

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia
de Produção e Serviço Social - FACES

Matheus Ferreira Silva

Thalita Vieira Arantes

PROPOSTA DE ESTRUTURA DE SISTEMA DE
INFORMAÇÃO GERENCIAL: ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA DE TORREFAÇÃO DE CAFÉ

ITUIUTABA

2018

Matheus Ferreira Silva

Thalita Vieira Arantes

PROPOSTA DE ESTRUTURA DE SISTEMA DE
INFORMAÇÃO GERENCIAL: ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA DE TORREFAÇÃO DE CAFÉ

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia de
Produção, da Faculdade de Ciências
Integradas do Pontal da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Lucio Abimael
Medrano Castillo.

ITUIUTABA

2018

PROPOSTA DE ESTRUTURA DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE TORREFAÇÃO DE CAFÉ

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia de
Produção, da Faculdade de Ciências
Integradas do Pontal da Universidade
Federal de Uberlândia, aprovado como
requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção,
pela banca examinadora formada por:

Ituiutaba, 10 de Julho de 2018.

Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castillo (orientador),
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Fernando de Araújo,
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Marcus Vinícius Ribeiro Machado,
Universidade Federal de Uberlândia

*Dedicamos este trabalho a Deus,
Aos nossos familiares,
E a todos que nos acompanharam nessa longa caminhada
acadêmica.*

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente, à Deus, por fazer com que chegássemos até aqui com saúde, sempre nos dando forças suficientes para não desistir. Cada barreira superada valeu a pena.

Aos nossos pais e irmãos, por nos mostrar sempre a importância de chegar até o final e por sempre estarem na retaguarda, dando todo apoio e ajudando a concretizar todos os nossos sonhos. Esperamos um dia retribuir tudo a vocês.

Aos nossos companheiros, Bruna e Daniel que sempre estiveram ao nosso lado nunca nos deixando e sempre nos fortalecendo em todos os obstáculos enfrentados.

Ao nosso professor Dr. Antonio Álvaro de Assis Moura, que durante todo o período acadêmico se mostrou disposto a nos oferecer o melhor de si, sem poupar esforços para compartilhar seus conhecimentos. Nunca deixe de contar suas histórias.

Ao nosso orientador, professor Dr. Lucio Abimael Medrano Castillo por aceitar o desafio de nos orientar e pela dedicação e paciência que nos ofereceu.

A todos nossos amigos por compartilhar momentos de alegria e de crescimento juntos. Independente de distância vocês se fizeram presentes em todos os momentos.

Ao nosso gestor Amilton Jr. pela confiança e pelo ensinamento diário, parte desta realização é graças a você. Que Deus possa lhe retribuir tudo em dobro e abençoar, cada vez mais, sua carreira profissional. Você merece muito.

A todos nossos companheiros de trabalho, agradecemos toda a paciência e confiança depositada. Obrigado por tornarem um ambiente prazeroso de se trabalhar. Vocês marcaram o início da nossa trajetória profissional.

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso.”

John Ruskin

RESUMO

O presente trabalho visa desenvolver um sistema de informação gerencial para uma fábrica da indústria de torrefação, que ofereça as informações que torne o processo decisório mais ágil e eficaz. Desenvolver um sistema de informação gerencial de forma eficiente, necessita conhecer o processo do qual é preciso tomar decisões e entender de forma concisa as reais necessidades de informações. Para tanto, é realizado um mapeamento do processo produtivo da fábrica, visando entender quais são os dados disponíveis para que se obtenha as informações solicitadas. É realizada a estruturação do sistema de informação de forma a tratar os dados, transformando-os em informações e é desenvolvida uma interface com o usuário que facilite o lançamento, otimizando o processo de registro de dados.

Palavras-chave: Sistema de Informação. Informações gerenciais. Tomada de decisão.

ABSTRACT

This study aims to develop a management information system for a company in the coffee roasting industry, which provides the management information that make the decision making process faster and more effective. For the development of an efficient management information system it is necessary to know the process from which decisions must be made and to understand in a concise way the information needs. For this purpose, a mapping of the productive process of the company is carried out, aimed at understanding what data are available in order to obtain the requested information. The information system is then structured in a way to treat the data, transforming it into information and a user interface is developed to facilitate the logging of this data, optimizing the process of data entry.

Keywords: Information Systems. Management information. Decision making.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Conversão de dados em informação	19
Figura 2 Ciclo de vida dos sistemas de Informação	22
Figura 3 Modelo de formulário SIPOC	25
Figura 4 Crescimento de consumo interno de café	28
Figura 5 Ranking de torrefações com base no volume	29
Figura 6 Processo produtivo da empresa	35
Figura 7 Painel de Registros	37
Figura 8 Formulário de entrada de café	38
Figura 9 Controle de estoque de matéria-prima	38
Figura 10 Formulário de torra	40
Figura 11 Controle de torra	41
Figura 12 Gráfico de rendimento de café	42
Figura 13 Controle de estoque nos silos de blend	42
Figura 14 Formulário de Blend	43
Figura 15 Controle de Blend	44
Figura 16 Controle de estoque pós blend	45
Figura 17 Formulário de produção	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	SIPOC Pré-limpeza	36
Tabela 2	SIPOC Torra	38
Tabela 3	SIPOC <i>Blend</i>	42

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

SIPOC	<i>Supplier , input, process, output, customer</i>
SI	Sistemas de Informação
SIG	Sistemas de Informação Gerencial
VB	<i>Visual Basic</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1.	CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	14
1.2.	OBJETIVOS DE PESQUISA	15
1.2.1.	OBJETIVOS GERAL	15
1.2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.3.	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	15
1.4.	RELEVÂNCIA DA PESQUISA	16
1.5.	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	16
1.6.	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1.	DADOS E INFORMAÇÕES.....	18
2.2.	SISTEMA DE INFORMAÇÃO	19
2.2.1.	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO	21
2.2.2.	SIPOC.....	24
2.3.	SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.....	26
2.4.	INDÚSTRIA DE CAFÉ.....	27
2.5.	SISTEMA DE INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CAFÉ	29
3	MÉTODOS DE PESQUISA	31
3.1.	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	31
3.2.	TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	31
3.3.	TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS.....	32
3.4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS – ETAPAS	32
4	RESULTADOS	33
4.1.	ESTUDO DE CASO	33
4.2.	PROBLEMÁTICA EMPRESARIAL	33
4.3.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	34
4.4.	SISTEMA DE INFORMAÇÃO NA EMPRESA	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
5.1.	CONCLUSÕES DO TRABALHO	47
5.2.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	47
5.3.	TRABALHOS FUTUROS	48

1 INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização e justificativa

Os desafios encontrados dentro de uma organização são diários e, geralmente, os problemas existentes exigem que decisões sejam tomadas de forma rápida e eficiente. Diante deste cenário, os sistemas de informações se tornam ferramentas de suma importância no âmbito de uma empresa, visto que oferecem informações de forma ágil e eficaz.

As informações dentro das organizações devem ser tratadas com grande enfoque, já que os ambientes tanto internos quanto externos vêm aumentando sua complexidade ao longo do tempo. A importância está tanto na quantidade quanto na qualidade das informações. Além disso, quem lida com essas informações precisa que elas estejam disponíveis no menor tempo possível para que as decisões que dependem delas sejam tomadas de forma rápida e eficientemente (SALVI et. al., 2003).

De acordo com Pereira e Fonseca (1997), os sistemas de informações agem como apoio à gerência de uma organização, atuando como dirigentes das informações e tornando o processo de tomada de decisão mais fácil, ágil e preciso.

Os sistemas de informações gerenciais se mostram como grandes aliados das organizações quanto à tomada de decisões, além de fornecerem um histórico das operações realizadas e registradas. Eles se caracterizam como uma importante ferramenta no desempenho de funções como planejamento, controle e operação de um processo, oferecendo as informações necessárias, no momento certo (OLIVEIRA, 2005).

Neste contexto, o presente trabalho busca solucionar deficiências de informações em uma indústria de torrefação através do mapeamento dos dados disponíveis e a estruturação de um sistema de informações que auxilie o gerente de produção na tomada de decisões, identificando assim, as percepções do gerente de produção quanto às demandas de informações e buscando meios de utilizar os dados disponíveis ao longo do processo de produção, transformando-os em informações gerenciais.

A realização do presente trabalho se tornou viável, uma vez que a empresa do estudo acreditou na importância da estruturação de um sistema de informação

gerencial que dá suporte à tomada de decisões e aceitou fornecer os dados necessários para a concretização do mesmo.

1.2. Objetivos de pesquisa

Neste tópico são apresentados os objetivos do presente trabalho: objetivo geral e objetivo específico.

1.2.1. Objetivos geral

O presente trabalho tem como objetivo geral propor e estruturar um novo sistema de informações que facilite o lançamento de dados pelo usuário.

1.2.2. Objetivos específicos

As ações realizadas para cumprir o objetivo geral desse trabalho foram:

- Identificar a necessidades de informações gerenciais da empresa;
- Levantar os dados necessários para se chegar a essas informações;
- Desenvolver formulários no *Visual Basic* (VB) que apresentem uma boa interface com o usuário e registrem os dados coletados;
- Programar o sistema para realizar os cálculos;
- Converter os dados em informações;
- Apresentar os relatórios ao usuário.

1.3. Procedimento metodológico

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa de natureza aplicada, com base na definição do problema é uma pesquisa qualitativa, em relação ao seu objetivo é uma pesquisa de caráter descritivo e, baseado nos procedimentos metodológicos é caracterizada como uma pesquisa-ação.

Serão realizadas pesquisas bibliográficas que embasarão o desenvolvimento do trabalho quanto aos conteúdos abordados. O levantamento de dados será realizado de forma a obter informações quanto às demandas a serem supridas pelo

Sistema de Informação (SI). Serão levantados dados quanto ao processo produtivo da empresa, utilizando ferramenta de mapeamento.

1.4. Relevância da pesquisa

O sistema de informação será desenvolvido com base nas necessidades descritas pelo gerente de produção da empresa. Além de suprir essas necessidades, o sistema apresenta uma interface simples, que facilita o lançamento de dados e a leitura dos resultados. O responsável por registrar esses dados depende de um menor tempo para realizar o lançamento e, portanto, pode fazer uma análise mais detalhada das informações obtidas. Dessa forma, este trabalho dá suporte concreto à empresa objeto de estudo e pode servir de referência para organizações dentro do mesmo setor industrial.

No âmbito acadêmico este estudo traz uma aplicação prática dos conceitos relacionados aos Sistemas de informação, oferecendo visão pragmática do assunto e contribuindo ao melhor entendimento dos pesquisadores sobre as ferramentas abordadas.

1.5. Delimitação do trabalho

O presente estudo abrange duas áreas de conhecimento e uma aplicação específica. As áreas de conhecimento são: os sistemas de informações e o mapeamento de processos. O trabalho inclui a aplicação desses dois conceitos na elaboração de um sistema de informação gerencial que será utilizado em uma indústria de torrefação.

1.6. Estrutura do trabalho

Este trabalho será apresentado em 6 seções:

- Na primeira seção é apresentada a introdução que contextualiza e justifica o presente trabalho, os objetivos, bem como a descrição das etapas realizadas para alcançar esses objetivos;

- Na segunda seção é elaborado o referencial teórico, o qual embasa todo o desenvolvimento do estudo;
- A terceira seção diz respeito aos métodos utilizados para a elaboração do trabalho, além de apresentar os procedimentos realizados e as técnicas utilizadas;
- A quarta seção mostra todo o desenvolvimento deste trabalho, bem como os seus resultados;
- A quinta seção faz o fechamento do trabalho, apresentando a conclusão, bem como os principais resultados, as limitações e as sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são abordados temas relacionados ao Sistema de Informação, descrevendo o histórico, os dados, o ciclo de vida e o sistema de informação gerencial, além de apresentar o contexto atual e impacto na economia mundial da indústria do café.

2.1.Dados e Informações

De acordo com O'Brien (2004) os dados constituem um recurso essencial dentro de uma organização e, por isso, é necessário que seja administrado como outros importantes ativos das empresas. Grande parte das organizações não poderia se manter ou ainda ter sucesso sem possuir dados de qualidade provenientes de suas operações internas e do ambiente externo.

O autor ainda afirma que os dados são “fatos ou observações cruas”, geralmente relacionados com fenômenos físicos ou ainda transações de negócios. Conceituando de forma específica, os dados são medidas objetivas das características (atributos) de entidades (como pessoas, lugares, coisas e eventos).

Geralmente, o emprego dos termos dados e informações é realizado de forma intercambiável. Porém, os dados podem ser comparados aos recursos (matéria-prima) que ao serem processados, resultam nas informações, que seriam o produto acabado. Portanto, a informação pode ser definida como o resultado da conversão dos dados em determinado contexto significativo e útil para usuários finais específicos (O'BRIEN, 2004).

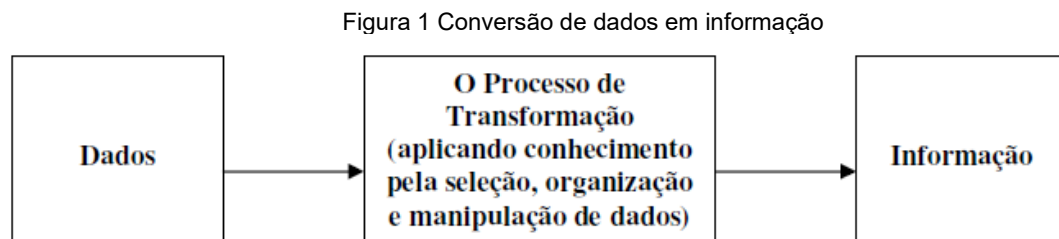
Sendo assim, geralmente os dados são submetidos a um processo de valorização (chamado de processamento de dados ou processamento de informação) em que sua forma é agregada, manipulada e organizada, seu conteúdo é analisado e avaliado e, por fim, é colocada em um contexto adequado a um usuário humano.

Para O'Brien (2004) dados representam mais do que apenas a matéria-prima dos sistemas de informação. O conceito de dados como sendo apenas mais um recurso tem sido ampliado pelos gerentes e profissionais de SI, que percebem que os dados constituem recurso organizacional de grande valor. Sendo assim, devem

ser administrados de forma efetiva, com o objetivo de beneficiar todos os usuários finais de uma organização.

Os dados podem assumir diferentes formas, entre as quais estão os dados alfanuméricos tradicionais, no qual se apresentam como números e caracteres alfabéticos e outros que descrevem transações de negócios e outros eventos e entidades. Dados de texto, que consistem em orações e parágrafos utilizados nas comunicações escritas, dados de imagem, como formas e cifras gráficas, e dados auditivos, a voz humana e outros sons, também são formas importantes de dados (O'BRIEN, 2004).

Normalmente os recursos de dados dos sistemas de informação são dispostos em: banco de dados que armazenam dados processados e organizados; bases de conhecimento que retêm conhecimento em vários formatos como fatos, regras e exemplos ilustrativos relacionados às práticas de negócios bem-sucedidas. A *Figura 1* apresenta a esquematização da conversão de dados em informação.



Fonte: O'BRIEN, 2004. Adaptado

2.2. Sistema de Informação

O homem sempre buscou desenvolver maneiras de facilitar o processamento de dados. Segundo Caribé e Caribé (1996, p. 17), “É, bem possível que os primeiros instrumentos de cálculo tenham sido os próprios dedos (utilizados até hoje para este fim). Vem daí a origem da palavra digital, que significa pertencente ou relativo aos dedos”.

Reisswitz (2009) cita o crescimento exponencial da quantidade de dados disponíveis. Desde de 1837 quando houve a invenção do telégrafo, até o surgimento dos meios de comunicação em massa e ainda, recentemente, o desenvolvimento da internet que se caracteriza como uma grande rede de dados. A partir desse histórico, a autora cita a importância da criação de meios que facilitem a interação

entre o homem e os dados. Ter domínio da informação disponível permite que fatores históricos sejam analisados, além de facilitar a compreensão do presente, bem como prever o futuro.

Antes ainda da evolução dos Sistemas de Informação, houve a evolução também dos processadores e o conjunto em geral dos desktops e Laptops para que a velocidade de informações exigidas pelos sistemas de informações fosse comportada, acompanhando assim a evolução desenfreada do SI.

A classificação dos sistemas de informação se dá de diferentes formas representando suas diversas possibilidades de uso. Laudon e Laudon (2011) definem o SI como “um conjunto de componentes inter-relacionados” que tem seu objetivo em coletar ou até mesmo recuperar, processar, armazenar e distribuir informações que darão suporte à tomada de decisões, bem como à coordenação de controle de produção.

Para O'Brien (2004), um sistema de informação é um conjunto que abrange os recursos humanos, hardware, software, redes de comunicação e dados que são colhidos, processa todo esse conjunto e distribui as informações obtidas dentro da organização.

Compreender um sistema auxilia no entendimento de diferentes conceitos em tecnologia, bem como aplicações, desenvolvimento e administração de sistemas de informação, visto a importância para este estudo. O conceito de sistema leva a entender conceitos como:

- Tecnologia: as redes de computadores são sistemas de componentes de processamento de informações que utilizam uma multiplicidade de hardware, software, gerenciamento de dados e tecnologias de redes de telecomunicações.
- Aplicações: as aplicações de negócios e e-commerce envolvem sistemas de informação interconectados;
- Desenvolvimento: as maneiras de desenvolvimento para utilizar a tecnologia da informação na empresa abrangem o projeto dos componentes básicos dos sistemas de informação;
- Administração: gerenciar a tecnologia da informação dá suporte para qualidade, valor estratégico para o negócio e a segurança dos sistemas de informação de uma organização (O'BRIEN, 2004).

Siqueira (2005) afirma que um SI necessita de dados, informação e conhecimento. Para o autor, o dado representa o elemento mais simples do

processo que engloba um SI; o conjunto de dados que apresentam significado para o usuário compõem a informação; e, por fim, as experiências acumuladas, determinadas convenções e percepções cognitivas fazem o processo de transformação de alguma realidade em conhecimento.

2.2.1. Desenvolvimento de Sistema de Informação

De acordo com Audy, Andrade e Cidral (2005), o ciclo de vida de um sistema segue a lógica de um método de evolução, onde são apresentadas as fases que se iniciam no seu planejamento percorrendo todo o seu desenvolvimento e indo até a redução de sua vida útil, onde aparece a necessidade de um novo planejamento.

Segundo Souza e Zwicker (2000), este ciclo de vida destaca as várias etapas de implementação e o modo de utilizar os sistemas de informação. Principalmente os sistemas ERP apresentam algumas diferenças em seu ciclo de vida em relação aos pacotes comerciais tradicionais, especificamente no que se refere à sua abrangência funcional e à integração entre seus diversos módulos.

Cada tipo de processo, entre os inúmeros existentes, pode apresentar um fluxo diferente, ou seja, existe uma organização sequencial de todas as ações e atividades e ainda possuem uma descrição de como as atividades são executadas e em qual período (PRESSMAN 2011).

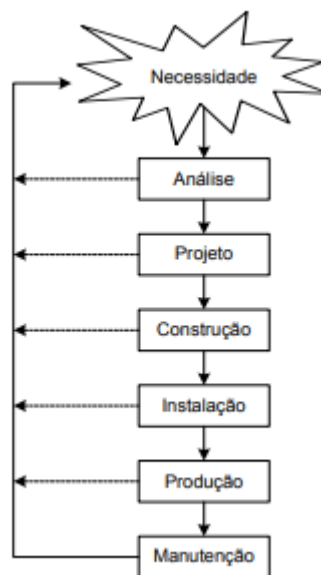
Ainda de acordo com Pressman (2011), esses modelos de processos podem ser sequenciais, prescritivos, concorrentes, de modelo pessoal e de equipe, e incrementais. Em uma visão geral, de acordo com as informações do autor, ambos desenvolvem os mesmos conjuntos de atividades metodológicas genérica, tais como planejamento, modelagem, comunicação construção e emprego.

Os modelos sequenciais se dividem entre os clássicos modelos de cascata e o modelo V que apresentam fases distintas de projetos, especificações e desenvolvimento, onde eles sugerem um fluxo de processos de formas linear. Os modelos prescritivos visam estruturar e organizar o processo de desenvolvimento do sistema levando em consideração o seu modelo genérico. Os modelos de prototipação se caracterizam por serem incrementais, pois geram de forma rápida esses elementos já que são iterativos por natureza e geram, também de forma rápida versões operacionais deste software. Pode-se considerar, devido aos mesmos atributos dos sistemas incrementais, o modelo espiral (PRESSMAN, 2011).

Nos modelos de processos concorrentes uma equipe de software apresenta elementos concorrentes e iterativos de outros modelos de processo e podem ser citados como exemplo alguns modelos, tais como modelo de processo de software direcionado a casos práticos, processo unificado, processos iterativo e incremental e centrado na arquitetura. Enfim, o modelo pessoal e de equipe tem foco em medições, direcionamento e planejamento para se ter um software eficaz (PRESSMAN, 2011).

Existem também alguns modelos que são mais utilizados no nosso contexto. Os modelos propostos por Souza e Zwicker (2000), dividem a implementação de um sistema em três macro fases: são os processos de seleção e decisão, utilização e implementação dos sistemas ERP e do conceito básico do ciclo de vida dos sistemas com as várias etapas onde o projeto de desenvolvimento e utilização dos sistemas de informação percorrem (SOUZA e SACCOL, 2012). Também se fala no modelo proposto por Audy, Andrade e Cidral (2005), que serviu de base para este trabalho. Podemos observar o seu modelo na *Figura 2* que a escolha deste modelo para uso no presente trabalho é devido ao fato de ser um modelo clássico de fluxo linear e com fases distintas, sendo aplicado em situações onde se tem os requisitos estruturados e estáveis (PRESSMAN, 2011).

Figura 2 Ciclo de vida dos sistemas de Informação



Fonte: Audy, Andrade e Cidral (2005). Adaptado

Mesmo não fazendo parte do ciclo de vida dos sistemas a necessidade é extremamente importante, pois ela é o ponto de partida para a aquisição e/ou desenvolvimento de um sistema de informação. É devido ao surgimento de problemas organizacionais que as empresas procuram a implementação de um sistema para auxiliar em tomadas de decisões necessárias.

A fase de análise é se inicia através de um brainstorming entre os gestores e usuários que levam a caracterização da necessidade/problema. Dentro deste mesmo brainstorming já são levantadas possíveis ideias de resolução, porém será analisada a sua viabilidade em aspectos financeiro, técnico e viabilidade operacional. Esta análise descritiva gera a alternativa de implementação e as especificações técnicas de que o sistema deve suprir (Audy, Andrade e Cidral, 2005).

A fase de projeto em um modo geral, trata-se da realização das especificações físicas e lógicas do sistema. São determinados os aspectos tecnológicos, humanos e organizacionais do novo sistema. No aspecto tecnológico, é quando se realiza a especificação de programação do sistema. Já no aspecto humano, são detalhados os requisitos, comportamentais, que devem ser cumpridos pelos recursos humanos. Por fim, no aspecto organizacional é feito uma reengenharia dos processos. Após esta fase terá o detalhamento de como irá funcionar o sistema novo e de qual forma irá ser construído.

Na fase de construção é feita a concretização das especificações definidas anteriormente nas fases de análise e projeto. No aspecto tecnológico é quando se inicia o desenvolvimento de construção e realização de testes de uso do sistema. Também é definida, no aspecto humano, a equipe que utilizará o sistema onde também estão presentes as capacitações das mesmas para a maneira correta de utilização. No aspecto organizacional acontece o detalhamento dos novos procedimentos de trabalho (Audy, Andrade e Cidral, 2005).

A fase de instalação é caracteriza pela substituição do sistema antigo para o novo sistema de informação. Nesta mudança é fundamental que ela ocorra através de um planejamento, portando deve ser definido a forma de como os procedimentos antigos serão alocados no novo sistema. Nesta etapa o aspecto tecnológico é definido por esta transição de procedimentos do sistema antigo para o novo. Já no aspecto humano, são traçados treinamentos necessários para os usuários e

técnicas corretivas para possíveis dificuldades e falhas. Esta fase resulta na utilização do novo sistema.

Quando o sistema passa a ser utilizado sendo assim parte da organização é quando se inicia a fase de produção. Nesta fase é fundamental que se tenha disponibilidade para dar suporte ao usuário, pois é quando os usuários se familiarizam com o sistema ganhando experiência em sua utilização. A partir disto aparecerão dúvidas operacionais e demandas de melhoria. É nesta fase em que o processo de aplicação do sistema se encerra formalmente.

Com o sistema em pleno funcionamento e sua alimentação constante se inicia a etapa de manutenção. Nesta fase são corrigidas as falhas do sistema e o aperfeiçoamento do mesmo com a finalidade de atender às novas demandas do ambiente organizacional.

Do ponto de vista tecnológico quando o sistema passa a se tornar obsoleto em suas funções, o ciclo de vida chega ao fim. O sistema deixa de ser eficiente e passa a não atender às necessidades da organização (Audy, Andrade e Cidral, 2005).

2.2.2. SIPOC

Como citado anteriormente no ciclo de vida do sistema de informação, dentro da fase de projeto é necessário conhecer o processo produtivo que abrangerá. Para tanto, pode ser utilizado o formulário SIPOC para entender quais são as entradas e saídas do processo, bem como seus clientes e fornecedores (SIMON, 2001).

O mapeamento de um processo é de grande importância na verificação do funcionamento de todos os componentes de um sistema, além disso auxilia na análise de sua eficácia, bem como na identificação de problemas.

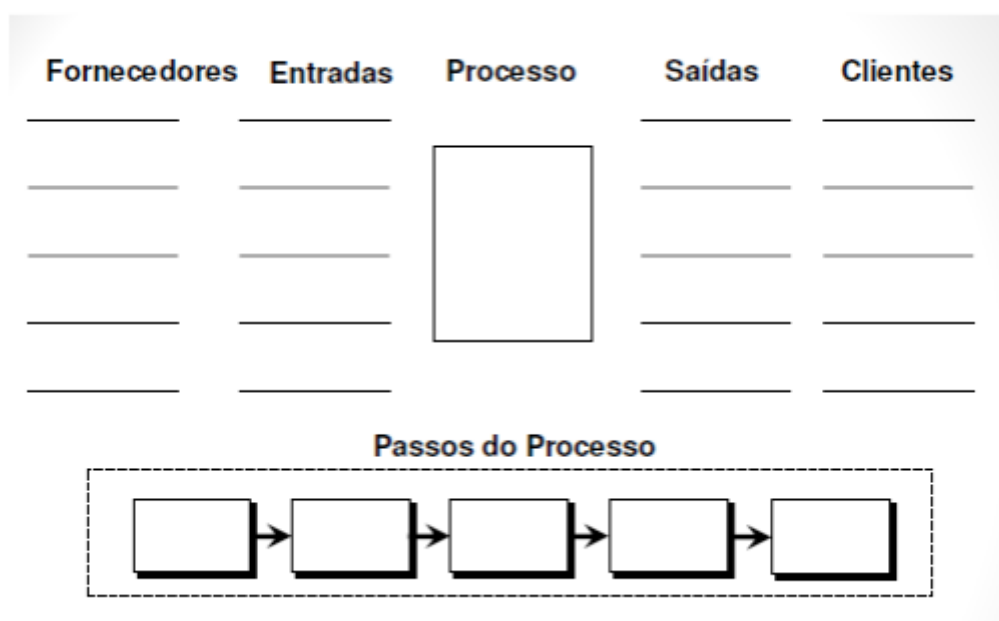
A sigla SIPOC tem como definição os termos em inglês *supplier* (S) que representa os fornecedores do processo, *inputs* (I) representando as entradas no processo (informações ou materiais), *process* (P) que identifica o processo em análise, *output* (O) que diz respeito às saídas do processo (serviços ou produtos finais) e, por fim, *costumer* (C) ou seja, todos os clientes que recebem as saídas do processo (SIMON, 2001).

Segundo Simon (2001), o SIPOC é uma ferramenta que auxilia na identificação de elementos significativos em um projeto de melhoria. É de grande utilidade na busca por dados disponíveis no processo.

De acordo com Praveen (2012), a ferramenta SIPOC é um formulário desenvolvido para mapear os processos que serão avaliados, destacando os *inputs* e *outputs* de maior relevância. A ferramenta auxilia na criação de uma visão macro de todas as etapas dos processos, identificando seu início e final. Elas também destacam a parte de coletas de dados que auxiliam na identificação de processos que necessitam de melhoria.

Essa ferramenta é bastante utilizada no planejamento de melhorias de processos, tanto na área de manufatura como na de serviços (George, 2003). A *Figura 3* apresenta um modelo de SIPOC, que será utilizado no presente trabalho.

Figura 3 Modelo de formulário SIPOC



Fonte: Praveen, 2012. Adaptado

Para construir um SIPOC é necessário definir qual processo será analisado, entender qual é o seu objetivo e qual sua finalidade. Além disso é necessário definir um nome para esse processo, que será inserido no espaço central do formulário, identificado como “Processo”. É importante que estejam definidos o início e o fim do processo.

Devem ser inseridas as macro-etapas, na ordem em que devem ser realizadas, de forma que se tenha um entendimento do processo como um todo. As

entradas e saídas do processo devem ser bem definidas no formulário, identificando tudo que entra o processo, bem como todo o resultado do processo (saídas). Para definir os clientes do processo, é necessário entender quem recebe diretamente as saídas ou ainda quem são os beneficiados do processo analisado (George, 2003).

2.3. Sistema de Informação Gerencial

Dentre os tipos de sistemas de informações existentes, o sistema de informação gerencial (SIG) se destaca por abranger etapas de procedimentos, pessoas, banco de dados e até mesmo softwares que possam fornecer para os gestores a conversão de dados em informações seguras para qualquer tomada de decisão.

Segundo Laudon e Laudon (2011), um sistema de informação gerencial pode ter como definição uma soma de componentes correlacionados que tem como finalidade trabalhar em conjunto para coletar, armazenar, distribuir e resgatar informação a fim de dar suporte para o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo de tomada de decisão das organizações.

Conforme Oliveira (1998, p. 39), o SIG transforma os dados em informações que darão suporte para a tomada de decisões da empresa, sustentando a administração no processo de otimização dos resultados previstos.

No entanto, Medeiros e Sauv  (2003) declaram que estruturar a informação e analisá-la de maneira racional não é mais um diferencial frente ao mercado competitivo atualmente, por isso é necessário realizar uma estruturação de maneira que relacione as áreas da organização manipulando sua forma e essência para que transpareça claramente os interesses e objetivos da empresa, auxiliando e facilitando o processo de tomada de decisão da companhia.

De acordo com Guimarães e  vora (2004) a tomada de decisão, independente do cenário ao qual a situação está inserida, deve possuir um processo sistematizado que envolva o estudo de um problema que apareceu a partir de análises de consolidação e mapeamento dos dados e, através deles, elaborar “propostas de solução, escolha da decisão, viabilização e implementação da decisão e análise dos resultados obtidos” (p.3).

Com a presença, cada vez maior, da automação dentro da cadeia proporcionada pela inclusão de sistemas de informação, a inserção dos dados e

seus tratamentos são feitos em um período de tempo menor, assim passa a ser possível a disponibilidade de maiores prazos para análises de diversos cenários.

Contudo, as empresas que trabalham com sistemas de informações gerenciais bem estruturados, possivelmente apresentam vantagens empresariais, visto que o SIG otimiza o processo de tomada de decisão, sendo assim de suma importância para as organizações.

2.4. Indústria de café

Segundo MATIELLO (1991, pg. 11), a primeira planta de café foi introduzida no Brasil, em 1727, pelas mãos do sargento-mor Francisco de Mello Palheta. Ele tinha como missão especial conseguir secretamente algumas sementes do fruto. O autor ainda conta que a cultura do café, ao longo dos anos, tem evoluído em ciclos compostos por fases de expansão e retração.

Perdendo apenas para a água, o café é a segunda bebida mais consumida no Brasil, segundo pesquisa patrocinada pela Associação Brasileira da Indústria de Café – ABIC, em parceria com o Consórcio Pesquisa Café, coordenado pela Embrapa Café, realizada no período de novembro de 2013 a outubro de 2014.

No período pesquisado, o consumo interno de café beneficiado no Brasil passou de 20,085 milhões de sacas de 60 kg para 20,333 milhões de sacas. Assim, o consumo per capita também aumentou ligeiramente no período, subindo de 4,87 kg/habitante/ano para 4,89 kg/habitante/ano de café torrado e moído e de 6,09 kg de café verde em grão para 6,12 kg, o que equivale a aproximadamente 81 litros/habitante/ano.

Na última pesquisa realizada esses dados apresentaram um aumento. O ano de 2017 apresentou um consumo de 22 milhões de sacas e o consumo per capita continuou aumentando apresentando 5,10 kg/habitante/ano de café torrado e moído e de 6,38 de café verde em grão, como apresentado na Figura 4. Os dados dessa pesquisa podem ser conferidos no Observatório do Café do Consórcio Pesquisa Café e no site da ABIC.

Figura 4 Crescimento de consumo interno de café



Fonte: Adaptado (ABIC, 2017)

Considerando o cenário mundial, segundo a Organização Internacional do Café – OIC, em 1997, a produção foi de 99,7 milhões de sacas de 60 kg, tendo o Brasil participado com 19% desse mercado. Em 2014 a produção mundial evoluiu para 141,4 milhões de sacas e, a brasileira, para 45,3 milhões de sacas. A participação do Brasil subiu para 32% do mercado mundial entre esses dois períodos, com redução de aproximadamente 20% da área de cultivo.

Nesses 17 anos, contribuíram para esse crescimento cerca de mil projetos de pesquisa desenvolvidos no âmbito do Consórcio Pesquisa Café que resultaram em tecnologias, conhecimentos básicos, produtos e processos que trouxeram benefícios direta e indiretamente para produção, colheita e pós-colheita, beneficiamento e industrialização do café.

A economia do café pode ser dividida em quatro principais setores: a produção, a comercialização, a industrialização e o consumo, de acordo com Matiello (1991, pg. 14):

- A produção compreende a lavoura cafeeira, englobando os cafeicultores, as fazendas de café, além de todo processo de cultivo da planta;
- A comercialização abrange as operações de compra e venda do café, em nível interno e externo;
- A industrialização transforma o café beneficiado ou café verde em café pronto para ser preparado e bebido;
- O consumo a nível interno no país compreende todos os tomadores da bebida, que pode ser consumida de várias formas.

Responsável por conduzir o processo de preparo do café para o consumidor, as torrefações brasileiras se dividem em diversos estados onde sua maior concentração se encontra nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Dentre as cem maiores empresas associadas à ABIC, estes estados representam 46% de volume de participação. A produção de café, torrado e moído, encontra, em sua maioria, representada pelas dez maiores torrefações que são apresentadas na *Figura 5*. Essas torrefações representam um volume mensal de torra em mais de 10000 sacas que representa 77,22% da participação total.

Figura 5 Ranking de torrefações com base no volume

Classificação Atual	UF	EMPRESA
1	CE	GRUPO TRES CORACOES
2	SP	JACOBS DOUWE EGBERTS BR COM. DE CAFES LTDA
3	SE	INDS. ALIMENTS. MARATA LTDA.
4	SP	MELITTA DO BRASIL IND. E COM. LTDA.
5	SP	MITSUI ALIMENTOS LTDA.
6	MG	COOP. REGIONAL DE CAFEICULTORES EM GUAXUPE LTDA. - COOXUPE
7	PB	SAO BRAZ S/A IND. E COM. DE ALIMENTOS S.A
8	MG	CAFE BOM DIA LTDA.
9	SP	CAFE PACAEMBU LTDA.
10	GO	CAFE RANCHEIRO AGRO INDL. LTDA.

Fonte: ABIC, 2017. Adaptado

2.5. Sistema de Informação na indústria de café

O número de dados gerados por uma empresa vem crescendo ao longo do tempo, por isso é cada vez mais comum perceber utilização de ferramentas para gerenciar estes dados. Um sistema de informação pode contribuir para com todos os setores da empresa que geram informação. Através de um banco de dados, as informações são analisadas, tratadas e geradas assim que necessário onde o seu propósito é servir de base para uma tomada de decisão, como já informado anteriormente.

Em uma indústria de café estes procedimentos não se diferem. Possuir uma informação embasada e precisa, auxilia em diversas ações tomadas diariamente por seus gestores. Entre elas se destacam as informações:

Estoque de matéria prima e insumos: as informações são geradas através de suas entradas e saídas durante o processo, podendo auxiliar na compra e no acompanhamento de utilização do mesmo.

Controle de indicadores de produtividades (K'pis): estes são gerados através do acompanhamento de processos durante a produção, levando em conta a quantidade produzida, paradas por falhas, manutenções entre outros. Estas informações podem ser utilizadas para a implementação de gestão de manutenção e acompanhamento de produtividade operacional e maquinário.

Acompanhamento de produção: informações de quantidade produzida gerando relatórios de fluxos de processos com tempos em cada etapa da operação. Utilizado principalmente para redução dos leads times de produção.

Como alguns problemas podem surgir sem previsão, às empresas devem estar preparada para estarem solucionando eles sejam de ocorrências internas e externas. Laudon e Laudon (1999), afirmam que grande parte das razões pelas quais uma organização desenvolve sistemas de informações vem do poder adquirido de reagir às mudanças de ambiente. De forma direta, a presença de um sistema de informação oferece condições para que as empresas possam estar preparadas para as variações de mercado e se sintam protegidas em uma tomada de decisão para a resolução do problema.

Toda organização que almeja crescer em expansão a fim de aumentar seus níveis de produtividade e lucratividade devem possuir uma base sólida de BackOffice e informações precisas e seguras. A presença de dados confiáveis em todas as áreas da empresa se torna indispensável para quem almeja estes pontos. Sejam estes dados comerciais, produção, gastos, clientes, estoques entre outros.

3 MÉTODOS DE PESQUISA

3.1. Caracterização da pesquisa

O presente trabalho apresenta natureza aplicada que, segundo Thiollent (2009), tem seu foco na identificação de problemas, bem como na tentativa de encontrar soluções, se caracterizando como uma resposta à determinada demanda. Quanto à abordagem, a pesquisa é classificada como qualitativa, de caráter descritivo.

A pesquisa qualitativa se preocupa em estudar e analisar os acontecimentos em seu ambiente natural. A proximidade entre o pesquisador e o ambiente pesquisado, bem como o objeto de estudo, é de grande valor nesse tipo de abordagem (Godoy, 1995).

Segundo Perovano (2014) o objetivo de uma pesquisa descritiva é entender o processo ou fenômeno identificando, registrando e analisando as características, incertezas e fatores relacionados. O autor ainda compara a pesquisa descritiva com um estudo de caso, no qual os dados são coletados, as relações entre as variáveis são analisadas e, por fim, são determinados os resultados.

O procedimento metodológico utilizado no presente trabalho foi a pesquisa-ação que, de acordo com Brow e Dowling (2001) se refere a projetos em que os pesquisadores práticos transformam as suas práticas. Para Baldissera (2001), esse tipo de pesquisa envolve ação dos indivíduos que participam do processo investigativo, uma vez que parte de projeto de ação social ou ainda da solução de problemas de um conjunto de indivíduos e tem seu foco na ação participativa e coletiva.

3.2. Técnicas de coleta de dados

A técnica de coleta de dados usada foi a entrevista semiestrutura, dessa forma, foram realizadas entrevistas com o gestor de produção da indústria com o objetivo de definir as demandas para o sistema de informações.

Por fim, por meio de observações ao longo do processo produtivo da indústria, foram coletados os dados disponíveis que seriam tratados e transformados em informações gerenciais.

3.3. Técnicas de análise de dados

A técnica de análise de dados utilizada foi a análise de conteúdo que, de acordo com Bardim (2004) visa obter indicadores que permitam deduzir conhecimentos relacionados às condições de mensagens por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de definição destas mensagens.

A partir disso, com os dados coletados foi apresentada e análise dos dados, visando alcançar os objetivos específicos, informando as percepções do gestor da empresa quanto às necessidades do Sistema de Informações Gerenciais proposto, buscando conhecer as informações necessárias para a tomada de decisão, embasando nos referenciais teóricos desse estudo para uma melhor análise de das respostas.

3.4. Procedimentos metodológicos – Etapas

Foram realizadas pesquisas bibliográficas com o objetivo de entender e classificar os sistemas de informação, bem como conhecer qual tipo se aplicaria ao presente estudo. Foram realizadas entrevistas com o gerente de produção para definir as necessidades de informações para a tomada de decisões dentro da indústria. Além disso, foi utilizada a ferramenta SIPOC para mapear o processo e identificar os dados disponíveis para a elaboração das informações demandadas.

Em posse de todas essas informações, o sistema de informação foi elaborado utilizando o Excel como base de dados e apresentação de relatórios e o Visual Basic para programar os cálculos e apresentar formulários que tornassem a interface com o usuário mais agradável.

4 RESULTADOS

4.1. Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado em uma torrefação localizada na cidade de Ituiutaba, Minas Gerais. Sendo cem por cento brasileira, ela realiza suas atividades na cidade desde o ano de 1978, com foco na torrefação, moagem e comercialização de café.

A empresa é classificada como de médio porte e seu faturamento vem crescendo ao longo dos últimos anos e seu mercado se expandindo, seja na abertura em diferentes cidades ou clientes novos nos polos onde a marca já existe. Presentes em mais de 80 cidades, os produtos da empresa se destacam principalmente nas regiões do sudoeste goiano e triângulo mineiro, tornando assim uma marca consolidada.

Dentre os produtos processados na indústria estão o café torrado, café torrado e moído, café torrado e moído a vácuo, café cru e café espresso. Dentro do seu *mix* ainda se encontram outras opções como cappuccino tradicional, cappuccino diet e filtro de café, no qual são desenvolvidos por empresas terceiras. Buscando oferecer sempre o melhor ao consumidor, a empresa possui selos que garantem a pureza e qualidade de seus produtos.

A indústria possui características de gestão familiar, porém nos últimos anos vem sendo auxiliada através de consultorias externas e por gestores contratados para as áreas de produção, comercial e administrativo financeiro. Esses gestores têm como responsabilidade o controle e monitoramento de seus setores, sempre buscando otimizar custos e com foco em entrega de resultados.

Para auxílio em suas atividades eles estão sempre buscando ferramentas que possam oferecer bases concretas para a tomada de decisões, fazendo com que essa abertura para aplicação de ferramentas de auxílio possibilite o desenvolvendo deste sistema gerencial para controle nos processos produtivos.

4.2. Problemática empresarial

Ao longo do processo produtivo da indústria existem informações essenciais para a tomada de decisões e os dados necessários para a obtenção dessas

informações vinham sendo coletados, porém não eram tratados de maneira eficiente.

De acordo com o gerente industrial da empresa, essas informações são essenciais para que o processo de tomada de decisões seja realizado de forma ágil e eficaz. O tratamento correto dos dados coletados ao longo do processo é importante para que as informações sejam precisas e deem suporte para a tomada de decisão.

O sistema de informação atual fornece apenas informações quanto ao rendimento do processo de torra e custo médio das sacas de matéria-prima. Esse custo é calculado com base nos valores das sacas e no seu rendimento. Os rendimentos são apresentados de acordo com o tipo de café e, no sistema proposto por esse trabalho, essas informações serão apresentadas para cada lote de matéria-prima, permitindo que o gerente de produção conheça o aproveitamento real de cada lote, podendo avaliar separadamente cada tipo de matéria-prima de diferentes fornecedores.

Além disso, a interface do sistema atual com o usuário não é considerada eficiente pelo gerente industrial, ou seja, é necessário um tempo maior para lançar e tratar os dados para se obter as informações gerenciais. O tempo despendido diariamente para que todos os dados sejam lançados no sistema (chegada de matéria-prima, entrada e saída do processo de torra, entrada e saída do processo de *blend*) leva em torno de 1 hora e 15 minutos e a análise dos resultados é realizada a partir de buscas manuais no próprio histórico de dados.

Os dados no sistema atual são lançados de forma manual, diretamente na base de dados o que de acordo com o gerente de produção dificulta a padronização e, conseqüentemente, a busca nos históricos.

Para uma base sólida em suas decisões a gerência necessita de um melhor aproveitamento dos dados que são coletados ao longo do processo produtivo no que se refere à matéria prima. Além disso, existe a necessidade de que o lançamento de dados seja feito de forma rápida e eficaz, otimizando assim o tempo de resposta a eventuais problemas.

4.3. Apresentação e análise de dados

O processo produtivo da empresa está descrito na *Figura 6*.

Após ser misturado, o café pode ser destinado para o silo de café torrado que será moído, ou para o silo de café torrado que será empacotado em grão. Essa informação também é registrada.

O café que será empacotado na forma de grão torrado fica no silo até ser empacotado e despachado. Já o café que será moído é enviado para o setor de moagem, onde é moído e destinado para um dos silos de pó. Quando solicitado, o café moído é direcionado ao setor de empacotamento, no qual é embalado em pacotes de 250g ou de 500g. Por fim, os pacotes são enviados para o depache.

4.4. Sistema de informação na empresa

A criação de um novo sistema de informação tem como objetivo aproveitar todos os dados que são coletados durante o processo produtivo no que se refere à matéria-prima, dando maior poder de decisão à gerência, bem como otimizar o lançamento desses dados.

Foram realizadas reuniões com o gerente de produção para se definir quais decisões são tomadas com base em informações obtidas durante o processo. As informações levantadas foram os estoques em processo, o rendimento da etapa de torra por lote de matéria-prima e o custo real da matéria-prima, no qual devem ser consideradas as perdas das etapas de pré-limpeza e de torra.

A partir disso, foram identificadas as etapas do processo que deveriam ter mais foco quanto à obtenção de informações gerenciais: pré-limpeza, torra e *blend*. A etapa de entrada de matéria-prima na indústria fornece os dados de custo e quantidade de café cru beneficiado. A etapa de produção fornece os dados relativos à quantidade de café torrado e café torrado e moído que finalizou o processo de produção.

Foi definido que o sistema seria desenvolvido no Excel, utilizando formulários que recebessem os dados fornecidos pelo usuário e utilizasse o *Visual Basic* (VB) para programar o tratamento desses dados. O Excel foi escolhido por ser mais usualmente utilizado pelo setor de gestão da produção.

A *Figura 7* apresenta a página inicial do sistema de informação. A seção de registros apresenta cada etapa de produção e, ao clicar em determinado botão o usuário abre o formulário de recebimento de dados referente ao processo identificado.

A seção de relatórios apresenta as informações geradas pelo sistema, com base nos dados fornecidos pelo usuário. Além disso, todos os dados fornecidos pelo usuário ficam registrados nas planilhas.

Figura 7 Paineis de Registros



Fonte: Autoria Própria

Foram montados diagramas SIPOC com o objetivo de identificar os dados fornecidos por cada processo priorizado e então definir quais tipos de informações poderiam ser obtidas a partir desses dados.

A *Tabela 1* apresenta as entradas e saídas do processo de pré-limpeza, bem como seus fornecedores e clientes.

Tabela 1 SIPOC Pré-limpeza

SIPOC				
Fornecedores	Entrada	Processo	Saída	Clientes
Depósito	Café beneficiado cru (sacas)	Pré-limpeza	Café beneficiado cru limpo (kg)	Torra
Colaborador	Intensidade de vibração da peneira		Impurezas (kg)	Descarte

Etapas do processo		
Entrada	Peneiramento	Armazenagem

Para a determinação do estoque de café beneficiado cru, foi utilizado o número de sacas que entram na pré-limpeza (*input*). Sabendo a quantidade de sacas que entram na indústria, é possível calcular o estoque subtraindo-se a quantidade de sacas que entram na pré-limpeza.

A quantidade de defeitos extrínsecos que é retirada da matéria-prima durante a etapa de pré-limpeza (*output*) é um dado fundamental para a obtenção do custo

real de matéria-prima, além de auxiliar na avaliação da qualidade da matéria-prima. Esse dado passou a ser coletado a cada lote que passa pela etapa.

Para o cálculo do rendimento da etapa de torra é necessário conhecer a quantidade de café cru beneficiado que entra nessa etapa e esse dado é um *output* da etapa de pré-limpeza. Esse valor é coletado e identificado pelo operador ao final da pré-limpeza de cada lote.

A entrada de café cru na empresa é registrada através do formulário representado na *Figura 8*.

Figura 8 Formulário de entrada de café

Registro entrada de café

Data: Lote:

Quantidade (sc): Tipo:

Fornecedor: Nota fiscal:

Peso total: Valor (sc):

Fonte: Autoria própria

Todos os dados que o usuário lança no sistema são registrados e ficam armazenados em uma planilha de entrada. A quantidade de sacas é somada ao estoque de café cru, que é apresentado como na *Figura 9*. Os valores apresentados na Figura 9 são aleatórios, utilizados apenas para demonstrar o controle do estoque de matéria-prima.

Figura 9 Controle de estoque de matéria-prima

Painel Inicial CONTROLE DE ESTOQUE DE MATÉRIA PRIMA							TOTAL FINAL (sc)
DATA	CÓDIGO	TIPO DE CAFÉ	FORNECEDOR	SALDO INICIAL (SC)	SAÍDAS (SC)	SALDO FINAL (SC)	1225
dd/mm/aaaa	AAA	Café 1	Fornecedor 1	5	2	3	
dd/mm/aaaa	AAB	Café 2	Fornecedor 2	346	54	292	
dd/mm/aaaa	AAC	Café 3	Fornecedor 3	580		580	
dd/mm/aaaa	AAD	Café 4	Fornecedor 4	391	144	130	
dd/mm/aaaa	AAE	Café 5	Fornecedor 5	267	48	153	
dd/mm/aaaa	AAF	Café 6	Fornecedor 6	124	24	67	

Fonte: Autoria própria

Quando registrada, a quantidade de sacas de matéria-prima que entra na etapa de torra é subtraída na tabela de controle de estoque de café cru. Essa quantidade entra como uma saída do estoque, o saldo inicial é atualizado para o valor anterior do saldo final e o saldo final recebe o valor do novo saldo inicial,

menos a saída. O campo data recebe a data da última atualização daquele determinado lote de café (entrada ou saída do estoque).

As informações de estoque de matéria-prima são essenciais para que o gerente de produção possa tomar a decisão de comprar ou não determinado café cru beneficiado, bem como a quantidade que deve ser comprada.

A Tabela 2 apresenta as entradas e saídas do processo de torra, bem como seus fornecedores e clientes.

Tabela 2 SIPOC Torra

SIPOC				
Fornecedores	Entrada	Processo	Saída	Clientes
Pré-limpeza	Café beneficiado cru limpo (kg)	Torra	Café torrado (kg)	Blend
Colaborador	Temperatura		Gases de queima	Coletor de Partículas
Colaborador	Umidade			
Colaborador	Tempo de torra		Impurezas	Descarte
Etapas do processo				
Entrada	Aquecimento	Queima	Resfriamento	Armazenagem

Dentre as entradas da etapa de torra, foi utilizado o dado de quantidade, em quilogramas, de café beneficiado cru limpo que é um dado já coletado na saída da etapa de pré-limpeza.

A temperatura de aquecimento e queima (*input*), a umidade atmosférica necessária para resfriar a matéria-prima torrada (*input*), o tempo de duração da etapa de torra (*input*) e os gases de queima (*output*) não foram analisados neste estudo, uma vez que não são dados necessários para a elaboração das informações que foram trabalhadas.

A etapa de pré-limpeza do café cru é puxada pela etapa de torra e, portanto, não é necessário fornecer a informação de estoque entre essas duas etapas. Os dados relacionados aos gases de queima que saem do processo de torra não serão abordados neste trabalho, uma vez que não estão diretamente relacionados com a matéria-prima.

Na saída da etapa de torra são coletadas as quantidades de café torrado e de defeitos extrínsecos (impurezas). A quantidade de café torrado que deixa o processo é um dado necessário para o cálculo do rendimento do processo de torra. Esse

rendimento representa a porcentagem de café torrado que sai do processo, em relação à quantidade de café cru limpo que entrou no processo.

Além disso, a quantidade de café torrado que sai do processo de torra é utilizada para calcular o estoque de produto entre as etapas de torra e de *blend*. Estão disponíveis quatro silos para armazenagem do café torrado e, portanto, é necessário registrar para qual silo o lote de torra foi destinado para que se conheça o estoque em cada um dos silos.

Essa informação de estoque é de extrema importância para a indústria, pois dependendo da demanda diária de produto final e do estoque de café torrado, o gerente de produção pode decidir por torrar ou não naquele dia. O formulário de registro de dados da etapa de torra é apresentado na *Figura 10*.

Figura 10 Formulário de torra

The form is titled 'Cadastro_Torra'. It contains the following elements:

- Data:** A text input field.
- Lote:** A text input field.
- Quantidade (sc):** A text input field.
- Torrador:** Two radio buttons labeled 'Torrador 1' and 'Torrador 2'.
- Pré-limpeza:** A section containing two text input fields: 'Quantidade Areia(kg):' and 'Quantidade Pedra(kg):'.
- Table:** A table with 4 columns: 'Nº da torra:', 'Entrada (kg):', 'Saída (kg):', and 'Silo de Destino:'. It has 8 rows of empty input boxes for data entry.
- Buttons:** Three buttons at the bottom right: 'Registrar' (green), 'Limpar' (yellow), and 'Cancelar' (red).

Fonte: Autoria própria

Os dados registrados neste formulário são:

- Data em que a torra foi realizada;
- Nome (código) de cada lote de café beneficiado cru que entrou na torra;
- Quantidade de sacas de cada um desses lotes que entrou em cada torra;
- Qual torrador foi utilizado para realizar o processo;
- Quantidade total de defeitos extrínsecos que foi retirada das torras que estão sendo registradas;
- Número da torra - primeira torra do dia é a torra número 1 e assim por diante;

- Quantidade em quilogramas de café beneficiado cru limpo que entrou no processo de torra;
- Quantidade de café torrado que saiu do processo de torra;
- Silo para o qual o café torrado foi destinado.

Esses dados são registrados na planilha de relatório “Torra”, que está demonstrada na Figura 11. Todos os cálculos e recursos de busca das informações que são registradas nessa planilha são realizados utilizando programação em VB.

Figura 11 Controle de torra

Figura 17 Controle de torra

Painel Inicial

Atualizar

CONTROLE DE TORRA

Ordem	Torrador	Partida de Torra	Lote	Data	Entrada (kg)	Saída (kg)	Silo Destino	Rendimento	Quantidade de Areia (kg)	Quantidade de Pedra (kg)	Tipo de Café	Fornecedor	Dia	Mês	Ano	R\$/kg	Valor Total	Valor (sc)	Entrada
1	Torrador 1	1	AAA	dd/mm/aaaa	Ent 1	Sai 1	1	Rend 1 (%)	A 1	P 1	Café 1	Fornecedor 1	dd	mm	aaaa	R\$ Y,YY	R\$ X,XX	R\$ Z,ZZ	
2	Torrador 1	2	AAA	dd/mm/aaaa	Ent 2	Sai 2	1	Rend 2 (%)	A 2	P 2	Café 1	Fornecedor 1	dd	mm	aaaa	R\$ Y,YY	R\$ X,XX	R\$ Z,ZZ	
3	Torrador 1	3	AAB	dd/mm/aaaa	Ent 3.1	Sai 3.1	3	Rend 3 (%)	A 3.1	P 3.1	Café 2	Fornecedor 2	dd	mm	aaaa	R\$ Y,YY	R\$ X,XX	R\$ Z,ZZ	
4	Torrador 1	3	AAC	dd/mm/aaaa	Ent 3.2	Sai 3.2	3	Rend 3 (%)	A 3.2	P 3.2	Café 3	Fornecedor 3	dd	mm	aaaa	R\$ Y,YY	R\$ X,XX	R\$ Z,ZZ	
5	Torrador 1	4	AAB	dd/mm/aaaa	Ent 4.1	Sai 4.1	3	Rend 4 (%)	A 4.1	P 4.1	Café 2	Fornecedor 2	dd	mm	aaaa	R\$ Y,YY	R\$ X,XX	R\$ Z,ZZ	
6	Torrador 1	4	AAC	dd/mm/aaaa	Ent 4.2	Sai 4.2	3	Rend 4 (%)	A 4.2	P 4.2	Café 3	Fornecedor 3	dd	mm	aaaa	R\$ Y,YY	R\$ X,XX	R\$ Z,ZZ	

Fonte: Autoria própria

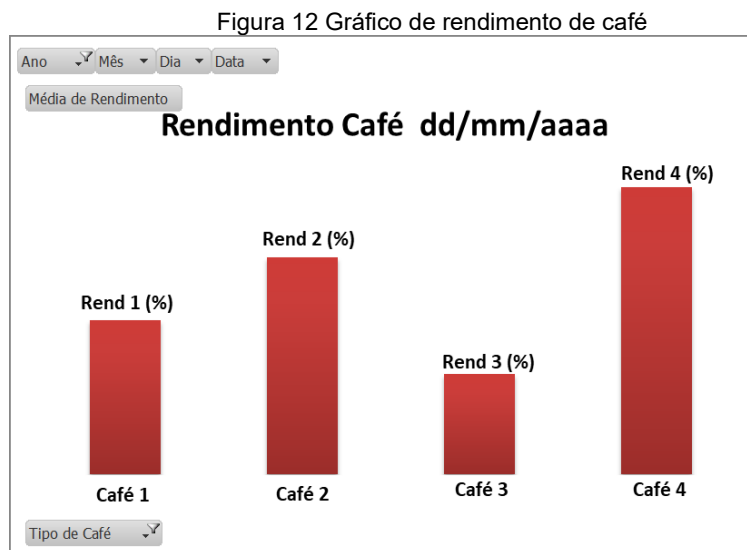
As quantidades de entrada e saída de café e os defeitos extrínsecos da pré-limpeza são distribuídas pelos lotes de acordo com a quantidade de sacas de cada lote que entrou no processo. O tipo de café, o fornecedor e o valor da saca são obtidos com recursos de busca do VB, que procura essas informações na planilha de entrada de café, a partir do código do lote que foi registrado pelo usuário.

O custo por quilograma é calculado com base no valor da saca, descontando as perdas na pré-limpeza e no processo de torra (rendimento). O valor total é dado pelo custo por quilograma, multiplicado pela quantidade de café que saiu da torra.

A planilha de controle de torra foi utilizada como uma base de dados para a criação de uma tabela dinâmica que apresenta o rendimento de cada tipo de café. A *Figura 12* representa o gráfico dinâmico no qual podem ser consultados os rendimentos de cada tipo de café, nas datas fornecidas ao sistema.

A informação do rendimento de cada café no processo de torra auxilia o gerente de produção a analisar esse processo, além de ser um parâmetro para avaliar a qualidade da matéria-prima.

A *Figura 12* mostra a forma como o gráfico de rendimento é apresentado, bem como os filtros que podem ser utilizados para se obter as informações. A variável Rend 1 (%) representa o rendimento do Café 1 no processo de torra e assim, respectivamente.



Fonte: Autoria própria

A quantidade de café torrado que sai do processo é registrada, bem como o silo para o qual é destinada. O estoque, em quilogramas, é apresentado ao usuário em uma tabela como a demonstrada na Figura 13.

Figura 13 Controle de estoque nos silos de blend

Painel Inicial CONTROLE DE ESTOQUE NOS SILOS DE BLEND				
SILO 1 (kg)	SILO 2 (kg)	SILO 3 (kg)	SILO 4 (kg)	TOTAL (kg)
X1	X2	X3	X4	XT

Fonte: Autoria própria

O sistema de informação identifica o silo registrado pelo usuário e soma a quantidade de café torrado inserida no formulário de torra com a quantidade de café torrado já existente naquele determinado silo. O estoque total representa a soma das quantidades, em quilogramas de café torrado, presentes nos quatro silos.

A Tabela 3 apresenta as entradas e saídas do processo de *blend*, bem como seus fornecedores e clientes. O setor de torra fornece o café torrado e o colaborador fornece a programação de mistura, ou seja, quais tipos de café e em que quantidade serão adicionados no processo de *blend*. Como saída deste processo tem-se o café torrado homogeneizado que pode ser destinado ao setor de empacotamento ou ao setor de moagem.

Tabela 3 SIPOC Blend

SIPOC				
Fornecedores	Entrada	Processo	Saída	Clientes
Torra	Café Torrado (kg)	Blend	Café torrado homogeneizado (kg)	Empacotamento
Colaborador	Programação de mistura			Moagem

Etapas do processo		
Entrada	Mistura	Armazenagem

A quantidade de café torrado que sai dos silos e é destinada à etapa de *blend* é registrada em um formulário, que é apresentado na *Figura 14*.

Figura 14 Formulário de Blend

Fonte: Autoria própria

No formulário de *blend* as informações registradas são a data em que a mistura foi realizada, a quantidade de café proveniente de cada um dos quatro silos que ficam entre as etapas de torra e *blend* e o número de vezes que a mesma mistura foi realizada na data.

No formulário existem duas colunas de registro de quantidade de grão que entra no *blend*. A coluna da esquerda diz respeito ao grão que está sendo misturado e será destinado ao setor de moagem e a coluna da direita ao grão torrado que será destinado ao empacotamento. Na coluna da esquerda (que será moído) o usuário ainda deve preencher qual tipo de *blend*, uma vez que a empresa trabalha com diversas marcas e, portanto, com diferentes misturas.

A *Figura 15* representa a forma como os dados coletados pelo formulário de *blend* são registrados na planilha de controle de *blend*.

Figura 15 Controle de Blend

Painel Inicial CONTROLE DE BLEND																
Destino (Torrado/Moído)	Ordem	DATA	BLEND	SILO 1 - QUANTIDADE (kg)	SILO 2 - QUANTIDADE (kg)	SILO 3 - QUANTIDADE (kg)	SILO 4 - QUANTIDADE (kg)	Nº DE BATIDAS	TOTAL PRODUZIDO (kg)	Dia	Mês	Ano	BATIDAS * SILO 1	BATIDAS * SILO 2	BATIDAS * SILO 3	BATIDAS * SILO 4
Moído	1	dd/mm/aaaa	Marca 2	x1.1	x2.1	x3.1	x4.1	b1	tot1	dd	mm	aaaa	b1s1	b1s2	b1s3	b1s4
Torrado	2	dd/mm/aaaa	Marca 1	x1.2	x2.2	x3.2	x4.2	b2	tot2	dd	mm	aaaa	b2s1	b2s2	b2s3	b2s4
Moído	3	dd/mm/aaaa	Marca 3	x1.3	x2.3	x3.3	x4.3	b3	tot3	dd	mm	aaaa	b3s1	b3s2	b3s3	b3s4
Torrado	4	dd/mm/aaaa	Marca 4	x1.4	x2.4	x3.4	x4.4	b4	tot4	dd	mm	aaaa	b4s1	b4s2	b4s3	b4s4
Moído	5	dd/mm/aaaa	Marca 2	x1.5	x2.5	x3.5	x4.5	b5	tot5	dd	mm	aaaa	b5s1	b5s2	b5s3	b5s4
Moído	6	dd/mm/aaaa	Marca 5	x1.6	x2.6	x3.6	x4.6	b6	tot6	dd	mm	aaaa	b6s1	b6s2	b6s3	b6s4
Moído	7	dd/mm/aaaa	Marca 6	x1.7	x2.7	x3.7	x4.7	b7	tot7	dd	mm	aaaa	b7s1	b7s2	b7s3	b7s4
Torrado	8	dd/mm/aaaa	Marca 1	x1.8	x2.8	x3.8	x4.8	b8	tot8	dd	mm	aaaa	b8s1	b8s2	b8s3	b8s4
Moído	9	dd/mm/aaaa	Marca 3	x1.9	x2.9	x3.9	x4.9	b9	tot9	dd	mm	aaaa	b9s1	b9s2	b9s3	b9s4

Fonte: Autoria própria

Na tabela são armazenadas as seguintes informações:

- Destino: se café será destinado ao setor de moagem (Moído), tendo como produto final o café torrado e moído, ou ao setor de empacotamento (Torrado), tendo como produto final o grão torrado;
- Ordem: a ordem de lançamento daquele *blend*. A ordem 1 diz respeito ao primeiro lançamento realizado no sistema de informação;
- Data: a data em que a mistura foi realizada;
- *Blend*: qual a marca correspondente ao tipo de *blend* realizado;
- Silo1: quantidade em quilogramas de café torrado que saiu do silo 1 e entrou em determinada mistura;
- Silo2: quantidade em quilogramas de café torrado que saiu do silo 2 e entrou em determinada mistura;
- Silo3: quantidade em quilogramas de café torrado que saiu do silo 3 e entrou em determinada mistura;
- Silo4: quantidade em quilogramas de café torrado que saiu do silo 4 e entrou em determinada mistura;
- Nº de batidas: quantidade de vezes que a mistura foi realizada;
- Total produzido: apresenta a quantidade total de café que foi misturado. É dado pela soma de café que saiu de cada silo, multiplicado pelo número de batidas que foram realizadas;
- Dia/ Mês/ Ano: esses campos são preenchidos para facilitar a criação de tabelas dinâmicas que utilizem os dados da planilha controle de *blend*;

- Batidas*Silo 1/ Silo 2/ Silo 3/ Silo 4: quantidade em quilogramas de café torrado que saiu do silo 1 a cada mistura, multiplicado pelo número de batidas desse determinado tipo de mistura.

A quantidade de café que sai de cada silo é subtraída do controle de estoque do setor de *blend*, do silo registrado pelo usuário. Ao finalizar o processo de mistura, o café é destinado ao estoque do setor de moagem, ou do setor de empacotamento, o sistema identifica o destino do café indicado pelo usuário no formulário e adiciona a quantidade ao estoque pós-*blend*. Esse estoque é apresentado ao usuário como consta na *Figura 16*.

Figura 16 Controle de estoque pós blend

Painel Inicial CONTROLE DE ESTOQUE PÓS BLEND	
TORRADO (kg)	TORRADO E MOÍDO (kg)
X	Y

Fonte: Autoria própria

O formulário de “Produção”, mostrado na Figura 17, representa o setor de empacotamento, no qual o usuário registra a data em que o café foi empacotado, a quantidade em quilogramas de café moído e a quantidade em quilogramas de café torrado que foram empacotadas nessa determinada data. Essa quantidade é subtraída do controle de estoque pós-*blend*.

Figura 17 Formulário de produção

Produção

Data:

Produção Moído (kg):

Produção Torrado (kg):

Fonte: Autoria própria

As informações relacionadas com os estoques de matéria-prima e de produto em processo dão ao gerente de produção o poder de decisão sobre quando é necessário realizar os processos de torra e *blend* na indústria, além de tornar

conhecida a capacidade diária de produção, dada a quantidade de produto disponível.

O sistema proposto por esse estudo solicita cerca de 15 minutos do tempo diário do usuário para que os dados sejam lançados, levando em consideração a quantidade de dados registrados diariamente. Os relatórios são apresentados através de tabelas e gráficos dinâmicos que permitem que o usuário tenha acesso às informações de forma ágil com o auxílio de filtros. Esses recursos ainda permitem que as informações sejam apresentadas de forma clara para o usuário.

Além disso, o sistema de informação deste estudo propõe a utilização de formulários que, com o auxílio de programação, registram os dados no sistema de forma padronizada nas planilhas.

O Sistema de informação foi apresentado e aprovado pelo gerente de produção da torrefação do estudo, que substituiu o sistema utilizado anteriormente pelo desenvolvido neste trabalho. As razões pelas quais o novo sistema foi escolhido são listadas a seguir:

- O novo sistema de informação possibilita que o lançamento de dados seja realizado de forma mais rápida, pois dispensa cálculos manuais;
- O armazenado é realizado de forma estruturada, visto o uso de formulários que utilizam programação para registrar os dados fornecidos ao sistema;
- Os relatórios são apresentados de forma mais clara ao usuário;
- São fornecidas informações antes não conhecidas como estoques em processo e rendimento por tipo de café no processo de torra;
- A padronização do registro de dados, vinculada com o uso de tabelas dinâmicas facilita a consulta aos históricos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusões do trabalho

Visando garantir o sucesso e a saúde da organização a utilização de ferramentas gerenciais contribuem em muito para as tomadas de decisões. São por meio delas que os gestores elaboram relatórios, com embasamentos concretos, desde os mais simples até os mais estratégicos e complexos.

O acompanhamento de processos feito por um sistema de informação gerencial nos possibilita analisar informações mais estruturadas e confiáveis. Vale ressaltar que a geração dessas informações em uma velocidade de consulta maior, diminui o tempo de resposta frente aos problemas que possam surgir no dia-a-dia.

A possibilidade de poder visualizar todo um processo contando com informações em cada etapa que possibilita à tomada de decisão, forma um conjunto de extrema importância para elaborar novas oportunidades de competitividade, mantendo a qualidade vinculada à redução de custos.

Neste trabalho pode-se observar que, com a melhoria na tecnologia da informação e através de um sistema de informação gerencial mais estruturado, a tomada de decisão de planos de produção e acompanhamento dos processos envolvidos se torna mais fácil dentro de uma organização.

Destaca-se que o tempo de resposta e análises foi reduzido, as etapas do processo foram estruturadas e o acompanhamento dessa atividade se tornou constante e rotineiro, fazendo a tomada de decisão ser mais assertiva e reduzindo assim, as surpresas no processo.

5.2. Limitações do estudo

O presente trabalho apresentou êxito quanto ao cumprimento de seu objetivo principal de desenvolver um sistema de informação que atendesse às necessidades do gerente de produção de uma indústria de torrefação e comercialização de café.

Uma limitação encontrada na realização do presente trabalho foi a não familiarização com a programação em VB, porém essa limitação foi superada a partir de estudos e orientações quanto a esse tipo de linguagem.

O sistema desenvolvido é aplicado somente a empresa estudada e para que possa ser utilizado em outra torrefação é realizar algumas alterações na estrutura e na programação.

5.3. Trabalhos futuros

Para o desenvolvimento de trabalhos futuros, é sugerido a complementação do sistema para que o mesmo registre as paradas do processo causadas por falhas, manutenções diversas e paradas programadas, para que possa ser conhecida a produtividade dos processos envolvidos na torrefação de café.

Além disso, como o sistema proposto neste trabalho tem seu foco na matéria-prima ao longo do processo, seria interessante em um futuro trabalho vincular as informações referentes à qualidade da matéria-prima que a empresa recebe.

REFERÊNCIAS

ABIC - **Estatísticas e Indicadores da Indústria** – 2017 -
<<http://abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-industria/>> acesso em 06 mai. 2018.

AUDY, J. L., ANDRADE, G. K.; CIDRAL, A. **Fundamentos de Sistemas de Informação**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BALDISSERA, A. Pesquisa-ação: **Uma metodologia do "conhecer" e do "agir" coletivo**. Revista UCPEL, Pelotas, 2001.
<<http://revistas.ucpel.edu.br/index.php/rsd/article/viewFile/570/510>> acesso em 05 jun. 2018

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004

BROWN, A.; DOWLING, P. Doing research/reading research: a Doing research/reading research mode of interrogation for teaching. Londres: Routledge Falmer, 2001

Café é a segunda bebida mais consumida no Brasil, 2015. Disponível em:
<<http://www.consorcioesquisacafe.com.br/index.php/imprensa/noticias/580-cafe-e-a-segunda-bebida-mais-consumida-no-brasil>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

CARIBÉ, Roberto; CARIBÉ, Carlos. **Introdução à Computação**. São Paulo: Editora FTD, 1996.

GEORGE, M. L. **Lean Six Sigma for service: how to use lean speed and Six Sigma quality to improve services and transactions**. New York: McGraw-Hill, 2003.

GODOY, A. S.: **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v 35, n 2 p. 57-63, 1995.

GUIMARÃES, E.M.P.; ÉVORA, Y.D.M. **Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência**. Ci. Inf., v. 33, n. 1, p. 72-80, Brasília/DF. Jan/Abr, 2004.

INFORCHANNEL - **Café do Produtor investe em ERP Sankhya e ganha mobilidade na área de vendas e otimização dos processos de negócio** – 2017
<https://inforchannel.com.br/2018/02/06/cafe-do-produtor-investe-em-erp-sankhya-e-ganha-mobilidade-na-area-de-vendas-e-otimizacao-dos-processos-de-negocio/>
 acesso em 04 mai. 2018.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. Tradução de Luciana do Amaral Teixeira. Editora Pearson Education do Brasil. 9. ed. São Paulo/SP. Título Original: *Essentials of management information systems*. 2011.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de informação**. 4. ed. LTC: Rio de Janeiro, 1999.

..

MATIELLO, José Braz. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo, SP: Globo, 1991.

MEDEIROS, Elizabet Sphor de; SAUVÉ, Jacques Philippe. **Avaliação do impacto de tecnologias da informação emergentes nas empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

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

OLIVEIRA, Djalma de P.R. **Sistema de informações gerenciais: estratégicas, táticas, operacionais**. 10. ed. São Paulo: Atlas 2005.

OLIVEIRA, Djalma de P. R. **Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas, operacionais**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

PAIXÃO, C.R. et al. Uso estratégico do sistema de informação gerencial: estudo de caso da Petrobrás na unidade de negócios da bacia de Campos (UN-BC). XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza/CE. Out. 2006.

PEREIRA, Maria José Lara de Bretãs; FONSECA, João Gabriel Marques. **Faces da Decisão: As mudanças de paradigmas e o poder da decisão**. São Paulo: Makron Books, 1997.

PEROVANO, D.G. Manual de metodologia científica para a segurança pública e defesa social. Curitiba: Juruá, 2014.

PRAVEEN, G. Seis Sigma – **Virtualmente sem Estatística**. Vida Econômica, 2012.

PRESSMAN, R. S., **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**, 7ª Edição, McGraw-Hill-Bookman, Porto Alegre, 2011

REISSWITZ, Flávia. **Análise de sistemas** V. 4. Joinville: Clube dos autores, 2009.

SALVI, I. L.; DUARTE, F. R.; PALMA, J. G. / UNOPAR Cient., Ciênc. Exatas Tecnol. Londrina, v 2/3, n. 1, p. 7-18, nov. 2003/2004.

SIMON, K. **SIPOC Diagram**, 2001. [www.isixsigma.com/library/content/c010429a.asp].

SIQUEIRA, M. C. **Gestão estratégica da informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

SOUZA, C. A.; SACCOL, A.Z. **Organizadores. Sistemas ERP no Brasil: teoria e casos**. – 1.ed. – 7.reimpr. – São Paulo: Atlas, 2012.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. **Ciclo de vida de sistemas ERP**. Caderno de pesquisas em administração, São Paulo. v. 1, n. 11, 1º trim.,2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

WATSON, G. 2004. **Six Sigma for Business Leaders**. GOAL/QPC. Salem.