

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JULIO CESAR PEGORETTI FERRAREZI

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO PROTHEUS
EM UMA INDÚSTRIA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS DE PEQUENO
PORTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2019

JULIO CESAR PEGORETTI FERRAREZI

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO PROTHEUS
EM UMA INDÚSTRIA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS DE PEQUENO
PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dra. Regina Negri Pagani

PONTA GROSSA

2019

	<p>Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS PONTA GROSSA Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção</p>	 <p>UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</p>
---	--	--

TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO PROTHEUS EM UMA INDÚSTRIA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS DE PEQUENO PORTE

por

JULIO CESAR PEGORETTI FERRAREZI

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 29 de maio de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profª. Dra. Regina Negri Pagani
Prof. Orientador

Profª. Dra. Yslene Rocha Kachba
Membro titular

Profª. Dra. Louisi Francis Moura
Membro titular

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

RESUMO

FERRAREZI, J. C. P. **Implantação do sistema integrado de gestão Protheus em uma indústria de implementos agrícolas de pequeno porte.** 2019. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2019.

A utilização de sistemas ERP vem se tornando um fator indispensável no mundo empresarial. Esse sistema de gestão possui uma base de dados que integra diversos setores de uma organização, permitindo-a ter maior conhecimento e domínio dos fluxos de seus processos, facilitando e agilizando o acesso às informações. Entretanto, o processo de implantação de um ERP requer muita atenção e cuidados devido à sua complexidade e a mudança organizacional exigida. Quando avaliado em casos de pequenas e médias empresas, os softwares ERP, se planejados corretamente, podem impactar positivamente os resultados destas organizações. O objetivo deste trabalho é realizar a implantação do software Protheus em uma indústria de implementos agrícolas de pequeno porte, com enfoque no módulo de PCP. Como resultados, conseguiu-se implantar o novo sistema e parametrizar o grande volume de dados sem recorrer a customizações, evitando os custos da mesma.

Palavras-chave: Sistemas Integrados de Gestão. Sistemas ERP. Pequenas e Médias Empresas. Implantação de ERP. Protheus. Planejamento e Controle da Produção.

ABSTRACT

FERRAREZI, J. C. P. **Implantation of the integrated management system Protheus in a small agricultural implements industry.** 2019. 64 f. Work of Conclusion Course (Graduation in Production Engineering) – Federal University of Technology - Paraná. Ponta Grossa, 2019.

The use of ERP systems has become an indispensable factor in the business world. This management system has a database that integrates several sectors of an organization, allowing it to have better knowledge and control of the flows of its processes, facilitating and streamlining access to information. However, the ERP implantation process requires a lot of attention and caution because of its complexity and the organizational change required. When evaluated in small and medium enterprise cases, ERP software, if planned correctly, can positively impact the results of these organizations. The main goal of this work is to implement the Protheus software in a small agricultural implements industry, focusing on the PCP module. As a result, it was possible to implement the new system and parameterize the large volume of data without resorting to customizations, avoiding the costs of the same.

Keywords: Integrated Management Systems. ERP Systems. Small and Medium Sized Enterprises. ERP Implantation. Protheus. Production Planning and Control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A informação nos sistemas	15
Figura 2 – Etapas do ciclo de vida de sistemas ERP	20
Figura 3 – Evolução de interface Microsiga Protheus	25
Figura 4 – Exemplo do processo de codificação inteligente.....	26
Figura 5 – Fluxo de informações do PCP.....	28
Figura 6 – Layout fabril.....	32
Figura 7 – Questionário SUS.....	35
Figura 8 – Organograma da equipe de implementação	37
Figura 9 – Exemplo de codificação inteligente	40
Figura 10 – Mapeamento do almoxarifado	44
Figura 11 – Pontuação por questão	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Forças e fraquezas de empresas familiares	19
Quadro 2 – Benefícios e problemas do ERP	21
Quadro 3 – Resultados de um ERP em uma pequena empresa.....	23
Quadro 4 – Níveis de planejamento	27
Quadro 5 – Questionários para avaliação de sistemas	29
Quadro 6 – Etapas de desenvolvimento desta pesquisa	31
Quadro 7 – Classificação das questões do SUS.....	35
Quadro 8 – Lógica do código de desenho.....	39
Quadro 9 – Informações adicionais para cadastro	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. PROBLEMA	10
1.2. OBJETIVOS	10
1.2.1. Objetivo Geral	11
1.2.2. Objetivos Específicos	11
1.3. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	11
1.4. DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	12
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	14
2.2. SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO.....	16
2.2.1. <i>Enterprise Resources Planning</i>	16
2.2.1.1. Empresas de pequeno porte	18
2.2.1.2. Empresas familiares	18
2.2.2. Processo de implantação de um ERP	19
2.2.3. ERP em Pequenas Empresas.....	21
2.2.3.1. Implantação do ERP em pequenas empresas	22
2.2.4. Softwares de Gestão Empresarial.....	23
2.2.5. Microsiga Protheus.....	24
2.3. CODIFICAÇÃO INTELIGENTE	25
2.4. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	26
2.5. IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS	28
2.6. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS.....	29
3. METODOLOGIA	30
3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	30
3.2. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	31
3.3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	32
3.3.1. Questionário SUS.....	33
4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE CAMPO	36
4.1. ETAPA DE PREPARAÇÃO.....	36
4.2. Entrada de Dados	38
4.2.1. Cadastro de Produtos.....	38
4.2.2. Cadastro de Estruturas.....	40
4.2.3. Endereçamento de Produtos.....	43
4.3. MEDIDAS DE CONTROLE	44
4.3.1. Folhas de Controle	45
4.3.2. Ordens de Produção	45
4.4. ETAPA DE TESTES.....	46
4.5. QUESTIONÁRIO.....	47
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE A – EXEMPLO ESTRUTURAS	55

APÊNDICE B – FLUXOGRAMA PARA NÍVEL OPERACIONAL.....	57
APÊNDICE C – FLUXOGRAMA PARA ENCARREGADO DE PRODUÇÃO	59
APÊNDICE D – FLUXOGRAMA PARA RESPONSÁVEL DO PCP.....	61
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO SUS	63

1. INTRODUÇÃO

O processo produtivo industrial, que teve início em meados do século XVIII na Inglaterra, passou por diversas transformações e aprimoramentos até chegar aos moldes observados nos dias atuais. Estas melhorias partiram da necessidade do aumento de produtividade para atender a crescente demanda de consumo e estão baseadas em aspectos voltados, principalmente, às inovações tecnológicas e ao desenvolvimento nos âmbitos econômico e social.

Paralelamente atrelado a isto, observa-se a crescente competitividade entre empresas, que buscam a melhoria de processos e produtos a fim de conseguir uma posição de destaque no mercado. Para tal, necessita-se do engajamento dos mais diversos níveis hierárquicos e de uma gestão eficaz e eficiente.

A obtenção de recursos humanos e materiais de qualidade, o corte de gastos desnecessários e a redução do tempo de operações são apenas alguns exemplos de aspectos que estão envolvidos no processo de gestão e controle de uma organização. E para que a gestão seja eficiente, os dados e informações da empresa como um todo devem estar disponíveis de maneira rápida, prática e segura para o gestor.

Por meio dos avanços tecnológicos, houve o surgimento dos Sistemas de Informações que, segundo Freitas et al (1997), são sistemas que fornecem informações e dados processados e analisados de acordo com o desejo do usuário. Com isso, tem-se um sistema integrado que auxilia os processos de planejamento, controle e tomada de decisão com maior confiabilidade.

Neste contexto, o sistema mais utilizado no meio empresarial é chamado de sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*), responsável por acompanhar a dinâmica do trabalho operacional e administrativo de uma empresa, como compras, estoque, produção, entre outros. O software ERP mais renomado e utilizado no mundo é o SAP (*Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*), cuja origem é alemã e significa “Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados” em português. No Brasil, a empresa de destaque é a TOTVS, detentora do sistema Protheus que será objeto de discussão deste trabalho.

No mercado competitivo atual os softwares ERP são fundamentais, pois contribuem com flexibilidade e agilidade de acesso às informações. Não necessariamente obtêm-se ganhos diretos, como aumento de produtividade, mas o

ERP permite que a organização tenha maior conhecimento e domínio dos fluxos de seus processos, facilitando a detecção e solução de problemas (SANTOS, 2001).

A fase de implantação de um sistema ERP é de alta complexidade, pois exige uma nova postura organizacional para que as mudanças no modo de gerir o negócio funcionem com êxito. Por isso, esta etapa requer grande atenção e cuidado por parte dos gestores. Diversos fatores podem levar uma empresa a adquirir um sistema de informações integrado. A princípio, observa-se a necessidade de condensar as informações em um único software, reduzindo o trabalho gerado pela criação de inúmeras planilhas eletrônicas de controle. Além disso, diminuem-se os casos de erros de lançamentos de dados (SANTOS, 2001).

Mendes e Escrivão Filho (2002) discorrem sobre a implantação de ERP em empresas de pequeno porte como sendo uma medida que requer muito cuidado, pois estas encontram-se com foco de preocupação voltado para a questão financeira, enquanto desconhecem a o grau necessário de mudança organizacional e o envolvimento da alta direção para que se obtenha sucesso.

O objetivo deste trabalho é realizar a implantação do sistema ERP Protheus em uma empresa produtora de implementos agrícolas de pequeno porte. Após esta etapa, são verificados os resultados da utilização do software durante o período de um mês de testes e, em seguida, avalia-se a percepção dos usuários quanto ao uso do mesmo.

1.1. PROBLEMA

A problemática deste trabalho está fundamentada na implantação de um sistema totalmente novo para a realidade de uma empresa de pequeno porte. Por ser uma empresa familiar e com certa resistência a mudanças, a inserção de um software ERP pode apresentar uma série de dificuldades. Por outro lado, os resultados podem ser altamente satisfatórios e proporcionar grandes melhorias.

A pergunta de partida do estudo é: Como é o processo para implantação de um software ERP em uma empresa familiar de pequeno porte?

1.2. OBJETIVOS

A seguir, são apresentados os objetivos gerais e específicos do trabalho.

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso é a implantação do sistema Protheus em uma pequena indústria de implementos agrícolas.

1.2.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos utilizados para alcançar o objetivo geral no presente artigo são:

- I. Identificar os conceitos de Sistemas de Informação, Sistemas Integrados de Gestão e Planejamento e Controle da Produção.
- II. Elencar as principais dificuldades e barreiras no processo de implantação de um ERP em pequenas e médias empresas.
- III. Listar as dificuldades detectadas no processo de implantação do referido software na empresa estudada.
- IV. Verificar resultados iniciais da efetiva utilização do software no período de testes.
- V. Avaliar a usabilidade no novo sistema.

1.3. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

De acordo com Mendes e Escrivão Filho (2002), as pequenas empresas são levadas a adquirir um sistema ERP para trabalhar com um sistema único e integrado, com maior confiabilidade das informações. Entretanto, os autores ressaltam que é necessário um planejamento prévio de viabilidade do alto investimento neste tipo de sistema, tanto no âmbito financeiro quanto organizacional, devido à sua complexidade. Tal abordagem poderá orientar o processo de implementação do software desenvolvido nesta pesquisa, de maneira que as dificuldades e barreiras sejam previstas e, assim, a empresa pode se preparar melhor visando diminuir os impactos negativos do processo.

Embora se desdobrem em outros ramos, Souza et al (2013) e Valente (2004) apresentam estudos de implementação de softwares ERP em empresas de pequeno porte. Em ambos os casos, apesar das dificuldades encontradas e necessidade de adaptação na mudança organizacional na fase de inserção do

sistema na realidade das organizações, os resultados foram positivos. Os gestores afirmam que perceberam aumento na competitividade no mercado com a ajuda do ERP, visto que o software auxiliou na integração entre os processos, possibilitando uma visão globalizada dos processos e com maior facilidade de acesso e manuseio de informações.

A empresa estudada é de pequeno porte, de cunho familiar, com necessidade de melhorar o controle em toda sua cadeia do processo produtivo. Esse ambiente apresenta alto potencial de identificação de problemas que, com a implantação de um software ERP, podem ser solucionados, gerando possibilidades de crescimento da organização em função das melhorias na gestão que elevam as possibilidades de redução de custos.

1.4. DELIMITAÇÃO DO TEMA

A presente pesquisa tem como foco o realizar o processo de implantação do sistema ERP Protheus, da empresa brasileira TOTVS, em uma indústria de máquinas agrícolas de pequeno porte, localizada na Região dos Campos Gerais.

O estudo de caso em questão está delimitado pelo portfólio da empresa, sua cultura organizacional, pelos moldes e distribuição de seus processos produtivos e pelo seu porte. Além disso, delimita-se o trabalho ao período que compreende a implementação do sistema com um mês de testes.

1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente artigo foi estruturado em cinco tópicos principais, tendo início no capítulo da introdução, que visa contextualizar o estudo e demonstrar o atual cenário em que o trabalho está disposto. Ainda no primeiro capítulo, são apresentados as justificativas e objetivos esperados com o desenvolvimento do trabalho.

O segundo capítulo apresenta o embasamento teórico que sustenta a pesquisa, sendo este a revisão de literatura dos temas necessários para o desenvolvimento do trabalho. Este capítulo encontra subdivisões de cada tema, que são principalmente: sistemas de informações, sistema integrado de gestão, planejamento e controle de produção e empresas de pequeno porte.

Por conseguinte, o capítulo 3 aborda os procedimentos e métodos adotados para o desenvolvimento do estudo, isto é, a metodologia. São descritos os caminhos seguidos para obtenção do objetivo geral e dos objetivos específicos, relacionados ao processo de coleta e tratamento de dados, bem como seu ambiente, para o acompanhamento da implantação do novo sistema.

A fase de desenvolvimento do trabalho está apresentada no quarto capítulo, a qual retrata a execução dos passos enumerados no capítulo 3, isto é, as ações utilizadas para atingir os objetivos da pesquisa.

Por fim, o último capítulo é referente à conclusão do trabalho, no qual serão abordadas as dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento do mesmo e os resultados observados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem por objetivo abordar a fundamentação teórica que embasa o desenvolvimento deste trabalho. Serão apresentados conceitos de Sistemas de Informação, ERP e Planejamento e Controle da Produção.

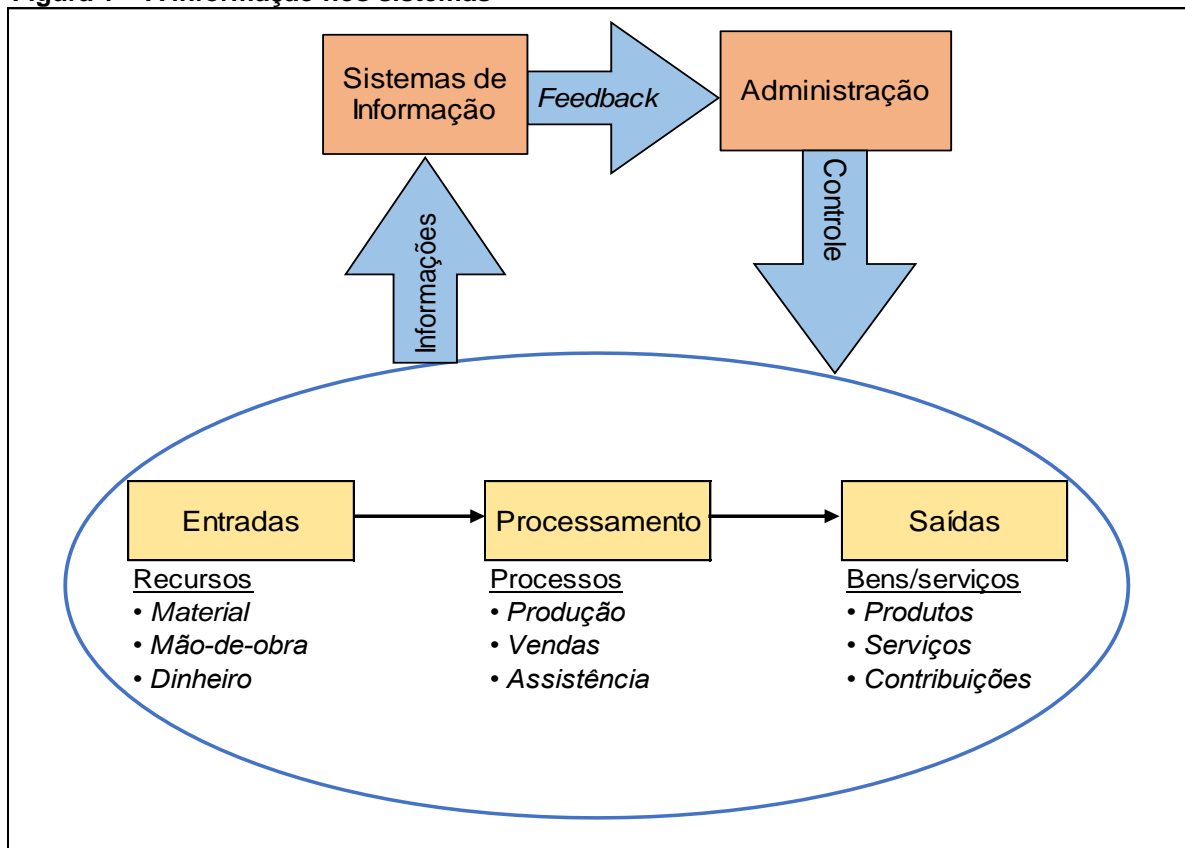
O sistema ERP tem sua origem relacionada com o modelo MRP, que surgiu na década de 70 para auxiliar no planejamento da produção. O método consistia na programação da produção e cálculo da necessidade de materiais com base na demanda. Entretanto, o método não levava em conta a capacidade produtiva, o que gerava problemas no fluxo de materiais e na utilização de equipamentos. Com isso, originou-se o MRP II, que incorporou o MRP com uma visão mais detalhada do processo. Por fim, criou-se o ERP, sistema que visa integrar a produção com os demais departamentos por meio de um único banco de dados, facilitando a visualização da organização como um todo e dando suporte aos gestores no processo de tomada de decisão (LAURINDO; MESQUITA, 2000).

2.1. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Um sistema pode ser definido como o processamento de determinados elementos a fim de se atingir um objetivo. O sistema pode estar sujeito a dois componentes adicionais, que são o *feedback* e o controle, responsáveis por possibilitar uma avaliação dos dados de desempenho do sistema, que são monitorados e ajustados conforme a meta comum. Além disso, os sistemas existem dentro de sistemas maiores (ambiente) e também possuem sistemas internos (subsistemas), o que configura uma série de interações (O'BRIEN, 2004). A Figura 1 representa o relacionamento das informações com os sistemas.

Como observado, os sistemas de informação atuam diretamente no intermédio do fluxo de dados e informações entre o sistema e a administração, fornecendo *feedback* e controle. O'Brien (2004) define sistema de informação como um "conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações à organização".

Figura 1 – A informação nos sistemas



Fonte: Adaptado de O'Brien (2004)

Freitas et al (1997) define sistemas de informação como um sistema que coleta informações e as processa, podendo efetuar análises e auxiliando tomadores de decisão, através de uma estrutura física com banco de dados, pessoas, programas e equipamentos de informática.

Os sistemas de informação tornaram-se essenciais para as empresas, pois, segundo Laudon e Laudon (2011), estes possibilitam que sejam atingidos seis importantes objetivos organizacionais, que são: bom relacionamento na cadeia de suprimentos, tomada de decisões eficaz, vantagem competitiva, excelência operacional, inovações e sobrevivência no mercado.

Para Laudon e Laudon (2011), as empresas que desejam ser bem-sucedidas devem saber usar das novas tecnologias. Dentre os novos sistemas no mercado, pode-se observar grandes avanços no âmbito de integração das informações, através de armazenamento em plataformas em nuvem, dispositivos móveis que substituem computadores e aplicações de inteligência empresarial que monitoram desempenho em tempo real.

2.2. SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO

Os sistemas integrados de gestão são sistemas de informações com enfoque na eficiência organizacional. Para tal, integram diversas áreas funcionais de uma empresa, como finanças, produção e marketing, em um banco de dados comum. Estes sistemas geram relatórios interligando uma série de informações, o que auxilia os níveis gerenciais no monitoramento e controle das atividades empresariais (STAIRS, 2011).

Atualmente, os sistemas integrados têm papel de destaque no ambiente organizacional por proporcionarem o processamento e análise de um grande volume de dados. Sua abrangência e flexibilidade são capazes de refletir aspectos que ocorrem no meio externo e interno da organização, contribuindo para uma melhor execução das estratégias de uma empresa (SANTOS, 2001).

Para tal, há softwares disponíveis no mercado, passíveis de customização para adequar-se à realidade da empresa. Softwares de gestão integrada de informações são capazes de tornar qualquer mudança em um processo disponível para acesso à organização como um todo, gerando valor ao à medida que eleva a eficiência operacional. Por meio de um software integrado, grandes empresas podem padronizar e gerenciar suas práticas em todas suas sedes espalhadas pelo mundo (LAUNDON; LAUNDON; 2011).

2.2.1. *Enterprise Resources Planning*

Os softwares ERP (*Enterprise Resources Planning*) surgiram após evoluções de sistemas de administração da produção. Os sistemas, que inicialmente eram voltados para melhorar a produção industrial, tiveram a incorporação de visões mais amplas de processo produtivo e de novas tecnologias, até atingirem o nível de complexidade dos dias atuais (SANTOS, 2001).

SLACK et al (1999) discorre sobre o conceito de MRP (*Material Requirement Planning*), isto é, o planejamento da necessidade de materiais, que é a origem dos sistemas ERP. Este sistema tem como intuito calcular a quantidade de materiais necessários para atender a previsão de demanda. Além disso, o MRP é capaz de planejar as ordens de compra com base nos tempos de obtenção de cada

componente, fazendo com que os suprimentos estejam disponíveis no momento certo, em quantidades ideais e acumulando menor estoque possível.

Para que o MRP funcione corretamente, é necessário que alguns parâmetros de produção da empresa estejam muito bem definidos, como os tempos de reposição de materiais e estruturas de fabricação de produtos. Caso contrário, as disparidades entre o projeto e a produção real irão ocasionar erros na programação do MRP.

Enquanto o MRP concentra-se unicamente no planejamento da necessidade de materiais, o MRP II, seu sucessor, reúne características dos meios de produção, ou seja, dos recursos utilizados no processo produtivo, como a capacidade de maquinário e recursos humanos (CORRÊA et al, 2000).

Entretanto, o MRP II não é capaz de suprir as necessidades e controlar processos mais complexos, que envolvem uma série de interações diferentes quanto ao maquinário e operações, além de ser pouco eficiente no controle em prazos muito curtos. Com isso, observou-se a necessidade de integrar o ambiente fabril em maior escala, inserindo as informações de diversos departamentos em um sistema com base de dados unificada. Então, foi criado o sistema ERP, cuja função é facilitar o fluxo de informações das atividades empresariais e suportar as tomadas de decisão (CORRÊA et al, 2000).

O Planejamento de Recursos da Empresa (ERP), também chamado de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, consiste em um “conjunto de programas integrados que gerencia as operações vitais do negócio para os múltiplos locais de operação de uma organização global” (STAIRS, 2011).

O ERP apresenta-se dividido em uma série de módulos de trabalho, que são relacionados à parte fiscal, estoques, controle, planejamento da produção, faturamento, entre outros. Com a integração entre estes e com informações de qualidade, obtém-se grandes resultados benéficos. Mattioda e Favaretto (2009) afirmam que a qualidade da informação influencia diretamente na competitividade da empresa e, por isso, deve receber atenção especial. Uma má qualidade de informações afeta diretamente o fluxo das mesmas, ocasionando problemas internos e externos.

Dentre os principais benefícios da adoção de um sistema ERP, Stairs (2011) relata a facilitação dos procedimentos, a organização de dados para cumprir cronogramas e o amplo acesso às informações em tempo hábil.

2.2.1.1. Empresas de pequeno porte

Não há uma classificação mundial unificada para o porte de empresa, visto que há uma série de aspectos envolvidos que são considerados de forma diferentes em cada país. No Brasil, o Sebrae Nacional (2019) utiliza como classificação os ganhos brutos e quantidade de funcionários da organização, definindo uma empresa de pequeno porte como aquela que possui receita anual bruta entre R\$ 360.000,00 e R\$ 4.800.000,00, com número de empregados variando entre 10 e 49 para comércio e serviços e de 20 a 99 para indústria.

As empresas de pequeno porte possuem características gerais similares, tendo como principais o baixo poder de capital, poder de decisão centralizado, mão de obra com baixa ou nenhuma qualificação e (IBGE, 2003). Tais fatores influenciam diretamente no desenvolvimento do negócio, podendo ser intensificados com a forte presença de laços familiares entre proprietários, sócios e colaboradores, podendo gerar uma série de problemas caso a gestão seja ineficiente, como queda nos lucros e conflitos interpessoais.

2.2.1.2. Empresas familiares

Uma empresa familiar é um tipo de empresa que tem sua origem e história relacionada a uma família, possuindo certas particularidades. Apesar de o termo ser geralmente associado a empresas de pequeno porte ou menores, não há tal tipo de relação. Para que uma organização seja enquadrada nessa classificação esta deve, segundo Silva et al (1999), apresentar as seguintes características:

- A empresa deve ser propriedade total, majoritária ou minoritária da família.
- As decisões estratégicas devem considerar argumentos da família.
- Os valores da empresa são, de alguma forma, condizentes com os da família.
- A sucessão é definida pela família, sendo geralmente hereditário.

Com uma gestão eficiente, pode-se aproveitar dos pontos fortes de uma empresa familiar para o desenvolvimento e crescimento da organização. Por outro lado, vale identificar os pontos fracos para que sejam evitadas certas condutas que

podem ser prejudiciais para a motivação dos funcionários. O Quadro 1 a seguir traz os pontos fortes e fracos que podem ser identificados em empresas de estrutura familiar.

Quadro 1 – Forças e fraquezas de empresas familiares

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Comando único e centralizado, permitindo reações rápidas em situações de emergência.	Dificuldade para separar dentro da empresa a parte emocional/intuitivo e racional, tendendo mais para os interesses pessoais
Estrutura administrativa pequena.	A postura de autoritarismo do fundador, alterna-se com atitudes de paternalismo, que acabam sendo usadas como forma de manipulação.
Financiamentos e outros investimentos podem ser obtidos da poupança feita pela família, assim evitando juros.	Grande resistência a mudança.
Importantes relações na região com a comunidade e comerciantes, trás uma maior credibilidade.	Laços afetivos extremamente fortes, influenciando comportamentos, relacionamentos e decisões da empresa.
Confiança mútua.	Expectativa de alta fidelidade dos empregados. Isso pode gerar um comportamento de submissão, sufocando a criatividade.
Investimento em novas capacitações dos colaboradores, será um retorno dentro da própria empresa.	Jogos de poder, nos quais muitas vezes vale mais a habilidade política do que a característica ou competência administrativa.

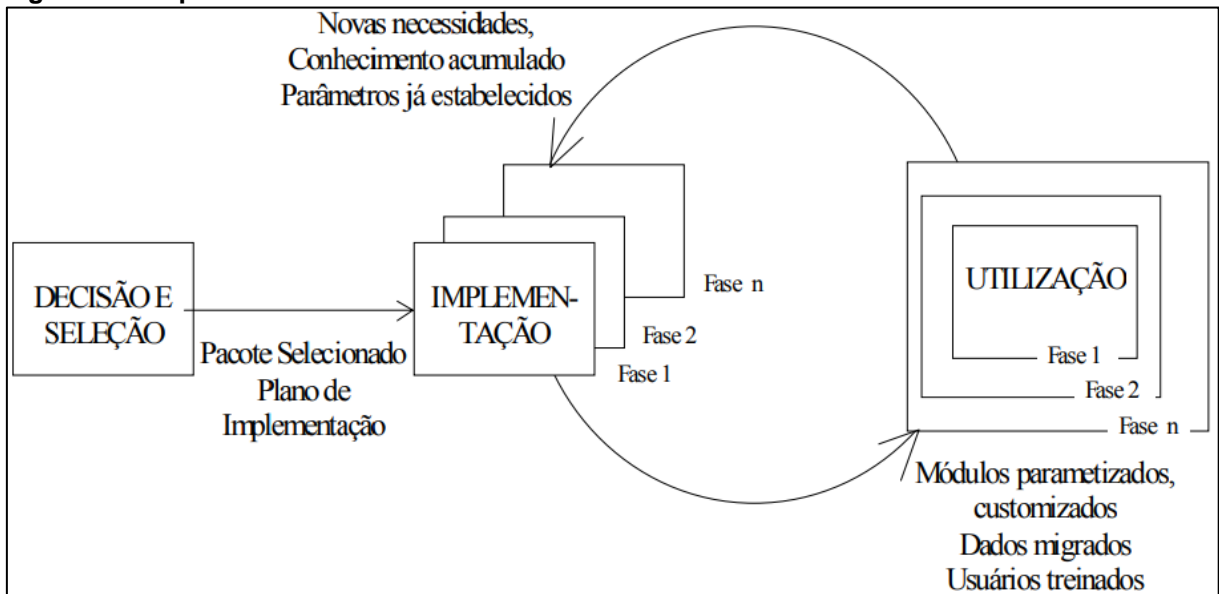
Fonte: Sebrae Nacional (2019)

Como pode-se observar, as empresas familiares possuem grande potencial pautadas em seus pontos fortes, como a fidelidade dos funcionários e a baixa complexidade da estrutura administrativa. Por outro lado, os pontos fracos são fundamentados na parte comportamental e emocional dos empregados, o que pode dificultar ou impossibilitar o processo de desenvolvimento e inovações da empresa.

2.2.2. Processo de implantação de um ERP

O processo de implantação refere-se ao ciclo completo dos sistemas ERP, englobando sua aquisição, transição entre o ambiente de desenvolvimento e o de produção e o uso diário. Zwicker e Souza (1999) definem o ciclo de vida de um sistema ERP em três atividades principais, as quais estão sujeitas à vários aspectos e dificuldades que devem ser previamente identificados para que haja um planejamento adequado e, dessa maneira, conduza a organização na direção de mudanças benéficas. As três fases, segundo os autores, são apresentadas na Figura 2 a seguir e, em seguida, descritas.

Figura 2 – Etapas do ciclo de vida de sistemas ERP



Fonte: Zwicker e Souza (1999)

- **Decisão e seleção:** é a primeira etapa do processo de implantação, na qual são analisadas as vantagens e desvantagens para sustentar a tomada de decisão da utilização ou não de um sistema ERP. Após decisão positiva, tem-se a escolha do fornecedor com base nos requisitos do usuário e no custo de aquisição do software. Cabe à alta direção comprometer-se desde o início com o processo.
- **Implementação:** trata-se do momento em que os módulos do sistema são colocados em funcionamento. Para tal, é necessário que sejam cumpridos alguns aspectos importantes, como a parametrização adequada, alimentação da base de dados, estrutura suficiente (servidor, computadores), treinamento dos usuários e customizações. A principal dificuldade desta etapa está na mudança organizacional que é exigida, ou seja, na flexibilidade da organização e na cooperação dos trabalhadores envolvidos.
- **Utilização:** refere-se ao uso diário do sistema. Nessa etapa surgem novas ideias e possibilidades, antes não percebidas, que mantêm o ERP em evolução contínua. Dessa forma, os módulos são atualizados, geram melhorias na utilização do sistema e alinham os resultados aos objetivos da empresa.

Resumidamente, os benefícios e problemas que podem ser apontados sobre o uso de um sistema ERP estão listados no Quadro 2 a seguir, cada qual relacionado com as características do sistema, segundo apontado por Zwicker e Souza (2003).

Quadro 2 – Benefícios e problemas do ERP

<i>Características</i>	<i>Benefícios</i>	<i>Problemas</i>
<i>são pacotes comerciais</i>	<ul style="list-style-type: none"> - redução de custos de informática - foco na atividade principal da empresa - redução do <i>backlog</i> de aplicações - atualização tecnológica permanente, por conta do fornecedor 	<ul style="list-style-type: none"> - dependência do fornecedor - empresa não detém o conhecimento sobre o pacote
<i>usam modelos de processos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - difunde conhecimento sobre <i>best practices</i> - facilita a reengenharia de processos - impõem padrões 	<ul style="list-style-type: none"> - necessidade de adequação do pacote à empresa - necessidade de alterar processos empresariais - alimenta a resistência à mudança
<i>são sistemas integrados</i>	<ul style="list-style-type: none"> - redução do retrabalho e inconsistências - redução da mão-de-obra relacionada a processos de integração de dados - maior controle sobre a operação da empresa - eliminação de interfaces entre sistemas isolados - melhoria na qualidade da informação - contribuição para a gestão integrada - otimização global dos processos da empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - mudança cultural da visão departamental para a de processos - maior complexidade de gestão da implementação - maior dificuldade na atualização do sistema pois exige acordo entre vários departamentos - um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais - alimenta a resistência à mudança
<i>usam bancos de dados corporativos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - padronização de informações e conceitos - eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes depts. - melhoria na qualidade da informação - acesso a informações para toda a empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - mudança cultural da visão de "dono da informação" para a de "responsável pela informação" - mudança cultural para uma visão de disseminação de informações dos departamentos por toda a empresa - alimenta resistência à mudança
<i>possuem grande abrangência funcional</i>	<ul style="list-style-type: none"> - eliminação da manutenção de múltiplos sistemas - padronização de procedimentos - redução de custos de treinamento - interação com um único fornecedor 	<ul style="list-style-type: none"> - dependência de um único fornecedor - se o sistema falhar toda a empresa pode parar

Fonte: Zwicker e Souza (2003)

Dentre a série de benefícios listados, cabe ressaltar a eliminação de discrepâncias de informações entre diferentes departamentos, a padronização de procedimentos e a redução do trabalho e de inconsistências. Quanto aos problemas, tem-se a dependência do fornecedor, as mudanças culturais requeridas e a complexidade de gestão da implementação.

2.2.3. ERP em Pequenas Empresas

A seguir, serão descritas as características de pequenas empresas, bem como de empresas familiares, visto que a organização objeto de estudo deste

trabalho está inserida neste contexto. Também será abordado sobre a implantação de sistemas ERP neste meio, seus pontos cruciais, dificuldades e vantagens e desvantagens observadas.

2.2.3.1. Implantação do ERP em pequenas empresas

As firmas de pequeno porte, no geral, apresentam baixo ou nenhum grau de informatização devido ao alto custo dos softwares e computadores e as dificuldades de implantação (BERALDI, ESCRIVÃO FILHO, 2000).

Devido à escassez de recursos para investimentos, a aquisição de um software ERP pode gerar uma série de preocupações para uma pequena empresa. Mendes e Escrivão Filho (2002) ressaltam pontos cruciais da implantação de um ERP, especificamente para pequenas empresas, que devem receber atenção especial para que o procedimento seja bem-sucedido. Entre tais pontos citados pelos autores, estão: realizar análise de retorno sobre o investimento, optar por fornecedores de alta confiabilidade, não realizar o processo de tomada de decisão de forma apressada e ter consciência da profundidade das mudanças organizacionais que a empresa passará.

Como barreiras e dificuldades encontradas pelas empresas de pequeno porte, Mendes e Escrivão Filho (2002) citam três principais tópicos. O primeiro e mais recorrente problema refere-se ao planejamento inadequado do projeto, gerando aumento nos custos e prazos de implantação. O próximo tópico diz respeito aos fornecedores, que, se não forem competentes, podem atrasar muito para dar suporte e até mesmo não solucionar eventuais problemas. Por fim, tem-se a falta de qualificação técnica e/ou resistência dos funcionários, fator que é o mais percebido pelas organizações que passam pela implantação.

Há uma série de estudos na literatura sobre os benefícios da implantação de um sistema ERP em pequenas empresas, bem como seus riscos e dificuldades. Nestler e Pasqualini (2017) puderam observar que o ERP agiliza o processo de resolução de problemas, cria uma base de dados sólida para o planejamento do futuro da empresa e une os setores da organização, diminuindo a propagação de informações errôneas. O Quadro 3 a seguir assinala algumas vantagens e desvantagens apresentadas pelas autoras.

Quadro 3 – Resultados de um ERP em uma pequena empresa

Vantagens	Desvantagens
Rastreabilidade das informações	Requer mudanças organizacionais
Maior responsabilidade fiscal	Aumento na burocracia
Maior veracidade dos dados	Custos de aquisição e implementação elevados
Visão global da empresa	Dependência de suporte do fornecedor

Fonte: Nestler e Pasqualini (2017)

É fundamental que haja compreensão prévia dos impactos da implementação de um sistema de gestão empresarial, para que este seja escolhido de forma a atender as necessidades da organização de forma viável.

2.2.4. Softwares de Gestão Empresarial

Os softwares de gestão empresarial são programas de caráter facilitador, no sentido de auxiliar os administradores no controle dos diversos setores da organização por meio da integração das informações. No mercado, existem diversos tipos de softwares de gestão empresarial disponíveis, que se distinguem quanto ao custo de aquisição, usabilidade e possibilidade de customizações. Mundialmente, o software mais conhecido e de maior renome é o SAP, líder do segmento.

Segundo o site da empresa, o SAP, que surgiu no ano de 1972, foi desenvolvido por cinco ex-funcionários da IBM que tinham como visão desenvolver um sistema capaz de processar dados em tempo real. Através dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e das alianças estabelecidas com outras empresas, novos sistemas foram desenvolvidos ao longo dos anos, sendo o mais recente o SAP S4/HANA, que atende diversos tipos de empresa no mundo todo.

Diferentemente do SAP e outros sistemas de gestão empresarial bastante conhecidos, como o Microsiga Protheus da empresa brasileira TOTVS, existem os chamados softwares livres. De acordo com Reis (2003) os softwares livres são aqueles que permitem que o usuário tenha acesso e faça alterações no código-fonte do sistema, além de livre redistribuição do mesmo. Ainda segundo o autor, esse tipo de software pode apresentar baixa usabilidade e se adequa melhor a organizações que tendem a desenvolver os próprios aplicativos.

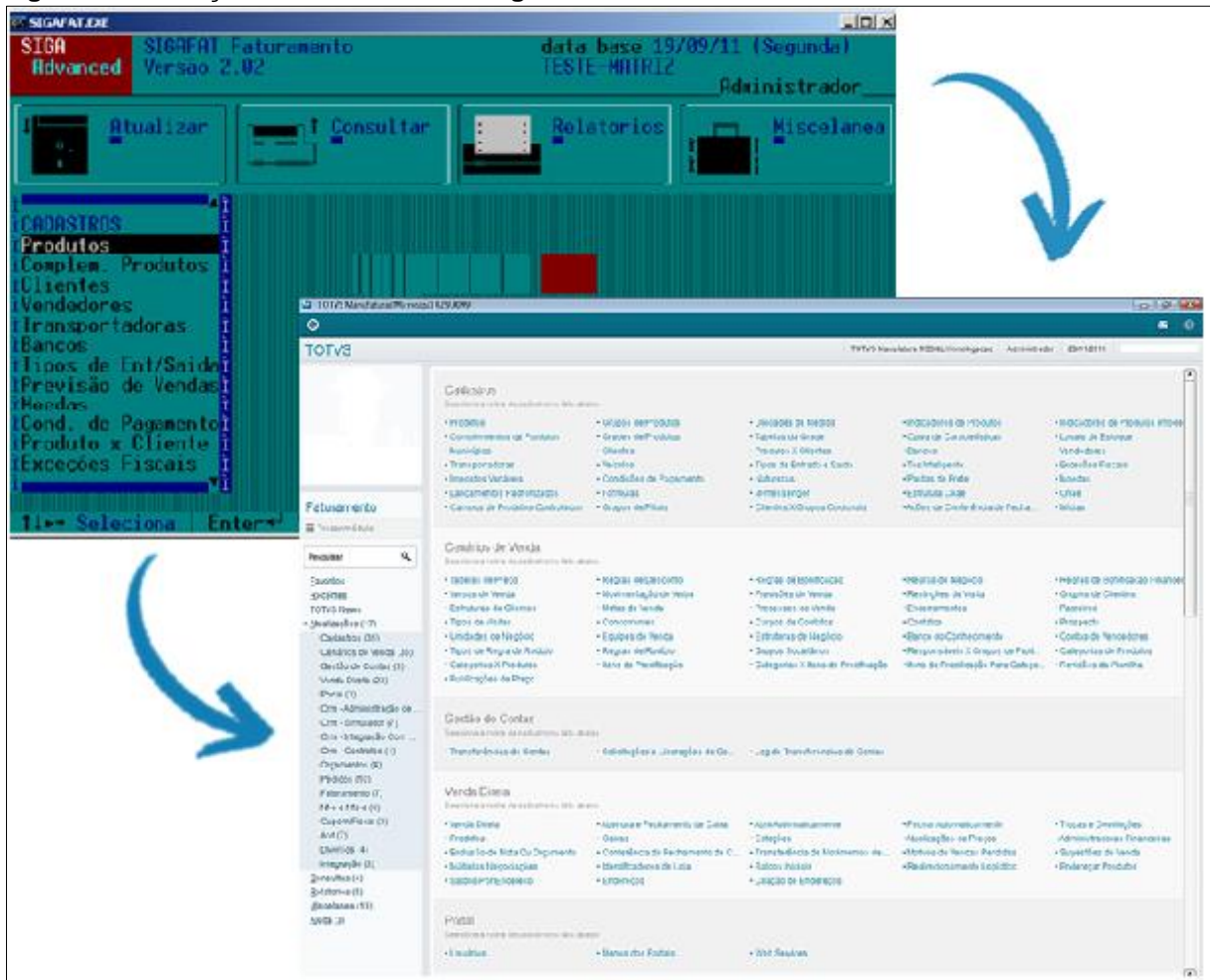
2.2.5. Microsiga Protheus

O sistema Microsiga Protheus consiste em um software de gestão integrada desenvolvido pela TOTVS S/A. O sistema opera com a subdivisão dos componentes organizacionais em mais de 50 módulos de trabalho, como o PCP (Planejamento e Controle da Produção), FAT (Vendas e Faturamento), SFC (Chão de Fábrica), entre outros. Os módulos possuem diversas responsabilidades individuais e também coletivas, compartilhando informações e banco de dados com outros módulos (RIEIRA et al, 2017).

Um dos pontos fortes do sistema Protheus é a flexibilidade. Dependendo das características da empresa, podem surgir necessidades de adaptação do sistema para atender tais especificidades, o que é chamado de customização (BARRETO, 2012). Entretanto, vale ressaltar que tal serviço exige um investimento financeiro a parte.

Desde sua criação, o sistema passou por diversas modificações até contemplar o conhecido nos dias atuais. Tendo início em 1991 com o nome de Siga Advanced, o software Microsiga Protheus veio a receber tal denominação em 2007, quando a linguagem de programação foi otimizada. Por fim, novas atualizações de melhorias internas e de operação do software levaram o sistema à última atualização até então, que ocorreu em 2010, consolidando a nomenclatura Microsiga Protheus como um produto do TOTVS 11 (RIEIRA et al, 2017). A Figura 3, a seguir, possibilita a visualização dos avanços na interface do sistema, bem como o aumento na complexidade.

Figura 3 – Evolução de interface Microsiga Protheus



Fonte: [Rieira et al \(2017\)](#)

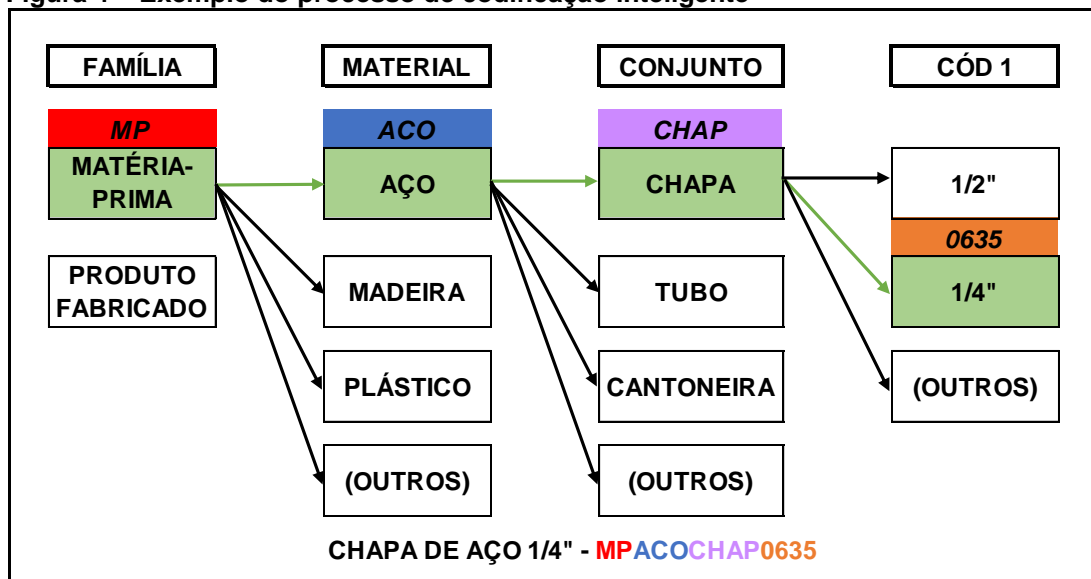
2.3. CODIFICAÇÃO INTELIGENTE

É comum as empresas utilizarem códigos para cadastrar seus produtos. No geral, estes são numéricos e sequenciais, sem qualquer relação lógica ou funcional, ou seja, definidos apenas pela ordem de cadastro de produtos. Entretanto, o sistema Protheus oferece a opção de codificação inteligente, que segundo [Drumm \(2015\)](#) é uma “ferramenta que possibilita a geração de códigos de produtos de forma dinâmica. Assim, é possível criar a configuração para determinados produtos, definindo a base do código, opcionais, restrições e composição do código”.

Em outras palavras, o código inteligente é um tipo de codificação que utiliza características do produto em sua composição, facilitando sua identificação. A quantidade de caracteres fica a critério do desenvolvedor, bem como a quantidade de subgrupos e ramificações. Para cada grupo, há subgrupos específicos

correspondentes. A Figura 4 apresenta um exemplo deste processo, no qual foram adotados quatro grupos de características, sendo o primeiro com dois caracteres, o segundo com três e os demais com quatro caracteres cada. A quantidade de caracteres por grupo de características varia de acordo com o desejo do desenvolvedor do código. A seguir é apresentado um exemplo de codificação inteligente, a fim de esclarecer o processo de formação do código. O código em questão refere-se a uma chapa de aço de espessura 1/4" e o caminho para codificação está representado em verde.

Figura 4 – Exemplo do processo de codificação inteligente



Fonte: Autoria própria

Pela figura, nota-se que as nomenclaturas de cada grupo possuem um código que remete ao termo original. No exemplo, matéria-prima é codificada como MP, aço como ACO, chapa como CHAP e 1/4" como 0635, valor corresponde da medida em milímetros. O código inteligente é, então, formado pela união dos códigos de cada grupo, resultando no código MPAC^ACOCHAP⁰⁶³⁵.

2.4. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

.Os sistemas produtivos contam com uma série de características que os individualizam, como o ramo industrial, a variedade e o volume de produção. Entretanto, todos estão sujeitos a prazos que, em geral, estão atrelados ao processo de tomada de decisão.

Segundo Tubino (2007), é fundamental que sejam estabelecidos planos e ações para o desenvolvimento empresarial de maneira positiva, com parâmetros relativos aos prazos definidos. Isto é, uma decisão de construir uma nova fábrica em outra localidade, por exemplo, é uma decisão que está inserida no nível estratégico de uma organização, pois leva em consideração uma série de fatores, dentre os quais está o tempo. O Quadro 4 relaciona os tempos de tomada de decisão com os níveis de planejamento e suas respectivas atividades.

Quadro 4 – Níveis de planejamento

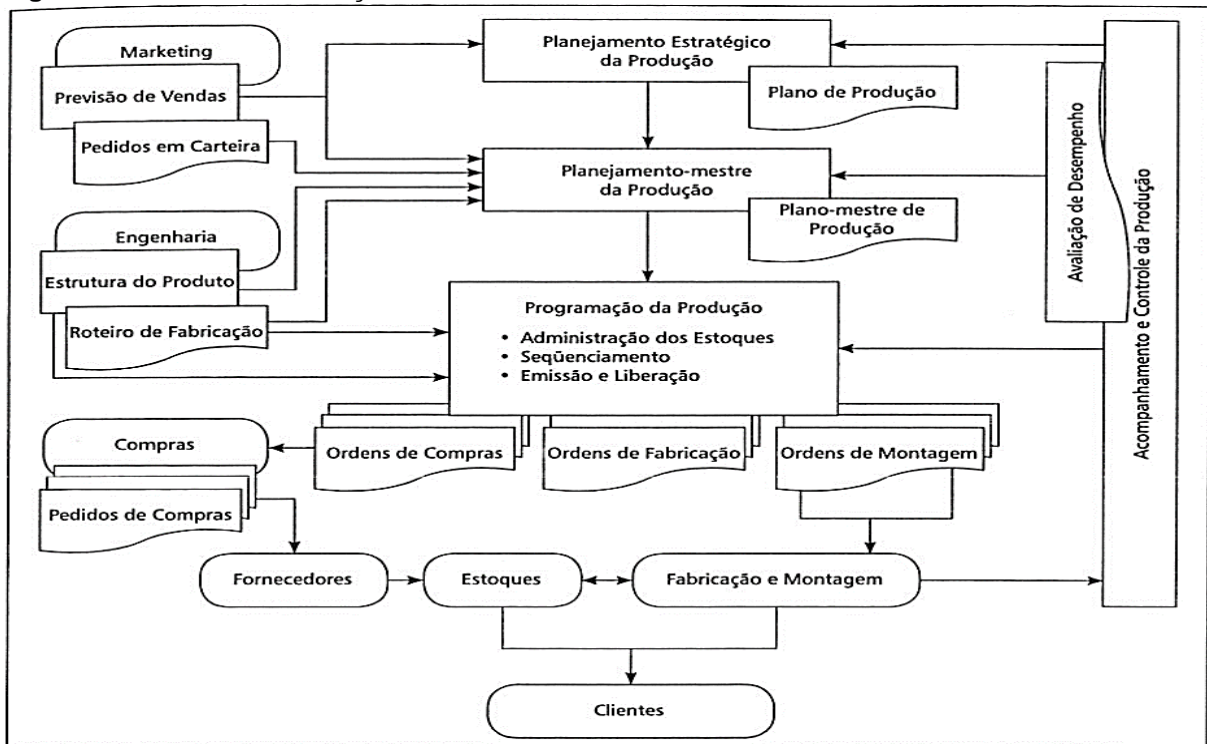
Prazo	Nível	Função	Responsabilidades
curto	operacional	programação da produção	produção e vendas
médio	tático	plano-mestre da produção	planejamento de capacidade com base em pedidos em carteira
longo	estratégico	plano de produção	previsão de capacidade produtiva com base na previsão de vendas

Fonte: Adaptado de Tubino (2007)

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem como propósito garantir que a produção seja eficaz e conforme, através da conciliação entre fornecimento de materiais, capacidade produtiva e a demanda. Trata-se de identificar os eventos que se quer que aconteça (planejar) e lidar com as variáveis que envolvem os processos (controle), no curto, médio e longo prazo. O PCP conta com sistemas de auxílio, como o MRP citado anteriormente (SLACK, 1999).

Quanto maior o prazo de planejamento, maior será a quantidade de informações envolvidas no processo. A integração entre departamentos proposta no ERP pode, através do compartilhamento de dados e maior confiabilidade dos mesmos, alavancar a assertividade no planejamento. A Figura 5 representa esse tipo de relacionamento.

Figura 5 – Fluxo de informações do PCP



Fonte: Tubino (2007)

Como pode-se observar, à medida em que há aumento do prazo de planejamento, há também aumento na complexidade e quantidade de informações envolvidas. Ainda pela figura, nota-se que o processo de fabricação está atrelado ao acompanhamento e controle da produção, o qual gera *feedback* do andamento do processo produtivo e realimenta os níveis de planejamento com essas informações. Esse tipo de ciclo é fundamental para avaliações de desempenho e desenvolvimento de melhorias.

2.5. IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

Segundo Santos e Santos (2001), implemento agrícola é um “implemento ou sistema mecânico, com movimento próprio ou induzido, em sua forma mais simples, cujos órgãos componentes não apresentam movimentos relativos”. Os implementos são acoplados à animais ou tratores que os puxam pelo campo para que executem suas funções na agricultura.

Existem diversos grupos de implementos agrícolas com funções diferentes, dentre os quais pode-se citar os maquinários de: preparação do solo, semeadura e

plântio, aplicação de defensivos (pulverizadores), colheita, irrigação, processamento e transporte (SANTOS; SANTOS, 2001).

2.6. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS

A avaliação de sistemas é uma medida de grande importância para verificar se o sistema analisado está implementado de maneira adequada, visto que retorna o *feedback* diretamente de seu usuário final. Tal *feedback* pode impactar no curto prazo, sugerindo reparos no início da utilização do sistema, bem como no médio e longo prazos ao verificar necessidades de atualizações e planejamento de treinamentos, por exemplo (PRATES; BARBOSA, 2003).

Dentre os vários questionários disponíveis para uso de avaliação de sistemas, Filardi e Traina (2008) citam os tipos de questionários mais conhecidos e que mais se destacam comercialmente, que são: QUIS (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*), SUMI (*Software Usability Measurement Inventory*), WAMMI (*Website Analysis and MeasurMent Inventory*) e SUS (*System Usability Scale*). Uma visão rápida sobre os modelos está apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 – Questionários para avaliação de sistemas

QUIS	Aborda 11 fatores específicos de interface, como tela, aprendizagem, capacidade do sistema, manuais técnicos, tutoriais on-line, multimídia, ambiente virtual, acesso a internet e instalação do software.
SUMI	Consiste em 50 afirmações que retornam a percepção do usuário quanto a fatores de eficiência, preferência, utilidade, controle e facilidade de aprendizagem.
WAMMI	Questionário com 20 afirmações, exclusivo para avaliação de <i>Websites</i> , com o intuito de promover melhorias nos mesmos.
SUS	Consiste em 10 afirmações que utilizam a escala <i>Likert</i> . Muito utilizado em projetos de pesquisa e avaliações na área industrial.

Fonte: Filardi e Traina (2008)

3. METODOLOGIA

3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O termo pesquisa pode ser definido como o desenvolvimento de um processo que requer conhecimento e aplicação de métodos, partindo de um problema até a identificação dos resultados (GIL, 2002). De acordo com Turrioni e Mello (2012), as pesquisas podem ser classificadas quanto à sua natureza, objetivo, abordagem do problema e método.

Quanto à natureza, o trabalho consiste em uma pesquisa científica aplicada, pois o objeto de estudo é a implantação de um sistema ERP em uma empresa real. Segundo Genhardt e Silveira (2009), a pesquisa aplicada tem como objetivo a geração de conhecimentos práticos para solução de problemas específicos.

Como objetivo, a pesquisa é classificada como normativa, visto que busca solucionar um problema específico por meio do desenvolvimento de estratégias singulares (TURRIONI; MELLO, 2012).

A abordagem do problema em questão confere a esta pesquisa caráter qualitativo, pois o processo de pesquisa se dá por meio da interpretação e atribuição de significado aos fenômenos, observados de forma direta no ambiente natural. Além disso, o trabalho não requer a utilização de recursos estatísticos, permanecendo no campo descritivo da abordagem (TURRIONI; MELLO, 2012).

Por fim, o método adotado é o de pesquisa-ação que, segundo Gil (2002), é um método de pesquisa no qual há colaboração entre pessoas envolvidas no problema e o pesquisador para a resolução do problema.

Para melhor entendimento dos procedimentos metodológicos desenvolvidos elaborou-se o Quadro 6, o qual enumera as etapas de trabalho desta pesquisa.

Quadro 6 – Etapas de desenvolvimento desta pesquisa

ETAPAS DA PESQUISA	PROCEDIMENTOS
Fase 1. Revisão da literatura	Busca exploratória em material teórico.
Fase 2. Pesquisa de campo	i. Escolha e aquisição do software. ii. Definição da equipe de implantação. iii. Reuniões para imersão na realidade da empresa. iv. Reuniões para definição dos parâmetros do novo sistema. v. Codificação de produtos. vi. Adequação da estrutura de produção para exportá-la ao novo sistema. vii. Mapeamento do almoxarifado. viii. Exportação dos dados ao Protheus. ix. Elaboração de medidas de controle.
Fase 3. Etapa de testes	Período de uso do sistema para testes.
Fase 4. Aplicação de questionário	Avaliação da usabilidade do sistema.

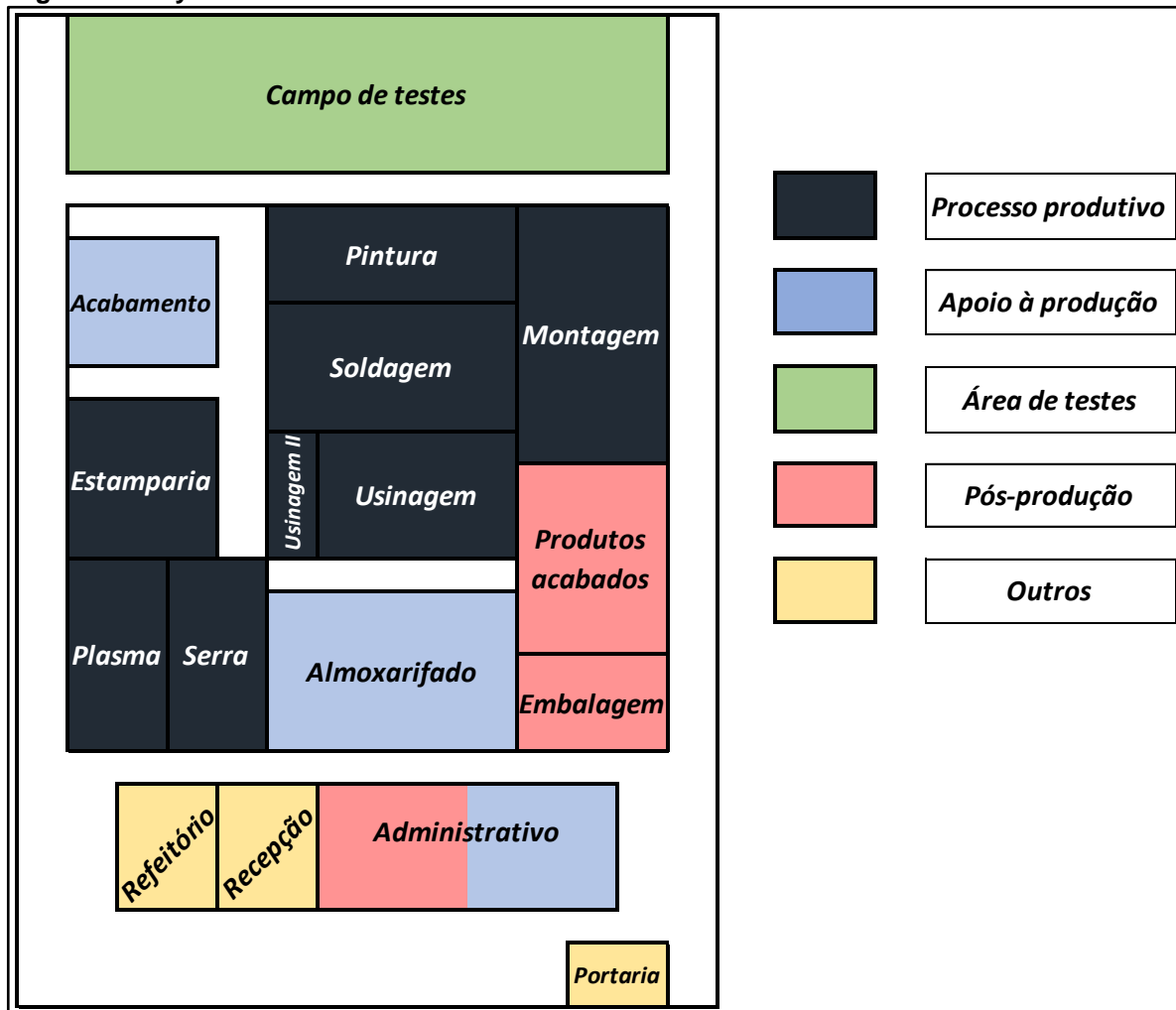
Fonte: Autoria Própria

3.2. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE

O ambiente do estudo trata-se de uma pequena empresa de implementos agrícolas, com pouco mais de 40 colaboradores, fundada em meados da década de 70 e situada na região dos Campos Gerais do Paraná. O principal produto comercializado é a arrancadeira de batatas, o qual deu origem a empresa. Atualmente, a organização desenvolve uma série de novos produtos, tanto para batatas quanto para outros cultivos, além de maquinários auxiliares ao cultivo, como preparadoras de solo.

Os processos de fabricação na empresa consistem majoritariamente de processos mecânicos de fabricação. O primeiro passo da produção consiste no manuseio de componentes estruturais (barras, chapas, tubos) através dos processos de corte por serra e plasma. Posteriormente, cada peça tem um destino específico de acordo com sua finalidade, podendo passar pelos seguintes processos: montagem, estampagem, usinagem, usinagem II, pintura e soldagem. A disposição do ambiente fabril e seus respectivos processos produtivos encontram-se representados na Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Layout fabril



Fonte: Autoria própria

Na empresa, os projetos de máquinas são desenvolvidos através do software de desenho tridimensional assistido por computador (CAD 3D) SolidWorks. Tal sistema identifica as peças projetadas por meio de um código de desenho, o qual apresenta relação com o processo de fabricação da peça. Demais itens de matéria-prima são identificados através de um registro numérico, que é seu número de série de cadastro no sistema de gestão antigo da empresa.

3.3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

O presente trabalho tem por intuito auxiliar a implantação do software ERP Microsiga Protheus em uma pequena indústria produtora de implementos agrícolas, com enfoque no módulo de PCP. Para desenvolver esta atividade, seguiu-se uma série de procedimentos que serão apresentados neste tópico.

O procedimento técnico adotado para o trabalho foi o estudo de caso que, segundo Yin (2001), é uma estratégia bastante utilizada para abordar questões do tipo “como” e “por que” em eventos inseridos no contexto da vida real, onde os limites de ação não são claramente definidos e o pesquisador tem pouco controle sobre o meio de desenvolvimento do estudo.

A coleta de dados se deu em duas etapas, que são a pesquisa bibliográfica e o estudo de campo. Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica consiste na consulta a fontes de material já elaborado, como livros e artigos, atuando como fundamentação para o objeto de estudo. O estudo de campo, também definido por Gil (2002), trata-se da imersão do pesquisador na comunidade a fim de compreender todos seus aspectos e interações.

Os dados foram analisados por meio de análise de conteúdo que, segundo Moraes (1999) “constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos”. Por meio de tal interpretação, podem-se estabelecer associações lógicas entre as expressões observadas, resultando em um significado (MORAES apud KRIPPENDORF, 1999).

O estudo foi encerrado com a aplicação do questionário SUS, que foi o escolhido dentre os questionários apresentados no trabalho de Filardi e Traina (2008), por ser rápido e fácil de ser respondido, ter um histórico de utilização em pesquisas e na área industrial e, por fim, pela possibilidade de identificação dos problemas de usabilidade por meio da associação com o trabalho de Tenório et al (2011). Tais informações serão melhor descritas no subtópico seguinte.

3.3.1. Questionário SUS












O questionário SUS (*System Usability Scale*) é um instrumento de avaliação da usabilidade de um sistema. Tal método, criado em 1986 por John Brooke, consiste em um simples questionário de 10 afirmações que devem ser avaliadas na escala *Likert*, onde 1 representa total discordância com a afirmação e 5 representa total concordância (BROOKE, 1986).

Nielsen (2012) define a usabilidade como um “atributo de qualidade que avalia a facilidade de utilização das interfaces pelo usuário”, composta de cinco componentes: aprendizagem, eficiência, memorização, erros e satisfação.

Depois de respondidas as afirmações, a pontuação final do questionário é dada da seguinte maneira: as afirmações de ordem ímpar (1, 3, 5, 7 e 9) devem ter sua resposta decrescida de um ponto, enquanto as de ordem par (2, 4, 6, 8 e 10) recebem a pontuação resultante da diferença entre cinco pontos e o valor respondido. Ao final, soma-se os valores obtidos e multiplica-se o resultado por 2,5, obtendo uma pontuação final entre 0 e 100 pontos (BROOKE, 1986). Este esquema de pontuação é dado devido ao posicionamento das questões, visto que as de ordem ímpar correspondem a afirmações positivas em relação ao uso do sistema e as de ordem par a afirmações negativas.






Para complementar a análise, utilizou-se da contribuição de Tenório et al. (2011) que atua em dois aspectos substancialmente relevantes, que são: a tradução dos dez itens para o português brasileiro com tradução reversa muito próxima da original, apresentado na Figura 7, e a assimilação de cada item do questionário com os componentes da usabilidade discriminados por Nielsen (2012), indicado no Quadro 7. As cores indicadas nos quadros têm caráter facilitador de associação.

Figura 7 – Questionário SUS

	RESPOSTAS				
	1	2	3	4	5
Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu achei o sistema desnecessariamente complexo	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu achei o sistema fácil para usar	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema	  <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema	  <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu achei o sistema muito pesado para uso	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu me senti muito confiante usando esse sistema	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema	 <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Tenório et al. (2011)

Quadro 7 – Classificação das questões do SUS

COMPONENTE	QUESTÕES
 Aprendizagem	3, 4, 7, 10
 Eficiência	5, 6, 8
 Memorização	2
 Erros	6
 Satisfação	1, 4, 9

Fonte: Tenório et al. (2011)

4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE CAMPO

A presente pesquisa de campo foi realizada em uma empresa familiar de pequeno porte localizada na Região dos Campos Gerais. A firma atua no ramo de maquinário agrícola produzindo implementos agrícolas do início ao fim do seu processo, isto é, desde o corte de barras e chapas até a montagem final.

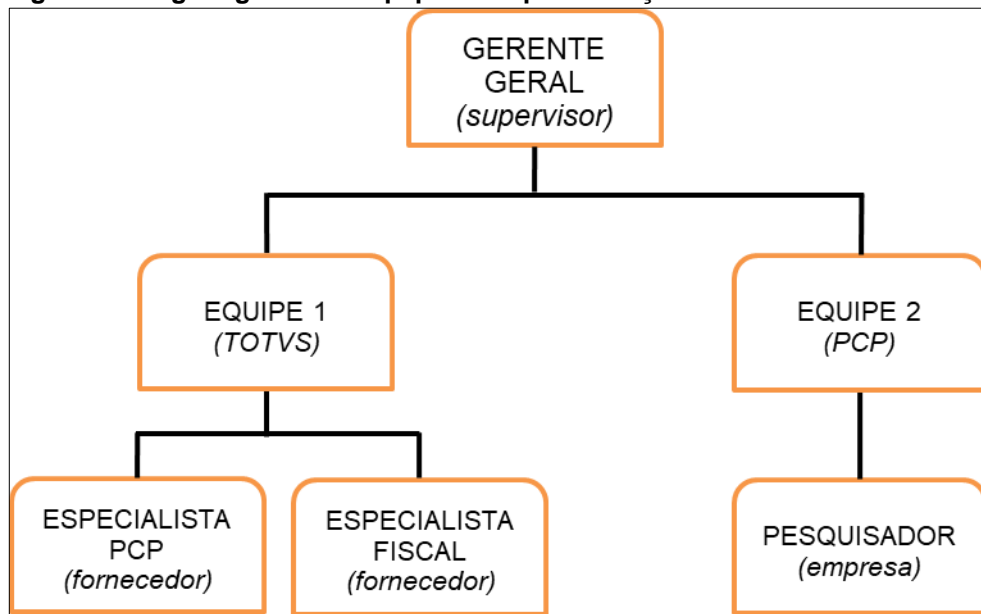
A situação inicial da organização era a ausência de um PCP estruturado, com problemas visíveis de falta de controle sobre seus processos. A fim de reverter esse quadro, o gerente geral solicitou a compra de um novo sistema de informação gerencial, o sistema de gestão ERP Protheus Microsiga, fornecido pela empresa brasileira TOTVS. Tomou-se, então, como objetivo deste estudo verificar como se dá a implementação de um sistema ERP em uma indústria com as características descritas anteriormente, com foco voltado para o módulo de PCP.

Como citado inicialmente, este capítulo é destinado à apresentação das atividades desenvolvidas durante o período de pesquisa a fim de alcançar os objetivos estipulados. Pode-se dividir o estudo em três etapas principais, que são: etapa de preparação, período de testes e avaliação do sistema.

4.1. ETAPA DE PREPARAÇÃO

Após a aquisição do software pela empresa, deu-se início à fase de preparação para implementação do novo sistema. Primeiramente, definiram-se duas equipes responsáveis que ficaram sob a supervisão do gerente geral: a equipe dos fornecedores, composta por dois membros especialistas e a equipe do PCP da empresa, composta pelo pesquisador deste trabalho. A estrutura das equipes responsáveis pode ser facilmente entendida pelo organograma da Figura 8.

Figura 8 – Organograma da equipe de implementação



Fonte: Autoria Própria

Em acordo entre o gerente geral e a equipe dos fornecedores, definiu-se que os últimos trabalhariam, dentro da empresa, cinco dias a cada período quinzenal por um período de três meses, na jornada normal de trabalho de oito horas. Quanto à equipe do PCP, o gerente geral definiu que pesquisador ficaria responsável por desenvolver suas atividades paralelamente a outras atividades da empresa, durante sua jornada de trabalho de 44 horas semanais.

Antes de iniciarem-se os trabalhos, foram realizadas duas reuniões das equipes com o gerente geral da firma. A primeira reunião teve como intuito realizar a imersão dos membros das equipes na realidade da organização, tornando-a de conhecimento de todos quanto aos seus processos e forma de trabalho. Também foi explicado, por parte dos fornecedores, o funcionamento do sistema e seus parâmetros. Com isso, na segunda reunião, definiu-se o modo de entrada de dados do módulo de PCP a ser trabalho pelo pesquisador, isto é, o cadastro de produtos e de estruturas, que serão abordados nos subtópicos seguintes.

Dessa maneira, deu-se início aos trabalhos para implementação do novo sistema.

4.2. ENTRADA DE DADOS

O sistema Protheus possibilita que processo de entrada de dados seja realizado de forma manual ou via importação de uma planilha eletrônica configurada de acordo com as especificações definidas pelo fornecedor do software. Em vista disso, optou-se por realizar os cadastros de produtos e estruturas de fabricação das máquinas via importação, visto que o cadastro manual levaria muito tempo devido à extensão das estruturas e poderia originar erros. A seguir, é descrito como procedeu-se tais processos de cadastro.

4.2.1. Cadastro de Produtos

O procedimento de cadastro de produtos foi elaborado em três etapas de trabalho: preparação, codificação e importação.

A etapa de preparação consistiu em definir como seriam gerados os códigos para os produtos tanto de matéria-prima quanto os fabricados. O sistema Protheus conta com a opção de cadastro de códigos inteligentes, sendo esta escolhida em reunião como nova forma de codificação, além de apresentar uma série de benefícios já descritos na revisão de literatura.

Os registros de cadastros de produtos do sistema antigo da empresa, até então codificados por numeração sequencial e sem qualquer relação lógica, foram passados à equipe do PCP para nova codificação. Os produtos foram, então, subdivididos em grupos e subgrupos de características comuns. Devido à grande diversidade de itens e, em muitos casos, pequenas diferenças entre um produto e outro, foi definido pelo gerente geral que seriam criados seis grupos de características para produtos comprados e cinco para produtos fabricados, totalizando 20 e 17 caracteres de código alfanumérico, respectivamente.

Com isso, deu-se início à codificação dos produtos propriamente dita. Para os produtos de matéria-prima, utilizou-se do histórico de compras referente ao período do início de 2016 ao término de 2018 como base, constituindo uma base de 3356 produtos diferentes. Tais materiais foram divididos nos seis grupos, sendo estes a família (2 caracteres), o material (3 caracteres), o conjunto (4 caracteres) e mais três campos de código para características individualizadas (4, 4 e 3 caracteres). Tentou-se, ao máximo, minimizar a utilização de valores sequenciais na

criação dos códigos, optando pelo uso de informações características dos produtos e do preenchimento dos campos vazios com zeros, respeitando o tamanho de cada subgrupo e do código completo de 20 caracteres.

Ainda em relação à codificação, a lógica utilizada para os produtos fabricados foi baseada nos códigos de desenho das peças, gerados no SolidWorks, para a criação do código. Tais códigos de desenho são numéricos e separados por ponto, contendo o número da máquina, processo de fabricação da peça e sequencial de geração do código, nessa ordem. O Quadro 8 esclarece e exemplifica a lógica dos códigos de desenho.

Quadro 8 – Lógica do código de desenho

Peça: <i>Chassi</i>		
503.11.01		
Máquina Catadora de Pedras	Processo Soldagem	Sequencial 01

Fonte: Autoria própria

A maioria dos desenhos segue a quantidade de caracteres do código apresentado no exemplo. Entretanto, há variações de um caractere a mais no número da máquina e no sequencial e também o acréscimo de outra coluna de sequencial, como por exemplo o código 1001.05.10.135. Com isso, os cinco grupos definidos foram a família (2 caracteres), a máquina (4 caracteres), o processo (4 caracteres) e mais dois campos (4 e 3 caracteres). O primeiro campo do sequencial sempre receberá ao menos um "X", a fim de separar os algarismos quando há a segunda coluna de sequenciais. Quanto ao processo, os números foram transformados em siglas correspondentes ao nome do processo de fabricação.

A figura 9 a seguir mostra um exemplo de codificação de cada família de produtos.

Figura 9 – Exemplo de codificação inteligente

<i>ITEM</i>	BARRA CHATA 3/16" X 2" - 1020	<i>ITEM</i>	CHASSI DO ENLEIRADOR		
<i>CÓD. ANTIGO</i>	1648	<i>CÓD ANTIGO</i>	503.11.01		
GRUPO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	GRUPO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
2 <i>FAMÍLIA</i>	MATÉRIA-PRIMA	MP	2 <i>FAMÍLIA</i>	PRODUTO FABRICADO	PF
3 <i>MATERIAL</i>	COMPONENTE ESTRUTURAL	ACO	4 <i>MÁQUINA</i>	503	0503
4 <i>CONJUNTO</i>	BARRA CHATA	BRCH	4 <i>PROCESSO</i>	11	SOLD
4 <i>CÓD 1</i>	3/16"	0047	4 <i>CÓD 1</i>	01	01XX
4 <i>CÓD 2</i>	2"	0508	+ 3 <i>CÓD 2</i>	-	000
+ 3 <i>CÓD 3</i>	SAE 1020	020	17 caracteres		
20 caracteres					
<i>NOVO CÓDIGO</i>	MPACOBCH00470508020	<i>NOVO CÓDIGO</i>	PF0503SOLD01XX000		

Fonte: Autoria Própria

Para o cadastro das máquinas, o código foi criado acrescentando "WT-" antes da sigla das mesmas e retirando os demais hifens, como no caso da arrancadeira de batatas, cujo código original AWB-1600 foi transformado em WT-AWB1600.

Com a codificação pronta, deu-se início à configuração da planilha para importação dos dados. Além do código do produto e sua descrição, adicionou-se colunas com informações necessárias para o cadastro, apresentadas no Quadro 9 a seguir. Essas informações adicionais foram fornecidas pelo setor financeiro da empresa. Quando pelo menos uma destas características apresentadas não estiver cadastrada na planilha, o produto será cadastrado normalmente, porém ficará indisponível para uso e sinalizará a necessidade de inserção manual de dados.

Quadro 9 – Informações adicionais para cadastro

1ª UN	Primeira unidade de medida
2ª UN	Segunda unidade de medida
NCM	Questão fiscal
ENDEREÇO	Localização no almoxarifado
ORIGEM	Nacional ou importado
MRP	Comprado ou produzido

Fonte: Autoria Própria

4.2.2. Cadastro de Estruturas

Antes de realizar o cadastro das estruturas produtivas propriamente ditas, foi necessário revisá-las e adequá-las aos moldes de entrada de dados do sistema Protheus.

Como citado ao decorrer do trabalho, a falta de controle da organização sobre seus processos é um dos principais problemas apontados pelo gestor da empresa. Dessa maneira, seria inviável utilizar os dados disponíveis sem antes verificar sua confiabilidade e tratá-los adequadamente à entrada do sistema Protheus.

Em vista disso, o primeiro passo foi atualizar a lista de materiais utilizados nos projetos para que coincidisse com os materiais utilizados na produção real. Esse procedimento foi realizado juntamente com um dos projetistas da empresa, por meio de acompanhamento da fabricação das máquinas e conferência com o estipulado no projeto. Com isso, conseguiu-se corrigir informações como tipo do material utilizado, comprimento e ângulos de corte e adição ou remoção de componentes, tornando os dados mais confiáveis para inserção no sistema.

O sistema Protheus, em seu módulo de PCP, oferece duas maneiras para apontar itens produzidos, que são o apontamento simples e o apontamento por operação, sendo que o primeiro modo apenas reflete quando um componente teve sua fabricação finalizada enquanto o segundo indica a finalização de uma operação pela qual o componente foi submetido. Em outras palavras, o apontamento por operação faz referência ao processo pelo qual o item foi fabricado, enquanto o apontamento simples apenas lida com a finalização ou não da fabricação. Foi definido pelo gerente geral que o método de apontamento a ser utilizado seria por operação, a fim de se obter, por meio de futuros relatórios, mais informações individuais das operações, como tempos e custos de fabricação por processo.

Deu-se, então, início à configuração da planilha de importação do cadastro de estruturas. A importação tem como função o cadastro automático das estruturas dos produtos e a amarração de componentes, bem como o pré-cadastro de produtos fabricados que ainda não constem no registro do sistema. Para realizar a importação das estruturas foi necessário gerar um arquivo de texto com os campos necessários (definidos em conjunto com a equipe dos fornecedores). Os campos foram os seguintes:

- ITEM: valor numérico referente à sequência de fabricação na árvore da estrutura;
- PEÇA PAI: código da peça produzida;
- CÓDIGO COMPONENTE: código do material submetido à operação;
- DESCRIÇÃO: descrição do componente;

- TIPO: distinção entre matéria-prima e produto fabricado;
- QTD: quantidade utilizada de material;
- OBSERVAÇÕES: campo destinado a especificações de corte, caso hajam;
- ROTEIRO: número simbólico para conjuntos de operações de uma máquina;
- OPERAÇÃO: número da operação para cadastro;
- DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO: descrição da operação para cadastro;
- Cód DESENHO: código de projeto, caso haja;
- UN: primeira unidade de medida;
- 2ª UN: segunda unidade de medida;
- TIPO CONV: tipo de conversão de unidade de medida;
- FATOR: fator para conversão de unidade de medida;
- NCM: Nomenclatura Comum do Mercosul, para fins fiscais;
- IPI: Imposto Sobre Produtos Industrializados, para fins fiscais;
- MRP: define se o item é comprado ou produzido.

Tais campos foram gerados por meio de uma planilha automatizada de Excel, a partir da estrutura do produto gerado pelo SolidWorks e planilhas auxiliares. Os produtos fabricados são codificados automaticamente a medida que surgem na estrutura, por meio da lógica apresentada anteriormente. Um exemplo das estruturas iniciais e finais, respectivamente, pode ser visto no Apêndice A. As linhas em branco na estrutura inicial são referentes à inserção manual de uma linha, que será explicado a seguir.

Antes de passar por um processo de dobra (05), furação (12) ou usinagem (07), os materiais precisam ser cortados. Entretanto, não há código de desenho específico de corte nos casos em que o corte é simples, isto é, apenas existe o desenho do produto já processado. Como a forma de apontamento de fabricação escolhida foi a de apontamento por operação, é fundamental que haja uma linha na planilha indicando que o material foi cortado, possibilitando, dessa maneira, o apontamento dos dois processos fabris que o material foi submetido. Como não há código pré-definido para essa linha inserida, a codificação foi feita substituindo a

parte da família do código do produto pai por “PS” para materiais da serra (tubos e barras) ou “PP”, para materiais do plasma (chapas).

Como medida de padronização, todos os códigos existentes para corte do plasma (03) ou da serra (08) seguiram a mesma lógica. Dessa forma, é possível filtrar todos os materiais que são cortados em cada processo. O código PS0601FURA31XX000, por exemplo, indica que o componente é uma peça cortada na serra cujo produto pai tem código 601.12.31. Já o código PP0601PLAS52XX000 indica uma peça cortada no plasma que possui número de desenho próprio, no caso 601.03.52.

4.2.3. Endereçamento de Produtos

Outra funcionalidade interessante do sistema Protheus é o cadastro de endereços para produtos, isto é, a identificação do local de armazenamento por meio de um código. Tal endereçamento de produtos, até então inexistente na empresa, teve seu início após definição em reunião da equipe de implementação.

Os produtos comprados, em geral, ficam estocados no almoxarifado da empresa. O local possui sete corredores com prateleiras em ambos os lados, sendo que o número de prateleiras não é constante. Em cada prateleira há uma ou mais etiquetas com o número de cadastro do produto no sistema antigo da empresa e a descrição do mesmo. O local permanece fechado e a retirada de peças é feita por meio da solicitação dos operadores aos funcionários que trabalham exclusivamente no almoxarifado. Entretanto, não há como localizar um produto a não ser caminhando entre os corredores e procurando pela descrição.

A fim de reduzir o deslocamento dos funcionários e o tempo necessário para retirada de um conjunto de materiais solicitado, foi realizado um mapeamento do almoxarifado para a criação de códigos de endereçamento para os produtos. A tarefa consistiu em verificar todos os possíveis locais de armazenamento e, então, gerar um código lógico. Tal lógica partiu do princípio de que, caso dois produtos armazenados em locais próximos sejam requisitados, estes sejam colocados logo em seguida na lista de solicitação de materiais. Para tal, o código foi criado a partir de quatro informações de localização: corredor, coluna, conjunto e prateleira. A Figura 10 a seguir representa o almoxarifado mapeado.

Figura 10 – Mapeamento do almoxarifado

COLUNA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
12	7	7	5	7	5	4	6	5	5	5	7	5	6	6
11	7	7	5	7	5	4	6	5	5	5	7	7	6	6
10	7	7	5	7	5	3	6	5	5	5	7	7	6	6
09	7	7	5	7	5	4	6	5	5	5	7	7	6	6
08	7	7	5	7	5	5	4	5	5	5	7	7	6	6
07	7	1W	2W	3W	4W	5W	6W	7W						6
06	8	6	5	6	6	6	5	5	5	5	7	7	7	6
05	8	7	5	6	6	6	5	5	5	5	7	7	6	6
04	8	7	5	6	6	6	5	5	5	5	7	7	6	6
03	8	7	5	6	6	6	5	5	5	6	7	7	7	6
02	8	7	5	6	6	6	5	5	5	6	7	7	7	6
01	8	7	5	6	6	6	5	5	5	6	7	7	7	6

Fonte: Autoria Própria

Os corredores estão representados na vertical pelo conjunto 1W até 7W e as colunas na horizontal, numeradas de 1 a 12. O conjunto de prateleiras foi identificado por letras, de A até N. Por fim, as prateleiras, representadas pelos quadrados verdes na figura, foram identificadas de acordo com o número de divisões existentes em cada encontro de coluna e conjunto. Dessa forma, o código do primeiro endereço gerado foi 1W01A1, que corresponde ao produto localizado no primeiro corredor, primeira coluna, do conjunto A, na primeira prateleira. Assim sendo, quando o sistema ERP gerar a lista de solicitação ordenada do menor para o maior, os itens que são armazenados próximos estarão também próximos na lista, otimizando a distância percorrida e o tempo gasto pelo funcionário.

Com os endereços gerados e as anotações da localização de cada código antigo nos mesmos, pode-se, através da associação com a planilha do cadastro de produtos do sistema antigo, relacionar os novos códigos com seu respectivo endereço.

4.3. MEDIDAS DE CONTROLE

Com a etapa de tratamento de dados finalizada, deu-se início à aplicação de medidas de controle, isto é, ações de impacto organizacional a fim de refletir positivamente no funcionamento do novo sistema. Esse procedimento se fez necessário a fim de auxiliar a mudança organizacional requerida pela implantação

de um sistema integrado de gestão ERP, visto que as características da organização (pequeno porte e familiar) sugerem uma certa resistência a mudanças.

As medidas tomadas estão apresentadas nos subtópicos a seguir e têm como intuito identificar problemas e reduzir a ocorrência de falhas no processo produtivo.

4.3.1. Folhas de Controle

Um dos principais problemas encontrados na rotina de fabricação foi o atraso, principalmente, por falta de materiais. Em vista disso, foi criada uma folha de controle nomeada de Ordem de Requisição de Materiais (O.R.M.). Tal folha tem como objetivo identificar o setor que ocasionou o atraso e o setor que sofreu com o atraso, associados com o número da ordem de fabricação, código e quantidade das peças faltantes e data e hora do ocorrido. Foi também criado um Relatório de Ocasionalidades (R.O.), para caso o problema em questão esteja fora da esfera de materiais, como defeitos em ferramentas, falta de recursos auxiliares e inconsistências do projeto.

Ambas as folhas devem ser controladas e assinadas pelo encarregado da produção e devem ser entregues ao PCP para registro e armazenamento. Com isso, espera-se obter um histórico de ocorrências que servirá de base para auxiliar a identificação de problemas e, também, oportunidades de melhorias.

4.3.2. Ordens de Produção

Até o momento da realização deste estudo a organização trabalhava com ordens de fabricação passadas aos operadores verbalmente pelo encarregado de produção, apoiadas apenas nos desenhos técnicos das peças e nos pedidos de venda. Entretanto, nesse método muitas informações são perdidas, acarretando em atrasos de material e falta de controle sob o processo, visto que esse modelo de trabalho é sustentado apenas pela experiência do encarregado e dos operadores que, em sua maioria, trabalham na empresa há mais de 10 anos.

Pelo sistema Protheus, será possível emitir ordens de produção (OPs) físicas, com a identificação dos itens a serem produzidos e suas respectivas

matérias-primas, separadamente por setor de trabalho. Com isso, espera-se solucionar as questões de problema levantadas no modelo atual.

Nas folhas de ordem de produção, todos os componentes terão um código de barras associado para que o operador dê início e finalize uma OP através de um leitor posicionado em cada setor. As OPs serão levadas até os setores pelo encarregado de produção e deixadas no que foi chamado de “ficheiro de OPs”, que é um ficheiro com quatro repartições diferentes, cada qual com uma cor. As cores e seus significados são dados da seguinte forma:

- Cinza: OP finalizada;
- Verde: OP de baixa prioridade, deve ser executada na semana;
- Amarelo: OP de média prioridade, deve ser executada nos próximos dias;
- Vermelho: OP de alta prioridade, deve ser executada no dia.

Para a execução correta das ordens de produção, foram elaborados três fluxogramas, com instruções de trabalho para o nível operacional, para o encarregado de produção e para o responsável do PCP. Tais fluxogramas encontram-se no Apêndice B, Apêndice C e Apêndice D, respectivamente.

4.4. ETAPA DE TESTES

Durante o processo de implementação, foram realizados testes a medida em que se finalizava cada etapa do processo. Entretanto, esses testes eram realizados apenas pela equipe dos fornecedores, os quais importavam os dados e verificavam se estes apresentavam alguma inconsistência. Em caso positivo, a informação era repassada ao supervisor para que este solicitasse à equipe do PCP alterações nas planilhas de importação.

Com as configurações iniciais definidas e alinhadas com a organização e o sistema, deu-se início ao período de testes propriamente dito, com duração de um mês, a fim de criar familiaridade dos usuários com o sistema e verificar a consistência dos parâmetros e configurações definidas com as necessidades do dia a dia. Durante esse período as atividades foram desenvolvidas no ambiente de homologação, isto é, no ambiente próprio para testes disponível no sistema Protheus, sendo que tanto a equipe de fornecedores quanto a equipe de PCP auxiliaram os funcionários solucionando dúvidas do uso do Protheus.

Como os parâmetros foram muito bem definidos e revisados, a importação das planilhas foi realizada com sucesso. Não foram registradas falhas tanto no cadastro dos produtos quanto na estrutura de produção, onde as relações entre componentes e suas operações foram geradas corretamente. A integração entre os setores também funcionou adequadamente, sendo possível gerar ordens de produção a partir de pedidos de venda e gerar solicitações de compra de material quando o estoque não for suficiente para atender a produção, ou quando este for inferior ao mínimo estabelecido pela empresa.

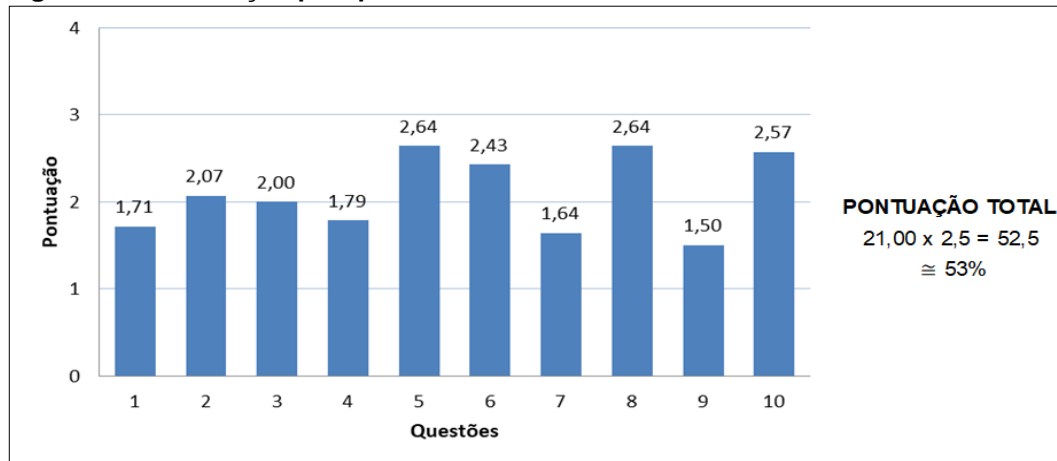
Durante todo período de testes, os funcionários da firma utilizaram tanto o sistema Protheus quanto o sistema antigo para realizar suas atividades, a fim de comparar os resultados obtidos em ambos. Até o momento da presente pesquisa não haviam sido gerados os novos modelos de ordens de produção, por falta de finalização, por parte da equipe de fornecedores, da configuração do *layout* e da geração de códigos de barras.

O estudo finalizou-se após o período de um mês de testes com a aplicação de um questionário para avaliar a percepção dos usuários em relação ao sistema.

4.5. QUESTIONÁRIO

Os questionários foram distribuídos a todos os usuários do sistema na empresa, totalizando 14 documentos. Para cada questão, calculou-se a pontuação do método SUS com base na média das repostas. O questionário aplicado pode ser visualizado integralmente no Apêndice E. Os resultados estão apresentados no gráfico da Figura 11. Podem-se compreender melhor os resultados apresentados analisando-os conforme o trabalho de Tenório et al. (2011), isto é, a associação das questões com os componentes da usabilidade definidos por Nielsen (2012).

Figura 11 – Pontuação por questão



Fonte: Autoria Própria

As questões que obtiveram maiores pontuações foram as afirmações 5, 6, 8 e 10, que correspondem, principalmente, à percepção da eficiência do sistema. Tal resultado sugere uma visão positiva dos usuários do sistema em relação à proposta do novo software, ou seja, a implementação do sistema Protheus cumpriu com o esperado, integrando as informações e facilitando o acesso as mesmas. Adicionalmente, vale ressaltar que a boa pontuação da questão 6, em específico, indica que não foram observados muitos erros no sistema.

Por outro lado, houve afirmações que pontuaram abaixo da média, como o caso das questões 1, 4, 7 e 9, cujos componentes da usabilidade associados são a aprendizagem e a satisfação. Esse resultado indica, principalmente, que os usuários não ficaram satisfeitos em relação ao uso do novo sistema. Essa insatisfação pode ser fruto de uma interface ruim do sistema, falta de orientação da equipe de implementação ou certa resistência a mudanças, que é uma característica esperada de uma organização familiar de pequeno porte.

De forma geral, a pontuação total de 52,5 pontos de 100 foi satisfatória. Embora esteja apenas ligeiramente acima do valor médio, tal pontuação indica que, apesar das dificuldades encontradas tanto para a aprendizagem do uso do sistema quanto no uso rotineiro propriamente dito, a implementação do sistema Protheus cumpriu com o esperado. Com isso, finaliza-se o desenvolvimento da pesquisa de campo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento no volume de avanços tecnológicos possibilita as organizações otimizarem seus processos de inúmeras maneiras. Nesse contexto, os sistemas de informações gerenciais atuam em pontos substancialmente importantes da gestão de uma empresa, através da integração de dados entre setores, facilitação da obtenção de informações e maior confiabilidade das mesmas. Com isso, é possível observar resultados positivos da implementação de um novo sistema já no curto prazo, caso esta seja feita de maneira adequada e o sistema seja de fato inserido no dia a dia da organização.

O objetivo deste estudo foi atingido com êxito. Pode-se realizar, como membro ativo da equipe, o processo de implantação do sistema de gestão ERP Protheus em uma indústria familiar de pequeno porte. O trabalho, caracterizado pela pesquisa-ação, baseou-se conceitualmente na revisão de literatura que foi realizada nos principais temas de abordagem do estudo. No desenvolvimento da pesquisa de campo, o conjunto de dados coletados foi tratado por uma análise qualitativa do conteúdo de informações, buscando interpretá-las de forma a estabelecer relações lógicas.

A finalização do estudo revelou resultados inesperados pois, apesar de a equipe de implementação contar com apenas três pessoas e um supervisor, os resultados foram superiores ao que foi imaginado inicialmente. É fato que a avaliação do sistema pelo método SUS obteve pontuação relativamente baixa, muito próxima ao valor médio do total. Entretanto, tal pontuação pode ser encarada de maneira positiva quando considerados dois aspectos importantes: o grande salto dado pela firma, com toda a mudança organizacional requerida e dificultada pelas características familiar e pequeno porte, onde os funcionários geralmente trabalham no mesmo local, com as mesmas atividades, por muitos anos; e o fato de as questões de maiores pontuações serem associadas à eficiência do sistema, sendo que o valor total apresentado de aproximadamente 53% poderia ser ainda maior caso os quesitos de satisfação do uso do sistema fossem julgados como mais adequados pelos usuários.

As dificuldades encontradas neste estudo podem ser enumeradas como: a complexidade do processo produtivo da organização quanto aos processos mecânicos e a variedade de componentes, a baixa qualificação técnica, em geral,

dos usuários do sistema e a falta de comprometimento da alta direção com a implementação. Notou-se que a equipe de implementação poderia ter sido definida de maneira mais adequada e com a divisão das atividades mais bem estruturada, além do acompanhamento efetivo do supervisor por meio de reuniões programadas.

Pode-se avaliar a contribuição do trabalho como fundamental para a implementação do sistema Protheus na indústria analisada. O modo de tratamento de dados possibilitou que os dados fossem importados e cadastrados automaticamente no sistema, evitando custos com possíveis customizações do mesmo. Espera-se que as medidas de controle elaboradas neste trabalho possam auxiliar no processo de transição entre o antigo e novo sistema, facilitando, de alguma maneira, a mudança organizacional e a saída da zona de conforto dos funcionários.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, J. H. **Conceito de customização**. Disponível em: <http://tdn.totvs.com/pages/viewpage.action?pagelId=43550091>. Acesso em: 31 jan. 2019.
- BERALDI, L. C.; ESCRIVÃO FILHO, E. Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v.29, n.1, p.46-50, jan./abr. 2000.
- BROOKE, J. **SUS - A quick and dirty usability scale**. 1986. Disponível em: <https://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2019.
- CORRÊA, H. L. et al. **Planejamento, programação e controle da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- DRUMM, A. K. **O que é o código inteligente / configurador de produtos?** 2015. Disponível em: <http://tdn.totvs.com/pages/releaseview.action?pagelId=210043727>. Acesso em: 06 fev. 2019.
- FILARDI, A. L.; TRAINA, A. J. M. Montando questionários para medir a satisfação do usuário: avaliação de interface de um sistema que utiliza técnicas de recuperação de imagens por conteúdo. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 13., 2008. **Anais...** Porto Alegre (RS): IHC'08, 21-24 outubro, 2008, p.176-185.
- FREITAS, H. et al. **Informação e decisão: sistemas de apoio e seu impacto**. Porto Alegre: Ortiz, 1997. 214p.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA. **As micro e pequenas empresas comerciais e de serviços no Brasil 2001**. Coordenação de Serviços e Comércio. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.
- LAUDON, K.; LAUDON, J. **Sistemas de informações gerenciais**. Traduzido por Luciana do Amaral Teixeira. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- LAURINDO, F. J. B.; MESQUITA, M. A. Material Requirements Planning: 25 anos de história. **Revista Gestão & Produção**, v.7, n.3, p.320-337, São Carlos. 2000.

MATTIODA, R. A. A.; FAVARETTO, F. Qualidade da informação em duas empresas que utilizam Data Warehouse na perspectiva do consumidor da informação – um estudo de caso. **Revista Gestão & Produção**, v.16, n.4, p.654-666, São Carlos. 2009.

MENDES, J. V.; ESCRIVÃO FILHO, E. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. **Revista Gestão & Produção**, v.9, n.3, p.277-296, 2002.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v.22, n.37, p.7-32, Porto Alegre, 1999.

NESTLER, B. D; PASQUALINI, F. **Sistema integrado de gestão: um estudo sobre as mudanças organizacionais que a implantação de um sistema ERP pode trazer para uma pequena empresa.** 2017. 68p. Trabalho de conclusão de curso (Administração) – Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Panambi.

NIELSEN, J. **Usability 101: introduction to usability.** 2012. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acesso em: 23 abr. 2019.

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

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de interfaces de usuário – conceitos e métodos. In: Jornada de Atualização em Informática. 22. **Anais...** SBC 2003.

REIS, C. R. **Caracterização de um processo de software para projetos de software livre.** 158p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

RIEIRA, E. P. et al. **Microsiga Protheus.** 2017. Disponível em: <http://tdn.totvs.com/display/framework/Microsiga+Protheus>. Acesso em: 28 jan. 2019.

SAP SE. **SAP history.** Disponível em: <https://www.sap.com/corporate/en/company/history.html>. Acesso em: 13 mai. 2019.

SANTOS, L. J. **A utilização de softwares de ERP (Enterprise Resource Planning) na melhoria do processo de gestão empresarial: um estudo de multicaseos.** 119p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SANTOS FILHO, A. G.; SANTOS, J. E. G. **Apostila de máquinas agrícolas.** 88p. Departamento de Engenharia Mecânica. Bauru: UNESP, 2001.

SEBRAE NACIONAL. **Confira as diferenças entre microempresa, pequena empresa e MEI.** 2019. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-as-diferencas-entre-microempresa-pequena-empresa-e-mei,03f5438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 04 fev. 2019.

SEBRAE NACIONAL. **Negócios familiares:** entenda como eles funcionam. 2019. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/as-caracteristicas-de-negocios-familiares,48e89e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 04 mai. 2019.

SLACK, N. et al. **Administração da produção.** 1999. 1. ed. – 10. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2006.

SOUZA, P. M. et al. Contribuições dos sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) para a gestão da informação e do conhecimento: um estudo de uma empresa de pequeno porte na área gráfica. **Revista Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v.3, p.109-127, João Pessoa, 2013.

STAIRS, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação.** Traduzido por Harue Avritscher. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TENÓRIO, J. M et al. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v.17, n.2, p.210-220, 2010.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Atlas, 2007.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção.** 1. ed. Itajubá: UNIFEI, 2012.

VALENTE, N. T. Z. **Implementação de ERP em pequenas e médias empresas:** estudo de caso em empresa do setor da construção civil. 144p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZWICKER, R.; SOUZA, C. A. **Um modelo de ciclo de vida de sistemas ERP: aspectos relacionados à sua seleção, implementação e utilização.** IV SEMEAD, outubro de 1999. Disponível em: http://docplayer.com.br/2702700-Um-modelo-de-ciclo-de-vida-de-sistemas-erp-aspectos-relacionados-a-sua-selecao-implementacao-e-utilizacao.html#show_full_text. Acesso em: 31 jan. 2019.

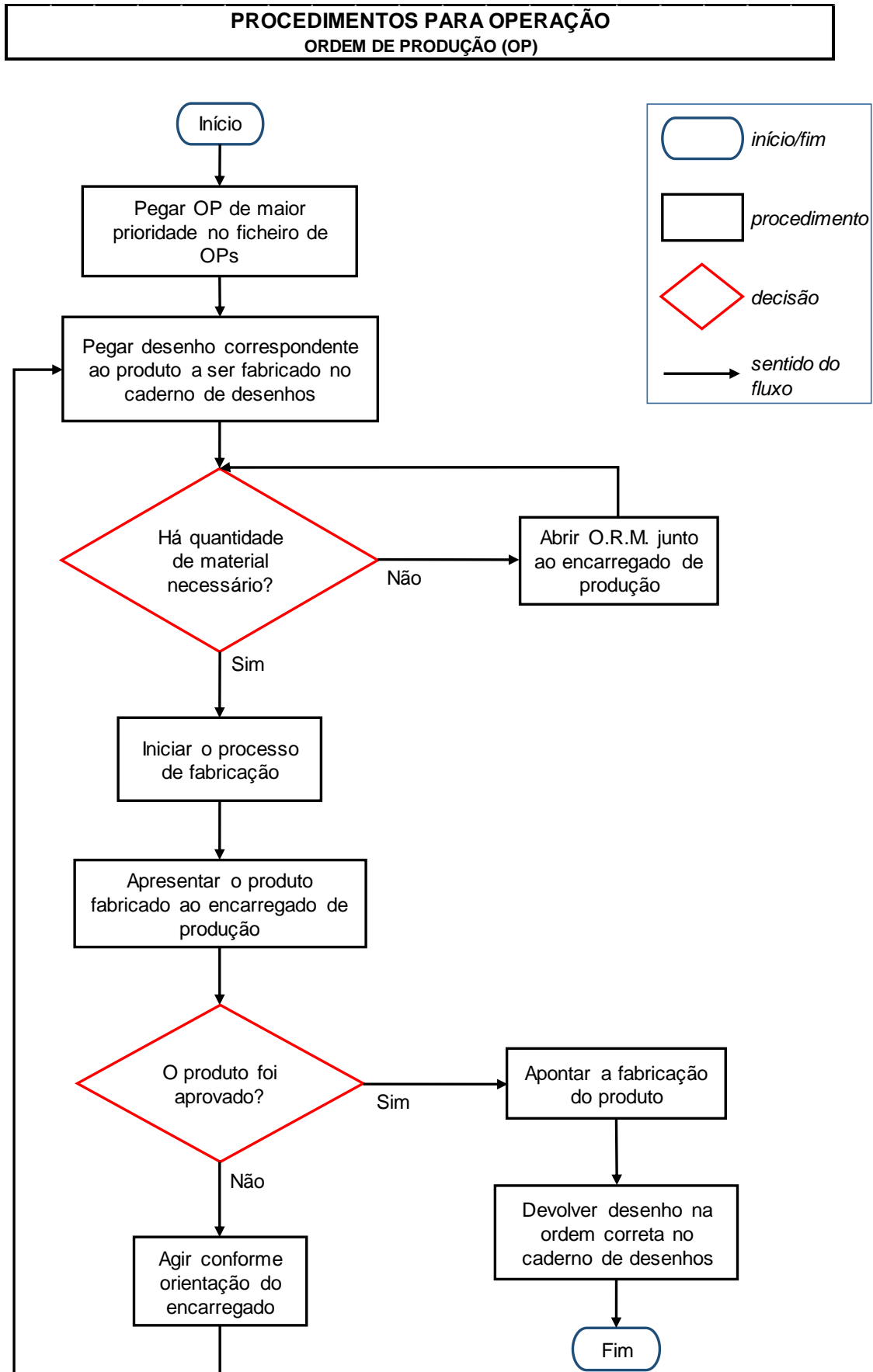
ZWICKER, R.; SOUZA, C. A. **Sistemas ERP**: conceituação, ciclo de vida e estudo de casos comparados. São Paulo: Atlas, 2003, 368 p.

APÊNDICE A – EXEMPLO ESTRUTURAS

ITEM	PEÇA PAI	CODIGO COMPONENTE	SEQUENCIA	QTD	OBSERVAÇÕES	ROTEIRO OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO OPERAÇÃO	COD DESENHO	DESCRIÇÃO	UN	2ª UN	NCM	MRP	TIPO	PI (%)
1.2.10.6	PF601MON133X000	MPHXCUPI00470508000	5	1		02	MONTAGEM		CUPILHA 3/16" X 2"	KG	KG	73182400	C	MP	
1.2.10.7	PF601MON133X000	MPHYPAL01270317CA6	5	6		02	MONTAGEM		PARAFUSO CABECA ABUJADA ALLEN 1/2" X 1,1/4" UNC	KG	KG	73181500	C	MP	
1.2.10.8	PF601MON133X000	MPHYPCS0127CAUTZB	5	6		02	MONTAGEM		PORCA SEXTAVADA 1/2" UNC AUTO TRAVANTE GZB	KG	KG	73181500	C	MP	
1.2.10.9	PF601MON133X000	MP CRTDSCROD45898000	5	1		02	MONTAGEM		DISCO DA RODA GUIA 2"	KG	KG	84329000	C	MP	
1.2.10.10	PF601MON133X000	MPHYARUUS400992Z8	5	4		02	MONTAGEM		ARRUELA USA 3/8" ZB	KG	KG	73182100	C	MP	
1.2.10.11	PF601MON133X000	MPHYPCS0095CAUTZB	5	2		02	MONTAGEM		PORCA SEXTAVADA 3/8" UNC AUTO TRAVANTE GZB	KG	KG	73181500	C	MP	
1.2.10.12	PF601MON133X000	MPHYMPCSC95031TCBI	5	2		02	MONTAGEM		PARAFUSO SEXTAVADO 3/8" X 1,1/4" UNC ACO RI G5 BI	KG	KG	84339000	P	PI	5,00
1.2.10.13	PF601MON133X000	PF601SOLD53X000	5	1		02	MONTAGEM		BRAÇO DO DISCO GUIA ESQUERDO	PC	KG	84339000	P	PI	5,00
1.2.10.13.1	PF601SOLD53X000	PF601FURA33X000	4	1		11	SOLDAGEM		TUBO INFERIOR SUPORTE DO DISCO	PC	KG	84339000	P	PI	5,00
1.2.10.13.1.1	PF601FURA33X000	MPACOTREI4080E475000	2	1	COMPRIMENTO: 200MM A1(50) A2(0)	08	SERRA		TUBO RETANGULAR 40X80 E 4,75	KG	KG	73056100	C	MP	
1.2.10.13.2	PF601SOLD53X000	PF020USIN08XX000	4	1		11	SOLDAGEM		CUBO	PC	KG	84339000	P	PI	5,00
1.2.10.13.2.1	PF020USIN08XX000	PS020USIN08XX000	3	1		07	USINAGEM		CORTE - TUBO MECANICO 87 X 57 (Ø88,9 X Ø54,5)	PC	KG	84339000	P	PI	5,00
1.2.10.13.2.1.1	PS020USIN08XX000	MPACOTMEC8757BIN T000	2	1	COMPRIMENTO: 109MM A1(0) A2(0)	08	SERRA		TUBO MECANICO 87 X 57 (Ø88,9 X Ø54,5)	KG	KG	73043910	C	MP	
1.2.10.13.3	PF601SOLD53X000	PF601PLAS52X000	4	1		11	SOLDAGEM		ORELHA DE FIXAÇÃO DA HASTE	PC	KG	84339000	P	PI	5,00
1.2.10.13.3.1	PF601PLAS52X000	MPACOCHEAGENT00683000	3	1	ESPESURA: 6,35MM	08	PLASMA		CHAPA GROSSA QUENTE 1/4"	KG	KG	73089010	C	MP	

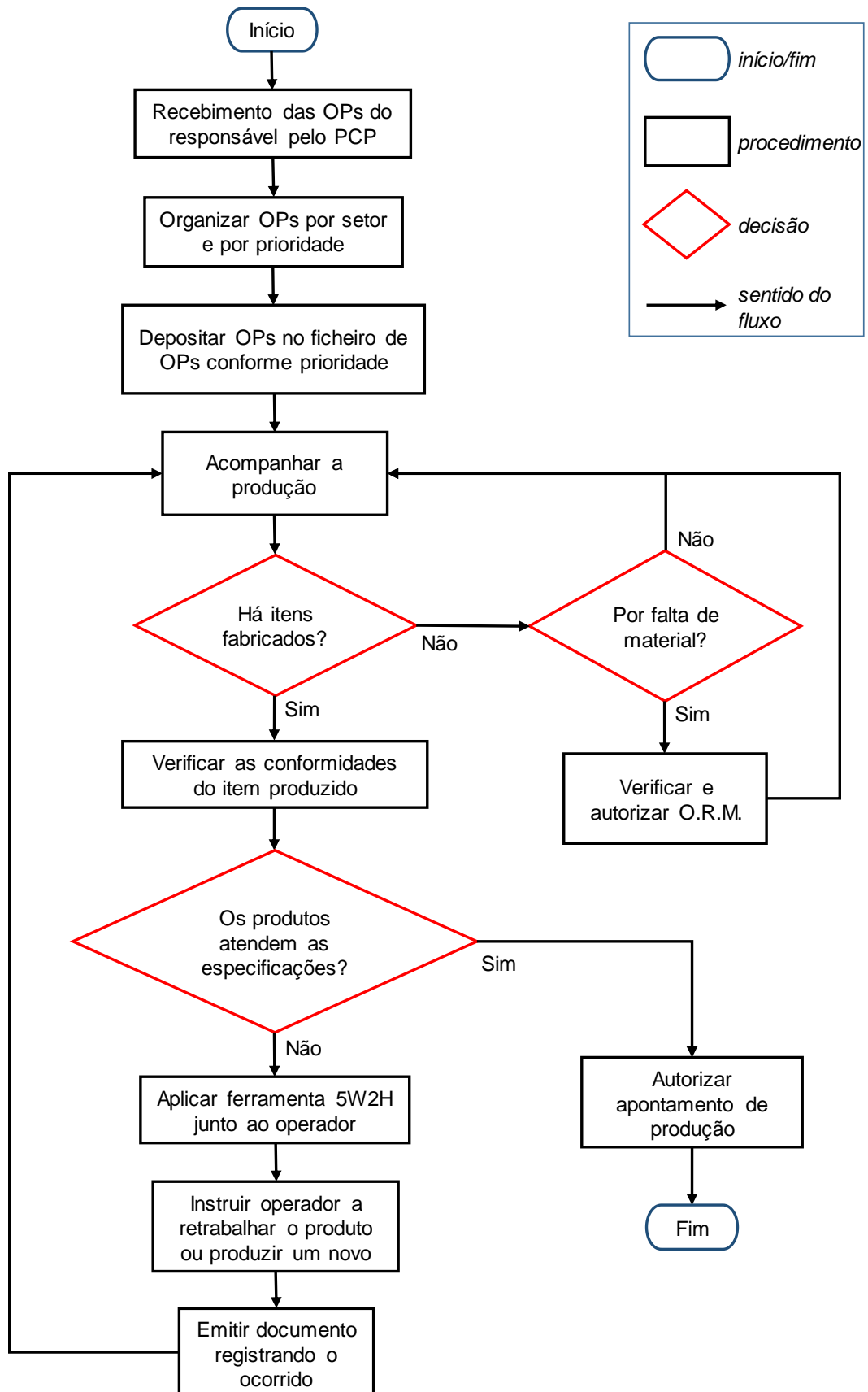
ITEM	PEÇA	DESCRIÇÃO	MATERIAL	QTD	UN.	PESO PÓS USINAGEM	REVISÃO	ESPESURA	COMPRIMENTO	TIPO DE CORTE	ÂNGULO1	ÂNGULO2
1.2.10.6	CUP - 3/16 x 1,1/2 in	Cupilha 3/16" x 1,1/2"	-	1	PC	0,01						
1.2.10.7	PAR-1/2 x 1 1/4 in	Parafuso allen cabeça Abaulada 1/2" x 1,1/4"	-	6	PC	0,015						
1.2.10.8	PP-1/2 in	Porca Sextavada Travante 1/2" UNC	-	6	PC	0,003						
1.2.10.9	DL-22 in 6F	Disco Ø22" - 6 furos - 2 Fios	-	1	PC	1,07						
1.2.10.10	AL-3/8 in	Arruela Lisa 3/8"	-	4	PC	0						
1.2.10.11	PP-3/8 in	Porca Sextavada Auto Travante 3/8"	-	2	PC	0,002						
1.2.10.12	PS-3/8 x 1 1/4 in	Parafuso Sextavado 3/8" x 1,1/4"	-	2	PC	0,0041						
1.2.10.13	601.11.51	Braço do Disco Guia Esquerdo	-	1	CI	6,46						
1.2.10.13.1	601.12.31	Tubo Inferior Suporte do Disco	SAE 1020	1	PC	1,3						
1.2.10.13.1.1												
1.2.10.13.1.1.1		Tubo retangular 40 x 80 x 4,75	SAE 1020	1	PC	1,3						0
1.2.10.13.2	202.07.03	Cubo	SAE 1020	1	PC	2,04						50
1.2.10.13.2.1												
1.2.10.13.2.1.1		Tubo mecânico ST-52 87 x 57 (88,9 x 54,5)	SAE 1020	1	PC	2,04						0
1.2.10.13.3	601.03.52	Orelha de Fixação da Haste	SAE 1020	1	PC	0,06						
1.2.10.13.3.1		Chapa 1/4"	SAE 1020	1	PC	0,06						6,35

APÊNDICE B – FLUXOGRAMA PARA NÍVEL OPERACIONAL



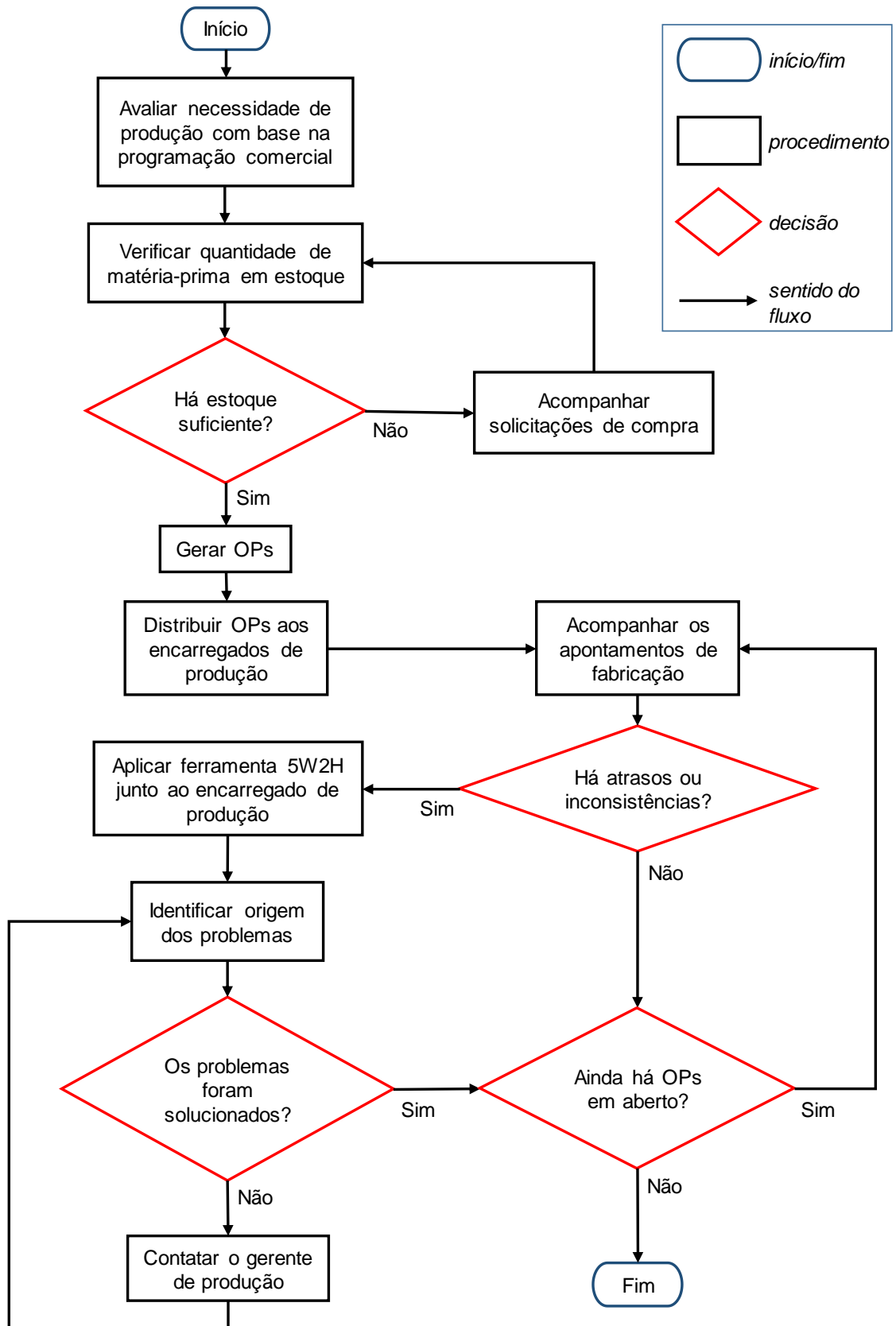
APÊNDICE C – FLUXOGRAMA PARA ENCARREGADO DE PRODUÇÃO

PROCEDIMENTOS PARA GERENCIAMENTO DA PRODUÇÃO
ORDEM DE PRODUÇÃO (OP)



APÊNDICE D – FLUXOGRAMA PARA RESPONSÁVEL DO PCP

**PROCEDIMENTOS PARA CONTROLE E ACOMPANHAMENTO
ORDEM DE PRODUÇÃO (OP)**



APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO SUS

QUESTIONÁRIO SUS (<i>System Usability Scale</i>)					
<p>O objetivo desse questionário é avaliar o grau de usabilidade do sistema Protheus. A seguir, há 10 afirmações sobre o uso do novo sistema. A resposta deve ser dada com base no grau de concordância com as afirmações, sendo:</p> <p>1 - Discordo completamente 2 - Discordo parcialmente 3 - Não concordo e nem discordo 4 - Concordo parcialmente 5 - Concordo completamente</p>					
	RESPOSTAS				
	1	2	3	4	5
1. Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Eu achei o sistema fácil para usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Eu achei o sistema muito pesado para uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me senti muito confiante usando esse sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>