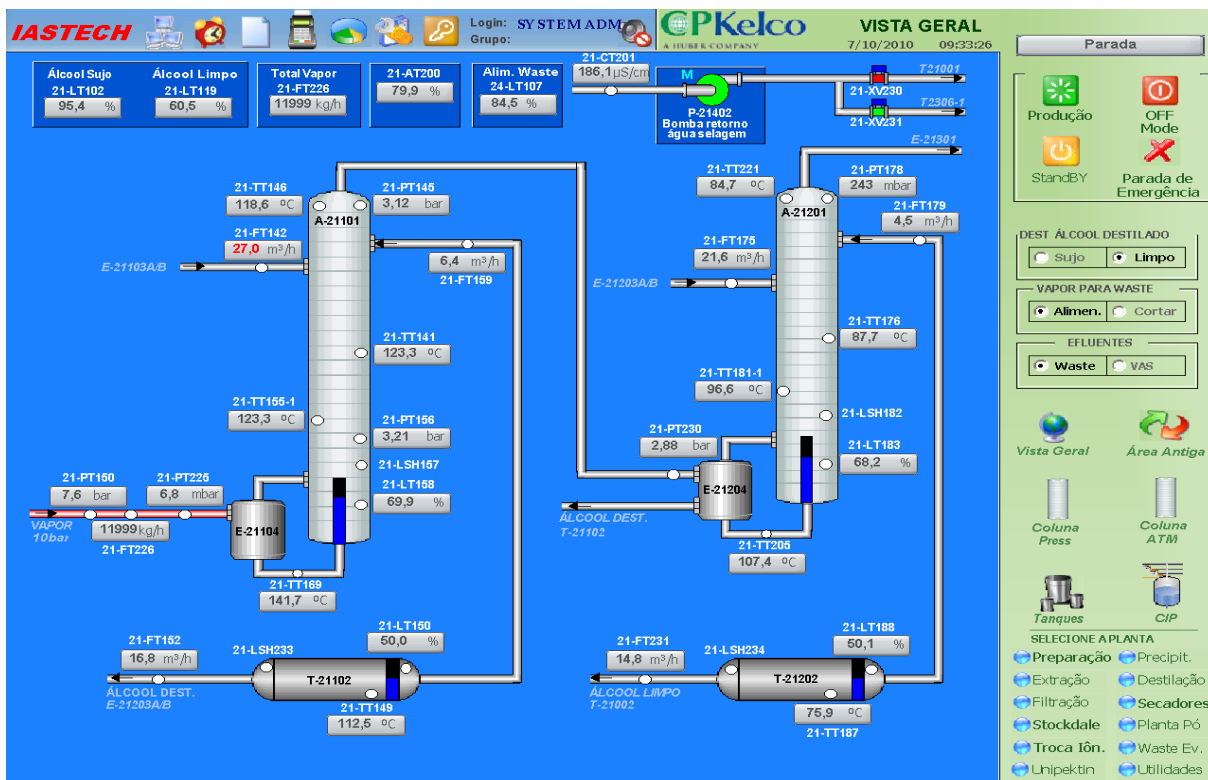
O sistema PI, de uma forma resumida, funciona como um banco de dados temporal coletando dados dos CLP's e de diversos setores da fábrica e, armazenando em seus bancos de dados. A partir dele é possível utilizar qualquer linguagem de programação para acessar seu banco de dados através do seu link de dados e assim alimentar qualquer sistema.

Apesar de o PI estar instalado nos computadores da empresa, o sistema PI era utilizado somente como ferramenta para pesquisa de dados históricos. As primeiras ações tomadas foram à criação através de um dos módulos fornecidos pelo PI, o *Processbook*, de interfaces relativas a todas as etapas do processo permitindo assim aos gestores da empresa visualizar as condições do processo a partir dos dados coletados em toda a rede fabril.

Conforme relata Edmar Bastos, Gerente de Produção, “a criação das telas de todas as etapas do processo foi um avanço significativo na gestão da empresa, visto que se podia de qualquer computador dentro da empresa acessar e visualizar graficamente o andamento do processo fabril”. A figura 16 ilustra a área de destilação vista do CLP junto à sala de controle enquanto a figura 17 demonstra a interface criada junto ao *Processbook* onde os gestores acessam as informações inerentes ao processo em tempo real.

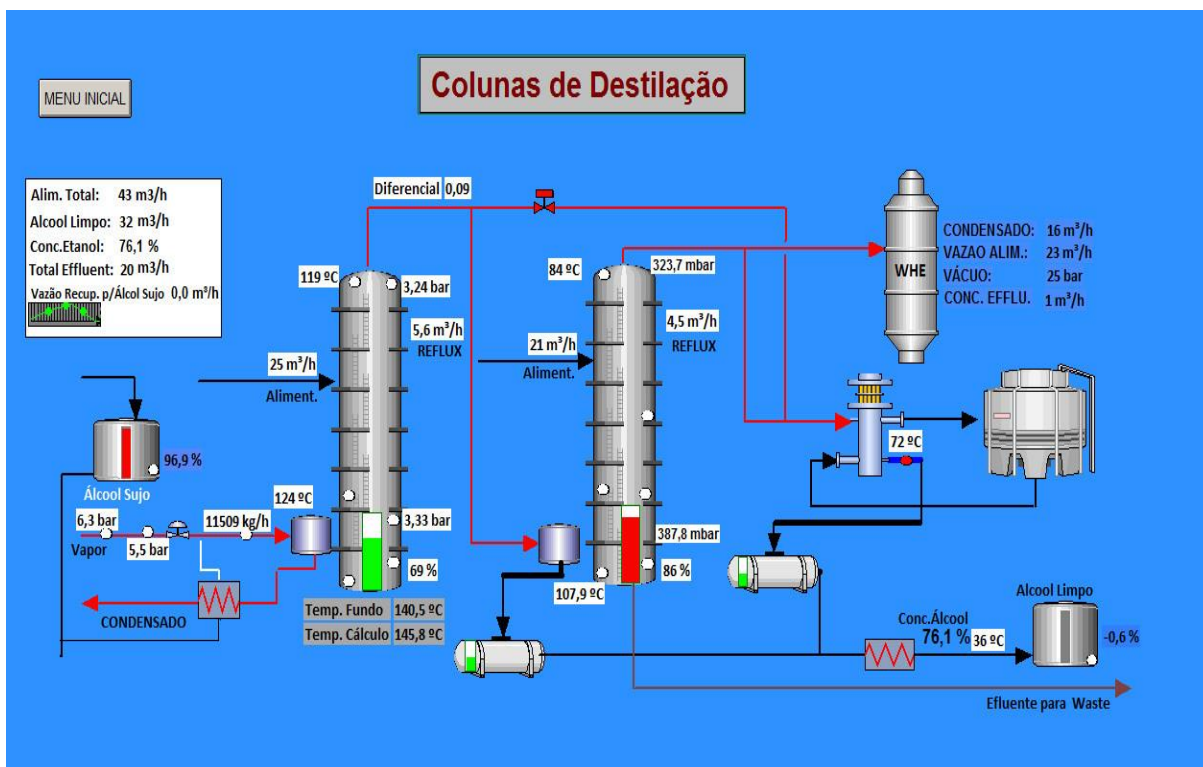
Estas interfaces foram disponibilizadas em vários setores da fábrica, em especial, a diretoria, gerencia, supervisão, departamento de engenharia e, em especial a sala de controle, onde foi disponibilizado um telão, permitindo assim aos operadores seniores total acesso as informações do processo através de um fluxograma com a principais informações inerentes ao processo, de uma forma e resumida, sucinta e de fácil entendimento.

Figura 16 – Área de Destilação – CLP



Fonte: Cpkelco Limeira S/A















Figura 17 – Área Destilação - Interface Processbook



Fonte: CPKelco Limeira S/A

O passo seguinte foi à inclusão de informações em tempo real que permitiram aos gestores visualizar todas as condições do processo, como por exemplo, taxas de produção, gráficos de tendência e resultados de qualidade, melhorando assim o processo decisório. Conforme lembra Cristiane Rosa, “uma vez que, cruzando-se dados do processo juntamente com as características intrínsecas conhecidas do processo, as tomadas de decisão para aumento da produção e/ou melhoria qualidade se tornaram muito precisas”. A figura 18 ilustra as informações das condições de processo em tempo real, a figura 19 demonstra um fluxograma de todo o processo e a figura 20 demonstra um gráfico correlacionando dados, todos via interface criada no *ProcessBook*.

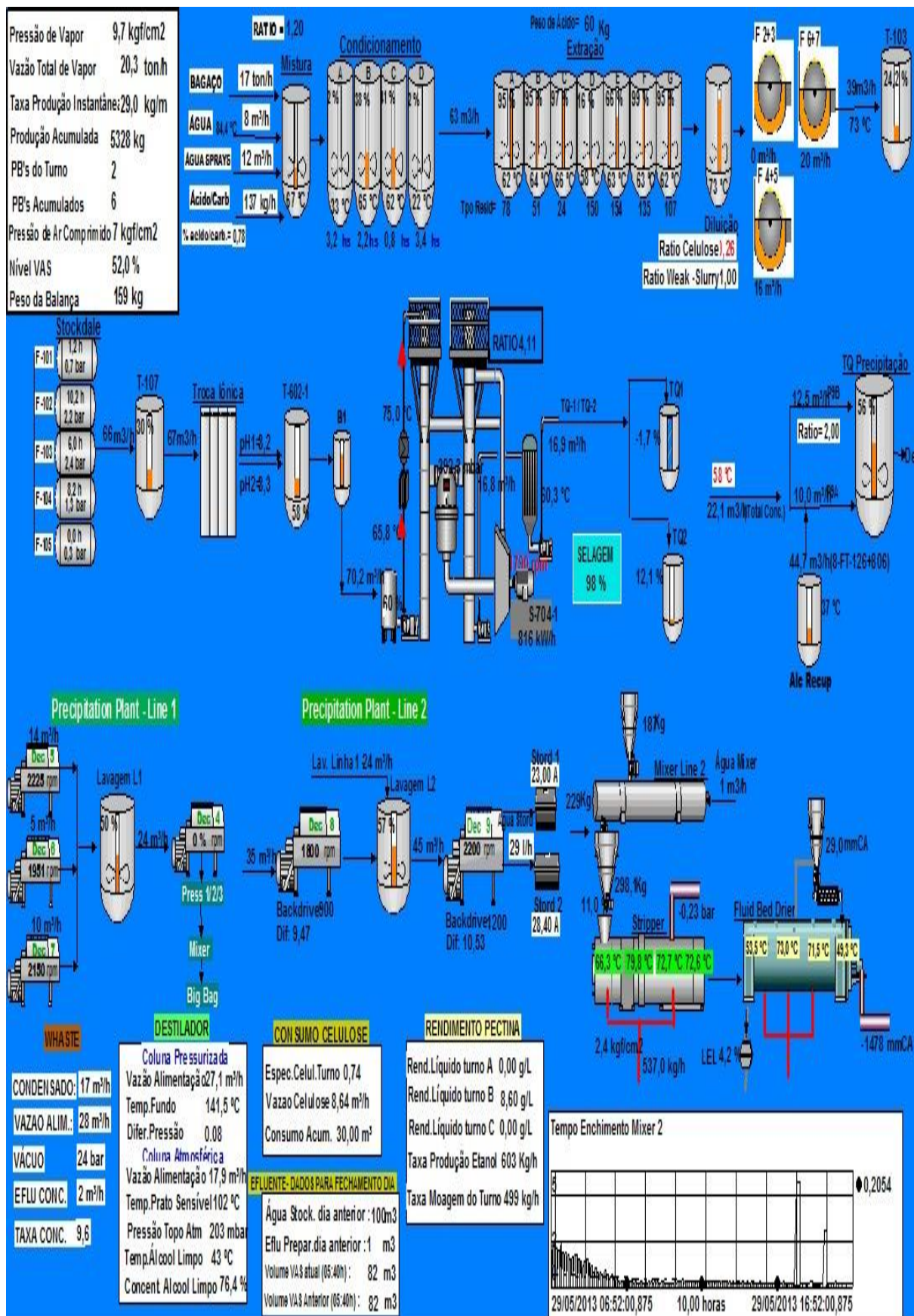
Figura 18 – Informações das condições do Processo

<p align="center"><b>PREPARAÇÃO / EXTRAÇÃO</b></p> <p>Vazão de bagaço  24,6 Ton/h</p> <p>Vazão de Água Preparação 20,7 m³/h</p> <p>Alimentação Filtro Mecat  53,2 m³/h</p> <p>Desvio Filtro Mecat  0 m³/h</p> <p>Ratio Água / Bagaço 1,20</p> <p>Ratio Weak / Slurry 0,80 </p> <p>Ratio Celulose 0,23</p> <p>Temperatura Diluição 72,7 °C</p>		<p align="center"><b>EVAPORADOR UNIPEKTIN</b></p> <p>Alimentação Evaporador  0,0 m³/h</p> <p>Vazão Condensado 0,0 m³/h</p>	
<p align="center"><b>CONDICIONAMENTO / FILTRAÇÃO</b></p> <p>Volume Total Condicionamento 74,4 m³</p> <p>Tempo de Residência Real 1,1 Horas</p> <p>Líquido Filtrado 41,4 m³/h</p> <p>Vazão de Celulose 11,7 m³/h</p> <p>Celulose Acumulado  29,0 m³</p> <p>Temperatura E-314  67,5 °C</p>		<p align="center"><b>EVAPORADOR MVR</b></p> <p>Vazão de Alimentação  70,2 m³/h</p> <p>Consumo de Energia  819 kW/h</p> <p>Vazão de Concentrado 16,2 m³/h</p> <p>Ratio de Evaporação 4,2</p> <p>Tanque Conc. 1  -1,7 %</p> <p>Tanque Conc. 2  13,9 %</p>	
<p align="center"><b>STOCKDALE</b></p> <p>Filtro 101 18,1 m³/h</p> <p>Filtro 102 18,1 m³/h</p> <p>Filtro 103 18,2 m³/h</p> <p>Filtro 104 12,0 m³/h</p> <p>Filtro 105 44,2 m³/h</p> <p>Tanque Alimentação T-103 21 %</p> <p>Tanque Líq. Filtrado T-107 48 %</p>		<p align="center"><b>PRECIPITAÇÃO</b></p> <p>Temperatura Concentrado 58,4 °C</p> <p>Vazão de Líquido Concentrado 22,2 m³/h</p> <p>Ratio Precipitação 2,00</p> <p>Temperatura Álcool Limpo 37,9 °C</p> <p>Alimentação Decanter 4 23,5 m³/h</p> <p>Alimentação Decanter 9 45,0 m³/h</p> <p>Água no Mixer 20 %</p> <p>Álcool Secador (LEL) 4,76 %</p>	
<p align="center"><b>TROCA IÔNICA</b></p> <p>Alimentação 67,6 m³/h</p> <p>pHmetro 1 3,23</p> <p>pHmetro 2 3,23</p> <p>Tanque T-602-1 60,2 %</p>		<p align="center"><b>PLANTA PÓ</b></p> <p align="center"><b>RESUMO DO TURNO</b></p> <p>Produção do Turno 1190 kg</p> <p>Taxa de Moagem do Turno  467 kg/h</p> <p>Taxa de Produção Instantânea  0,0 kg/m</p> <p>PB's do Turno 1</p> <p>Corrente Moinho Linha 1  82 A</p> <p>Corrente Moinho Linha 2 30 A</p> <p>Peso da Balança</p> <p align="center"><b>RESUMO DO DIA</b></p> <p>Produção Acumulada 5172 kg</p> <p>PB's Acumulados 5</p> <p>Rendimento Líquido 7,42 g/l</p>	

Fonte: CPKelco Limeira S/A



Figura 19 – Fluxograma do Processo



Fonte: CPKelco Limeira S/A



Figura 20 – Gráfico Correlação - Interface Processbook



Fonte: CPKelco Limeira S/A

#### 12.4.2 Relatório de Processo de Produção

O relatório de processo de produção utiliza-se das ferramentas clientes do *software* PI para automatizar o preenchimento dos dados necessários para o relatório.

O relatório foi desenvolvido de modo a oferecer todos os dados de uma forma sucinta e que fosse de fácil utilização e entendimento por parte dos usuários. O PI possui sintaxes pré-definidas para a coleta e envio dos dados, para isto foram criados códigos em VBA para a automatização da coleta e envio dos dados. Estes pequenos trechos de códigos em VBA foram aplicados em macros que permitem ao usuário coletar as informações a qualquer momento, facilitando assim o acesso à informação.

A partir dos dados coletados é gerado toda as estatísticas em tempo real inerentes a operação da fábrica e condições do processo. Entre os dados podemos destacar:

- Previsões de produção;
- Taxa de Produção;
- Consumos de insumos e matérias primas;

- Monitoramento de vazões, temperaturas, entre outros.

## 12.5 Considerações finais

A criação das interfaces de todas as áreas da planta permitiu elevar o nível de informação inerente a operação da planta. Desta forma, informações em tempo real dos acontecimentos são disponibilizadas de forma que auxiliem no processo de tomada de decisão.

O relatório de processo de produção também foi de suma importância para disseminar a informação entre os gestores da empresa, visto que estes recebem em seus e-mails corporativos informações pertinentes as condições operacionais da planta.

## 13 CONCLUSÃO

Não há dúvidas que os sistemas de informação são de extrema importância para qualquer empresa nos dias de hoje, cabe, aos administradores reconhecerem e obterem conhecimento de todos os componentes envolvidos nos sistemas de informação a fim de aprimorarem a gestão empresarial.

O estudo de caso nos mostra que um melhor aproveitamento de um sistema de informação já existente permitiu elevar a precisão da informação a um nível antes inimaginável na empresa citada, onde até então pensavam ser impossível de ser atingida.

Com a coleta de dados do processo em tempo real disponíveis em cada estação de trabalho no nível gerencial, facilitaram a comunicação entre a operação e a gerência, facilitando o processo de decisão visto que a informação reflete a atual realidade da planta.

## 14 BIBLIOGRAFIA

ALBERTÃO, S. E. **ERP – Sistema de gestão empresarial: uma metodologia para avaliação, seleção e implantação.** 2. ed. São Paulo : Iglu, 2005.

BATISTA, E. O. **Sistemas de informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento.** São Paulo : Saraiva, 2004.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática.** 3. ed. São Paulo : Makron Books, 2000.

CÔRTEZ, P. L. **Administração de sistemas de informação.** São Paulo : Saraiva, 2008.

DAVENPORT, T. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação.** São Paulo: Futura, 2000.

GATES, B. **A empresa na velocidade do pensamento: com um sistema nervoso digital.** São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

GIL, A. de L. **Sistema de Informações Contábil/Financeiros.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KEEN, P. G. W. **Guia gerencial para tecnologia da informação: Conceitos essenciais para empresas e gerentes.** Rio de Janeiro : Campus, 1996.

LAUDON, K. C. S.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informações gerenciais.** 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

LAUREANO , M. A. P. **Gestão da Segurança da Informação,** 01 Junho 2005.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração.** 6. ed. São Paulo : Atlas, 2004.

MCGEE, J. V.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação.** Rio de Janeiro : Campus, 1994.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet.** 2. Ed. São Paulo : Saraiva, 2004.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas de informações gerencias.** São Paulo : Atlas, 2004.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas.** 6 ed. São Paulo : Atlas, 2009.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial.** São Paulo: Cengage Learning, 2008.

RIBEIRO, A. de L. **Teorias da Administração.** São Paulo: Saraiva, 2003.

ROBBINS S. P.; COULTER, M. **Administração**. 6. ed. São Paulo : Thompson Learning, 2005.

TURBAN, E.; RAINER JR., R. K.; POTTER, R. E. **Introdução a Sistemas de Informação**: Uma abordagem Gerencial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

WIENER, Norbert. S. **Cibernética e Sociedade**. 6º ed.. São Paulo : Cultrix, 1993.

ALECRIM, E. **O que é Tecnologia da Informação (TI)?**. Disponível em: < [www.infowester.com\ti.php](http://www.infowester.com\ti.php) > Acesso em: 21/04/13.

MICHAELIS, Dicionário online, Disponível em < <http://michaelis.uol.com.br/>> acesso em 15/05/13.

NAZÁRIO, P. **A Importância de Sistemas de Informação para a Competitividade Logística**. Disponível em < <http://www.centrodelogistica.com.br/new/fr-nazario.htm> > acesso em 15/03/2013.

SOUZA W. **Passos importante pra montar um recursos humanos em pequenas e médias empresas**. Disponível em <[http://www.rhportal.com.br/artigos/wmview.php?idc\\_cad=vgks0e5bk](http://www.rhportal.com.br/artigos/wmview.php?idc_cad=vgks0e5bk)> acesso em 17/05/2013

OSISOFT **Treinamento PI Client Tools III v4.8PT**: (PI ProcessBook, PI DataLink, PI System Explorer & PIWebParts), 2010.

SCHEUER, A. **Instalação e Administração do Sistema PI na Unidade Multipropósito de FCC**. Disponível em <[http://www.wbezerra.com.br/prh34/site/trabahos\\_finais/graduacao/Alex%20Scheuer\\_PRH34\\_UFSC\\_DAS\\_G.pdf](http://www.wbezerra.com.br/prh34/site/trabahos_finais/graduacao/Alex%20Scheuer_PRH34_UFSC_DAS_G.pdf)> acesso 13/03/2013.

**15 ANEXO**




## DECLARAÇÃO

Declaramos que **Danilo Rogério Voltarel Betti**, portador do CPF 275.680.108-99, é nosso funcionário desde 09/09/2002 até a presente data, exercendo atualmente a função de Supervisor de Produção JR.

Declaramos também que esse funcionário está autorizado a utilizar as informações da CP Kelco Brasil SA, para a confecção do seu TCC – Trabalho de Conclusão de Curso, desde que a empresa valide o conteúdo antes da entrega do trabalho.

Limeira, 05 de junho de 2013

  
Sidney Amorim dos Santos  
Diretor de Recursos Humanos




CP Kelco Brasil S/A  
CNPJ: 54.105.671/0001-46  
Av. Araras, 799.  
Limeira/SP  
13485-130 - Brasil.  
Tel: +55 19 440 4600  
Fax: +55 19 451 1948

**Limeira, 03 de Junho 2013**

**Prezado(s) Senhor(es)**

**A CP Kelco Brasil S/A autoriza o Sr. Danilo Rogério Voltarel Betti a citar o nome da empresa para fins escolares.**



**Edmar Bastos**  
**Gerente de Produção**