

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Virginia Thomasi

**MODELAGEM DE UM SISTEMA INFORMATIZADO DE
PLANEJAMENTO DE RECURSOS MATERIAIS PARA O CONTROLE
DE ESTOQUE**

Santa Maria, RS

2017

Virginia Thomasi

**MODELAGEM DE UM SISTEMA INFORMATIZADO DE PLANEJAMENTO DE
RECURSOS MATERIAIS PARA O CONTROLE DE ESTOQUE**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof^o Dr. Denis Rasquin Rabenschlag

Coorientadora: Prof^a Ma. Alessandra Matos Romio

Santa Maria, RS

2017

MODELAGEM DE UM SISTEMA INFORMATIZADO DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS MATERIAIS PARA O CONTROLE DE ESTOQUE

MODELING OF A COMPUTERIZED SYSTEM OF MATERIAL RESOURCES PLANNING FOR STOCK CONTROL

Virginia Thomasi¹, Denis Rasquin Rabenschlag², Alexsandra Matos Romio³

RESUMO

Sistemas integrados de gestão melhoram a capacidade de comunicação e integração entre setores de uma empresa, uma vez que apresenta sucesso na sua implementação. Devido à complexidade, falta de prática de usuários e de informações, sistemas podem ocasionar atraso no processo produtivo. O tema tratado neste trabalho refere-se à modelagem de um sistema informatizado de planejamento de recursos materiais para o módulo de controle de estoque. Na busca por facilitar a implementação de um sistema integrado nas empresas, este trabalho objetiva utilizar a modelagem de linguagem unificada através do diagrama de casos de uso. Por meio de uma pesquisa qualitativa afim de analisar o cenário das empresas em relação ao controle de estoque, adquiriu-se dados essenciais para construção do diagrama. Este que tem como principal função apresentar os requisitos mais próximos da realidade das empresas.

Descritores: Sistemas Integrados de Gestão; Controle de Estoque; Diagrama de Casos de Uso.

ABSTRACT

Integrated systems of management improve the capacity of communication and integration between sectors of a company, once there is success on its implementation. Due to the complexity, user's lack of practice and information, systems can cause delays in the production process. The subject of this work refers to the modeling of a computerized system of natural resources planning for the module of stock control. In order to facilitate the implementation of an integrated system on companies, this work aims at using unified language modeling through the diagram of use cases. Essential data for the diagram construction was acquired through a qualitative research for the purpose of analyzing the companies' scenario in relation to stock control. The diagram has as its main function to present the closest requirements of the companies' situation.

Keywords: Management Integrated Systems; Stock Control; Use Cases Diagram.

¹ Graduanda em Engenharia de Produção, autora; Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria.

² Engenheiro de Produção, orientador; Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina.

³ Engenheira de Produção, coorientadora; Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas informatizados e integrados de gestão são conhecidos como ERP (*Enterprise Resources Planning*), em português SIG oriundo de Sistemas Integrados de Gestão. Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2011), são sistemas constituídos por módulos, os quais possuem informações de apoio à tomada de decisões de todos os setores da empresa de forma integrada a partir de uma base de dados única. São entendidos como uma evolução do MRP II (*Manufacturing Resource Planning*), uma vez que controlam recursos utilizados na manufatura, assim como os demais recursos na empresa.

Bhatti (2005) afirma que estes sistemas melhoram a capacidade de comunicação e de integração de processos de negócio entre os setores. Porém, existem casos em que a implementação não se faz bem-sucedida, o que pode causar inconsistências nas informações gerenciais da empresa e até mesmo a falência da organização.

Muitos sistemas apresentam uma interface complexa e pouco prática para o usuário. Para solucionar esse problema, organizações adotam outro sistema com uma interface gráfica mais atraente e que facilite a utilização do usuário. A adoção deste sistema pode ser por meio da reengenharia e/ou redesenho do processo (SANCOVSCHI, 1999; SCHEER, 1999).

Conforme Caldas e Wood (2000) e Leão, L. e Leão, D. (2004), as organizações tratam o processo de implantação do ERP como um projeto de TI, sendo tratado como uma instalação de um pacote de *software* e não como uma mudança organizacional e de grande impacto. Caldas e Wood (2000) destacam que uma das principais desvantagens da implementação do ERP é a dificuldade referente à necessidade de adequar os processos de produção ao *software* escolhido, o que leva à perda das funções essenciais das organizações devido aos requisitos apresentados pelo sistema adotado. Observa-se que a tendência dos usuários é querer adaptar o *software* ao processo.

Assim, o tema tratado neste trabalho refere-se à modelagem de um sistema informatizado de planejamento de recursos materiais exclusivamente para o módulo de controle de estoque. O qual origina-se de um problema recorrente na maioria das organizações que adotam sistemas ERP em seus ambientes de trabalho, especialmente em empresas com faturamento baixo, em que os custos de gestão e seus sistemas precisam ser absorvidos com receitas menores.

Percebe-se que empresas têm demonstrado dificuldades de implementação ao utilizar um sistema integrado de gestão (MENDES; ESCRIVÃO, 2002). Tais sistemas, muitas vezes,

apresentam uma interface pouco intuitiva e falta de dados necessários ao planejamento e controle da empresa. Assim, esse fator causa atraso no processo de produção da empresa, além de trazer prejuízos devido ao tempo perdido pelos colaboradores ao tentarem realizar a implementação do sistema. Existe uma forma de facilitar a implementação de um sistema informatizado de planejamento de recursos materiais a partir da modelagem do módulo de controle de estoque?

Com base na problemática, faz-se necessário abordar alguns assuntos que justificam a necessidade de analisar e elaborar uma proposta de melhoria para empresas que se encontram em situações de dificuldade de implantação de ERP ou que queiram evitar problemas futuros com a implementação de um *software* que não atende seus requisitos. Sabe-se que as empresas possuem um enquadramento tributário, o qual depende do seu faturamento. Dessa forma, cada empresa irá declarar seu faturamento de maneira diferente em função desse enquadramento. A declaração irá ocorrer a partir dos recursos utilizados como matéria-prima, como foram transformados e do lucro sobre sua comercialização, entre outros fatores (BRASIL, 2005; VIOL; RODRIGUES, 2000).

Assim, a gestão do quanto foi comprado e como foi produzido é fundamental para realizar a declaração. Além disso, as empresas estão cada vez mais submetidas a indicadores de qualidade, uma vez que o mercado está demasiadamente concorrido, fazendo com que gerir os recursos e os custos industriais seja um diferencial de sustentabilidade econômica (SOUZA; PAVÃO, 2012).

As tecnologias de informação apresentam-se como um diferencial para busca de melhores indicadores de qualidade e, portanto, de sustentabilidade econômica. Porém, novas tecnologias estão sujeitas a dificuldades, pois conectam-se diretamente aos ambientes técnicos e profissionais da empresa. Desta forma, admite-se que sistemas ERP causam impactos na estrutura das organizações uma vez que são instrumentos tecnológicos (ALMEIDA; COELHO, 2000).

Os sistemas ERP possuem uma alta integração e complexidade de requisitos, que geram efeitos nas organizações e assim alteram suas estruturas de gestão. Uma das fases anteriores à implementação dos sistemas ERP é a modelagem do processo da empresa, para que posteriormente possa ser codificada e então implementada. A modelagem tem como finalidade alcançar a eficiência e sincronia das empresas no mercado competitivo global (BHATTI, 2005; CALDAS; WOOD, 2000; LEÃO, L.; LEÃO, D., 2004; CAMPOS; TEIXEIRA, 2004).

O Diagrama de Casos de Uso apresenta-se como uma das ferramentas para a elaboração da modelagem e é utilizado para o levantamento de requisitos dos sistemas. Estes requisitos

representam as necessidades detalhadas de um produto ou serviço. O diagrama em questão, é responsável por modelar o que o sistema deve fazer e não como o sistema irá cumprir esses objetivos, para esta finalidade existem outros diagramas (COSTA, A., 2001). A partir disso, determinou-se que o Diagrama de Casos de Uso será utilizado na modelagem, pois entre os diagramas estudados ele é o que apresenta uma visualização mais simples, maior facilidade em observar e entender as funcionalidades do sistema e a sequência de eventos quando há a interação do usuário com o mesmo.

Além disso, o projeto colabora com a literatura científica, uma vez que não foram encontrados casos com especificações e diagrama de caso de uso semelhantes. A afirmativa se comprova no momento em que pesquisas com as palavras chaves referentes ao estudo como UML (*Unified Modelling Language*), ERP, diagrama de casos de uso para controle de estoque, ou seja, buscas com foco no mesmo enquadramento, não apresentaram opções que demonstrem mesmos resultados. Uma das pesquisas realizadas deu-se no Portal de Periódicos da CAPES devido a sua grande abrangência. Em uma busca mais geral, encontram-se apenas aplicações com base em outros sistemas, propostas de melhorias para sistemas já existentes e até mesmo diagramas de casos de uso para controle de estoque, mas não com a mesma análise.

O presente projeto tem como objetivo desenvolver o diagrama de casos de uso para o controle de estoque afim de auxiliar as empresas no registro de informações de maneira eficiente. Dessa forma, foram analisadas as empresas Alfa e Beta da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul em relação ao controle e planejamento da produção através de uma pesquisa qualitativa. Com isso, apresentou-se como alternativa a modelagem do controle de estoque, através do Diagrama de Casos de Uso, para oferecer às empresas um maior controle referente às informações contidas no sistema.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é modelar um sistema de planejamento de recursos materiais para o módulo de controle de estoque, onde os objetivos específicos são:

- a) Elaborar a pesquisa qualitativa;
- b) Realizar a pesquisa qualitativa na empresa Alfa e Beta;
- c) Analisar os dados da pesquisa qualitativa;
- d) Identificar as características das empresas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica abordará tópicos que servem de base para análise e interpretação deste projeto.

2.1 PLANEJAMENTO DE RECURSOS EMPRESARIAIS (ERP)

O planejamento de recursos empresariais pode ser definido como soluções de *software* em pacotes que buscam a integração dos processos e funções de uma empresa. São sistemas que assumem uma estrutura modular e através de um banco de dados geram a integração de informações em todas as áreas de negócios (COSTA, J. et al, 2016, p. 660; DAVENPORT, 1998).

Enterprise Resource Planning (ERP) iniciou em meados da década de 1990, como uma evolução do planejamento de recursos de manufatura adotado nos anos 80 (MRPII). Dessa forma, adquiriu todos os conceitos e teorias dos anos 60 no qual ocorreu as primeiras tentativas para racionalizar os prazos e os custos de estoque (DAVENPORT, 1998). Com o surgimento do ERP as empresas passaram a ter mais controle sobre seus processos por meio de relatórios e índices, de forma a facilitar a tomada de decisões e estratégias de negócios (LAUDON, K.; LAUDON, J., 2011).

O termo adotado como ERP foi formulado em 1993 pelo Grupo Gartner, com sede em Stamford, CT. A empresa publicou vários relatórios sobre ERP, com a finalidade de expandir a integração entre vários módulos funcionais. Nos últimos anos, houve um contínuo aumento em pesquisa relacionadas ao termo (COSTA, J. et al, 2016, p. 660). O ERP emerge como um sistema de gestão que proporciona administrar os recursos da organização de forma integrada e é capaz de automatizar a maioria das funções, de modo que as informações possam estar disponíveis em tempo real (THEMISTOCLEOUS et al., 2001, p. 1-2). Fornece aos gestores uma visão ampla da situação em que se encontra a empresa. É neste enquadramento que a construção de um sistema ERP se encaixa, através da busca por formas de integrar todos os centros de informação (ROSS, 1999, p. 2).

2.2 ESTÁGIO DE UM ERP

Segundo Ross (1999), os estágios de um ERP aproximam-se de um mergulhador que escapa de uma prisão em uma ilha. No seu primeiro estágio, o mergulhador planeja uma abordagem, levando em consideração suas intenções e mapeando cuidadosamente o caminho que ele tomará. No seu segundo procedimento, o mergulhador resolve se atirar de um penhasco em direção ao fundo do mar. Por conseguinte, ele tenta reaparecer, antes de ficar sem respiração e com esperança de não ser baleado ao sair do mar. Em uma quarta situação, o mergulhador inicia seu nado em direção a liberdade. Se ele tiver sucesso chegará a uma transformação de prisioneiro a homem livre. Os estágios comparáveis na jornada ERP são o projeto, a implementação, estabilidade, melhoria contínua e transformação.

Na fase de planejamento, as empresas tomam decisões de projeto. Decidem se aceitam ou não as suposições contidas no sistema, levando em consideração como os dados vão fluir para possível implementação. Em seguida, operadores controlam o acesso a este sistema, determinam como os dados vão ser compartilhados por meio da integração de informações e buscam a estabilidade. O fluxo desses dados é parecido como um rio, em que operadores buscam o controle da melhor forma de fluir o sistema (ROSS, 1999, p. 4; MAAS; VAN; SOETERS, 2016).

2.3 ARQUITETURA DE PROCESSOS DE UM ERP

Padilha e Martins (2005) afirmam que a arquitetura de processos de um ERP refere-se à modelagem, que compreende atividades realizadas na empresa associadas às informações. Segundo Vernadat (1996), a modelagem de processos objetiva: a uniformização do entendimento da forma de trabalho, afim de gerar a integração; análise e melhorias na entrada e saída de informações, entre outras funções para apoiar a tomada de decisões.

Existem duas possibilidades a serem seguidas com base na análise de processos. Uma delas é a reengenharia e/ou o redesenho de processo. Sancovski (1999) afirma que o método de reengenharia parte de uma “folha em branco” modelando todos os processos; já o método de redesenho de processo, Scheer (1999) define como uma remodelagem considerando os processos já existentes e também o conhecimento dos executores.

2.4 UML (*UNIFIED MODELLING LANGUAGE*)

A UML (*Unified Modelling Language*) é uma linguagem de modelagem unificada, que permite representar os elementos gráficos e dinâmicos de um aplicativo de *software* (VIDAL et al., 2012). Surgiu da junção de métodos para análise e projeto de sistemas orientados a objeto. Em 1997 foi reconhecida pela OMG (*Object Management Group*) como um padrão de notação para modelagem de sistemas de informações (COSTA, A., 2001). Por meio desta linguagem é possível especificar, visualizar, construir e documentar artefatos dos sistemas (AZEVEDO, J.; CAMPOS, 2008).

2.4.1 Diagrama de casos de uso

Segundo Wazlawick (2011) deve se proceder um exame detalhado do processo do sistema. Onde descreve-se o passo a passo baseado em uma sequência *default*, ou fluxo principal, em que é descrito o que acontece no sistema quando tudo dá certo. Esse fluxo também pode ser chamado de “caminho feliz”, pois nesta etapa não são previstos erros ou exceções. Depois de descrito o fluxo principal do caso de uso, deve-se analisar cada passo e verificar o que pode dar errado. O que se denomina de fluxo alternativo, onde constroem-se os procedimentos para resolver problemas.

Essa descrição não considera a tecnologia de interface do sistema, portanto, chama-se de descrição essencial. Com o objetivo de retratar as informações trocadas entre o sistema e o ambiente externo (WAZLAWICK, 2011).

Segundo Zapata e González (2008), pode-se destacar o que representa cada item presente no diagrama de casos de uso:

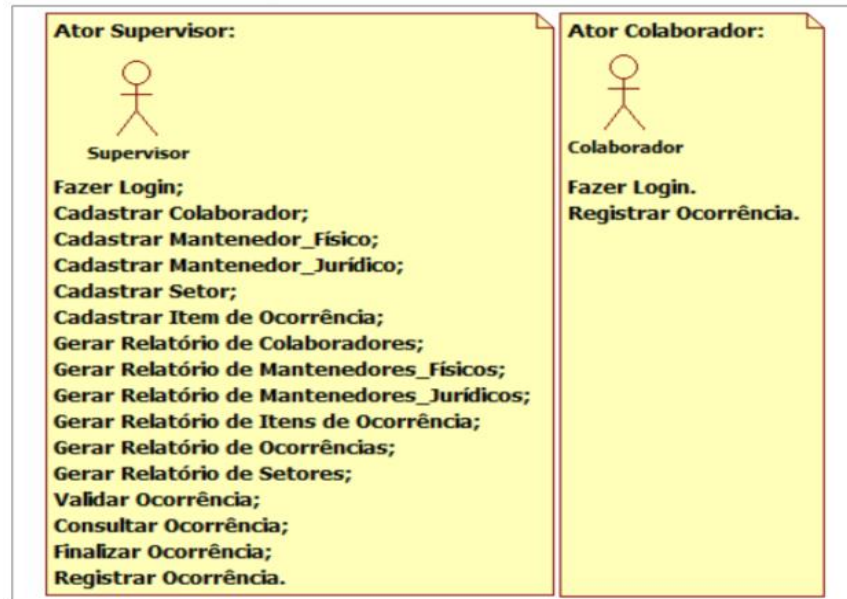
- Casos de uso: são especificações das ações executadas pelo ator no sistema, ou seja, descreve os passos do processo do início ao fim.
- Atores: são os papéis praticados pelo usuário no sistema, os atores podem ser usuários humanos ou outros sistemas, que se comunicam com o sistema quando necessário.

2.4.2 Exemplo da aplicação do Diagrama de Caso de Uso

Um exemplo de aplicação do diagrama de casos de uso pode ser observado em sistemas de controle patrimonial, onde o objetivo, segundo Moraes et al. (2016), é apresentar a utilização

da UML como melhoria de qualidade para o desenvolvimento de um programa, que apresenta as funções do sistema antes da etapa de codificação. Neste estudo de caso existem dois tipos de usuários que vão interagir com o sistema. O colaborador que terá permissões para registrar as ocorrências e realizar *login* e o supervisor que possui todas as permissões de utilização do sistema, como pode ser observado na Figura 1.

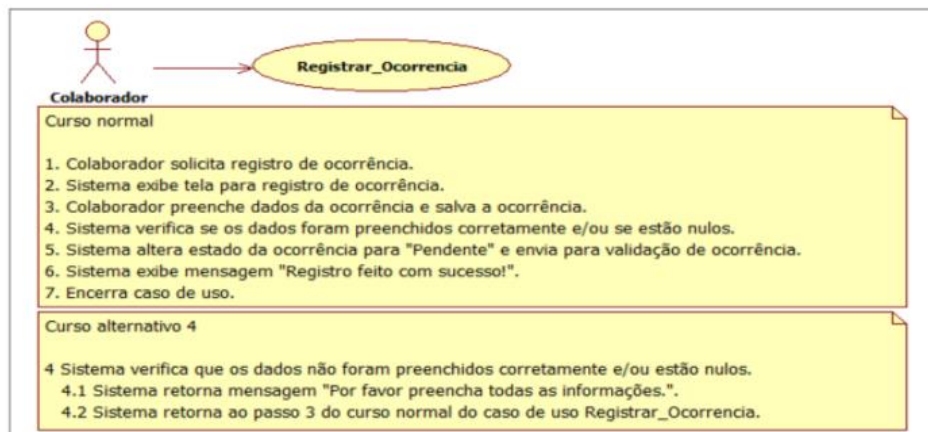
Figura 1 – Atores e eventos do sistema



Fonte: Moraes et al. (2016).

Após definir os autores e suas funções, o estudo de caso apresenta os principais casos de uso, que demonstra como será a execução normal e alternativa. Na Figura 2 pode-se observar o caso de uso “Registrar_Ocorrência”.

Figura 2 – Autores e eventos do sistema



Fonte: Moraes et al. (2016).

2.6 BENEFÍCIOS ESPERADOS DOS SISTEMAS ERP

A implementação de um sistema ERP pode acarretar profundas modificações nos processos e estrutura da empresa. Seus benefícios são vários e capazes de gerar importantes contribuições para aumentar a competitividade. Sejam eles relacionados a gestão ou operações, aos processos financeiros, tarefas internas ou até mesmo relacionadas a clientes ou fornecedores (DAVENPORT, 2000; AZEVEDO, P.; ROMÃO; REBELO, 2014, p. 166).

Davenport fez uma pesquisa com gerentes executivos de várias organizações a fim de identificar os principais benefícios acreditados da implementação de um sistema ERP. Concluiu então, que cerca de 2/3 desses gestores consideram crucial a qualidade das informações apresentadas no sistema. Melhorar o processo para a tomada de decisões, foi considerado importante por 61% dos gestores. Enquanto que 51% e 38%, respectivamente, disseram ter como benefício a redução dos custos e melhoria na eficiência, considerando uma oportunidade para uma atualização tecnológica (DAVENPORT, 2000; AZEVEDO, P.; ROMÃO; REBELO, 2014, p. 166).

2.7 ESTOQUE DE SEGURANÇA E PONTO DE RESUPRIMENTO

Segundo Wanke (2011) no ambiente real das empresas a taxa de consumo dos produtos não é totalmente previsível, pode variar ao redor do consumo médio. Ainda, o tempo de resposta também pode apresentar variações, o que gera atrasos na entrega. Por este motivo, empresas dimensionam estoques de segurança (E_S), isso em função de uma probabilidade aceitável de falta de produtos em estoque. Em linhas gerais, o estoque de segurança representa aumentar o ponto de reposição observado na Equação 1, ou seja, antecipar a colocação do pedido para evitar a falta de estoques futuros.

$$P_R = \mu_L * \mu_D + E_S \quad (1)$$

Uma vez que os estoques de segurança existem devido as incertezas da demanda e do *lead time*, uma maneira de reduzir as incertezas é através do tempo de segurança que se aplica quando existe uma previsão bem acurada, variando apenas o *lead time*, porém acredita-se que flutuações da demanda durante o *lead time* reduzem a sua atratividade por considerar a demanda constante. Desta forma, o estoque de segurança pode ser representado de acordo com a Equação 2 (SANTOS; RODRIGUES, 2006).

$$ES = Z_{NS} * \sqrt{\mu_L \sigma_D^2 + \mu_D^2 \sigma_L^2} \quad (2)$$

Em que, o Z_{NS} é a constante obtida a partir da distribuição normal de probabilidade que corresponde ao nível de serviço (NS) requerido; μ_L é o tempo de reabastecimento, *lead time* médio; σ_D^2 é a variância da demanda durante o *lead time*; μ_D^2 representa a média da demanda e, por fim, o σ_L^2 trata da variância do *lead time* (SANTOS; RODRIGUES, 2006).

2.7.1 Nível de serviço

O nível de serviço é a medida do desempenho no atendimento das demandas, é considerado a qualidade com que o fluxo tanto de bens como serviços é gerenciado. Por meio do nível de serviço pode se obter informações sobre a política de gestão de estoques adotada pelas empresas. Sua lógica está relacionada com a disponibilidade, ou seja, a capacidade de oferecer prontamente o material em estoque quando ele for solicitado (SILVA; SILVA SANTANA; RODRIGUES, 2015).

Conforme Gasnier (2002), o cálculo para determinação do nível de serviço observado na Equação 3, trata da relação entre a quantidade de produtos solicitados pelo cliente e a quantidade de produtos que realmente foi entregue dentro do prazo pré-estabelecido.

$$NS = \frac{\text{Solicitações completamente atendidas no prazo}}{\text{Total de solicitações recebidas no mesmo período}} \quad (3)$$

No Quadro 1 é possível observar os valores mais comumente utilizados para Z_{ns} . A escolha por um nível de serviço de 90% significa que em 90% dos ciclos não haverá falta de estoque. Contudo, implica que em 10% dos ciclos pode haver falta de materiais. Desta forma, aumentar o nível de serviço reduz as chances de falta de materiais, no entanto, eleva os níveis dos estoques de segurança (LIMA, 2015).

Quadro 1 – Valores utilizados para Zns

Nível de serviço	Zns
90%	1,282
95%	1,645
99%	2,326

Fonte: Lima (2015).

2.7.2 Lead time

Segundo Tubino (1999), *lead time* é o tempo gasto pelo sistema produtivo para transformar as matérias primas em produto acabado. Trata-se de uma medida de tempo que está relacionada à flexibilidade do sistema produtivo em atender à solicitação do cliente.

O *lead time* pode ser considerado de forma ampla, denominado de *lead time* do cliente. Em que existe a pretensão de medir o tempo desde a solicitação, criação da ordem do pedido do produto pelo cliente, até a entrega ao mesmo ou ainda o tempo total de receber a informação até concluir a ordem do pedido (TUBINO, 1999; MELLO et al., 2016). Também pode ser considerado de forma restrita, o então chamado de *lead time* de produção, o qual leva em consideração as atividades internas ao sistema de manufatura e considera o desdobramento dos tempos que compõem os *lead times* produtivos (TUBINO, 1999).

3 METODOLOGIA

Neste item é apresentado o cenário onde foi aplicada a pesquisa, o método e as etapas da mesma.

3.1 CENÁRIO

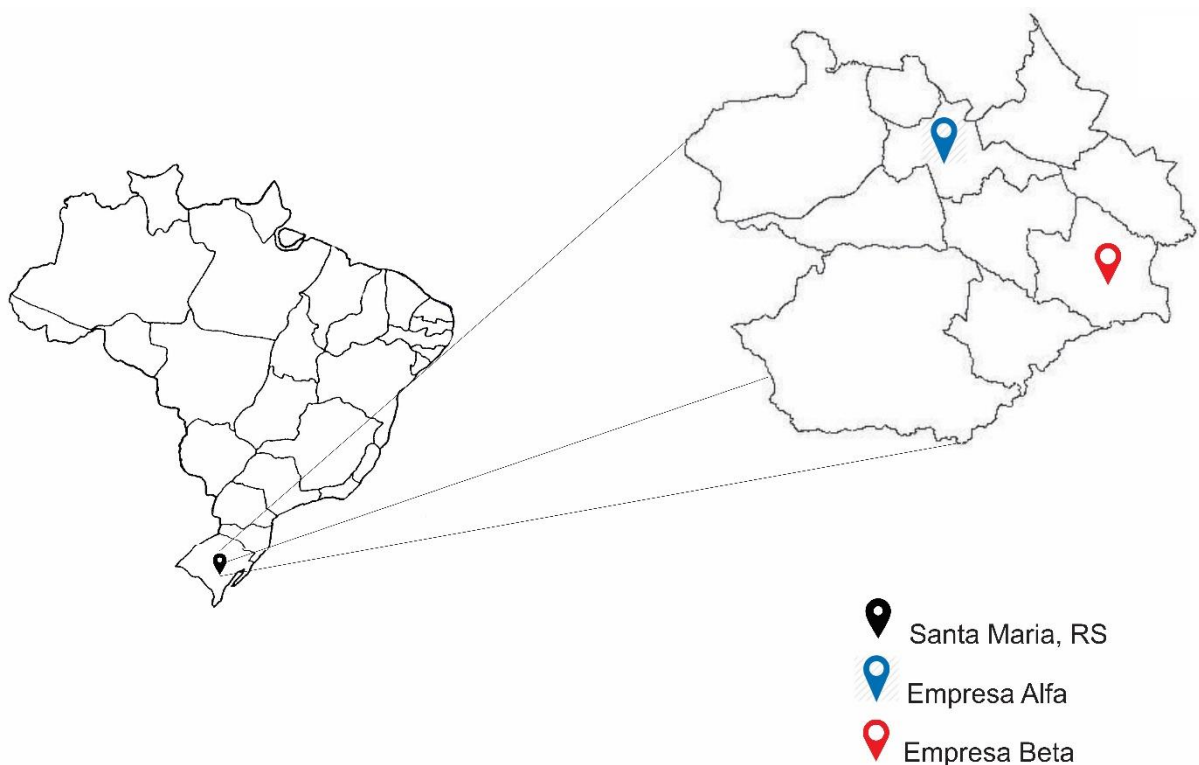
Quanto ao cenário em estudo, aplicou-se a pesquisa na cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul e pode ser visualizada a localização das empresas na Figura 3. Tratam-se de duas empresas, com a finalidade de ter sucesso na implementação de um *software* ERP. O setor observado nas empresas é o processo de produção, com ênfase no controle de estoque.

A empresa Alfa situa-se na região norte de Santa Maria, especializada na fabricação de esquadrias em alumínio e vidro, sob medida. Esta empresa adquiriu um *software* ERP há pouco

tempo, porém tem enfrentado dificuldades de implementação. Dessa forma, surge a possibilidade de facilitar a implementação do módulo de controle de estoque, através de uma modelagem apropriada para a empresa.

Já a empresa Beta, situa-se na região leste de Santa Maria. Produz pequenas peças por fundição, focada no nicho de mercado de cutelaria, contudo seu proprietário pretende evitar maiores dificuldades de implantação do *software* e então deseja obter a modelagem do módulo de controle de estoque para que posteriormente possa inserir o sistema já modelado.

Figura 3 – Cenário da pesquisa



Fonte: Autora da pesquisa (2017).

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza aplicada, pois tem a finalidade de resolver problemas reais (GIL, 2010). No que se refere aos objetivos, é uma pesquisa exploratória e descritiva, no qual está presente o levantamento e interpretação a partir de uma realidade construída com a finalidade de caracterizar e descrever o fato (MUZZIO, 2017, p. 113).

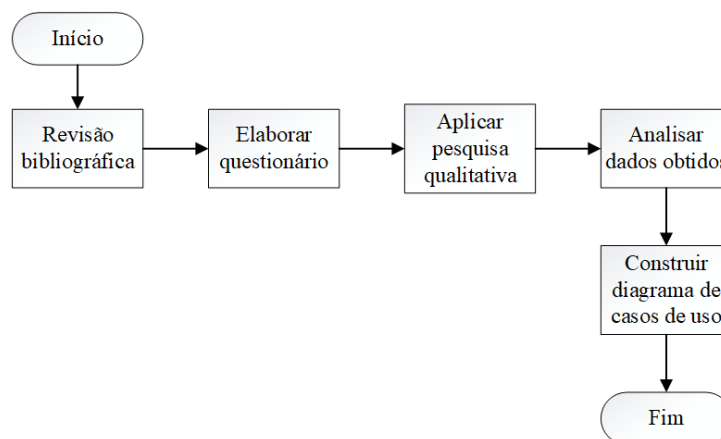
Quanto à abordagem de pesquisa, classifica-se como qualitativa, pelo fato do aprofundamento da compreensão de uma organização ou grupo social (GOLDENBERG, 2004,

p. 16). Por fim, quanto aos procedimentos, aplica-se um estudo de caso, que permite um amplo e detalhado conhecimento sobre o fato (LIMA et al., 2012).

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Esta pesquisa possui cinco etapas, que podem ser observadas na Figura 4, em que se iniciou-se pela revisão bibliográfica, o que possibilita o entendimento da teoria presente neste projeto, assim como representa uma ferramenta de auxílio para aplicação prática. À vista disso, deu-se início a elaboração da pesquisa qualitativa, abordando questões referentes aos dados gerais e ao funcionamento das empresas. No próximo passo, aplicou-se a pesquisa qualitativa nas empresas definidas, afim de analisar os dados obtidos. Com o objetivo de então, construir o diagrama de casos de uso para o controle de estoque das empresas.

Figura 4 – Etapas da pesquisa



Fonte: Autora da pesquisa (2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em concordância com o objetivo, esta seção apresenta os resultados e discussões dos dados obtidos na pesquisa em duas subseções. A primeira trata das características das empresas Alfa e Beta obtidas através da pesquisa qualitativa. Sequencialmente, a segunda subseção apresenta o levantamento de requisitos para o controle de estoque por meio do diagrama de casos de uso.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Por meio da análise dos dados obtidos através da pesquisa qualitativa, foi possível entender as características das empresas em relação ao seu funcionamento.

4.1.1 Empresa Alfa

A empresa Alfa atua na fabricação de esquadrias e vidros como mencionado no cenário desta pesquisa. Possui 11 funcionários e classifica-se como pequena empresa. A justificativa por adquirir um sistema de gestão integrado é devido à redução de estoques e capital de giro com controle integrado a vendas, produção e compras.

A empresa possui um sistema de gestão integrado, o qual adquiriu em 2016 e possui dificuldade de implementação há oito meses, pois o *software* não apresenta funções específicas para o ramo da empresa. Um dos principais fatores motivadores da implantação de um ERP é devido à pressão exercida pelos clientes, pois uma vez cadastrados, o sistema manterá dados de pedidos anteriores, bem como informações do cliente, o que facilita a localização dessas informações em relação aos novos pedidos.

Ao questionar a empresa a respeito da variação no *lead time* e na demanda, a mesma confirma a variação e afirma trabalhar com estoques de matéria-prima e produto acabado. Possui um responsável no almoxarifado para o direcionamento dos materiais aos funcionários, desta forma atinge um maior controle para a administração do sistema, uma vez que não é necessário que cada um dos 11 funcionários precise registrar retiradas, correndo o risco de esquecer de fazer alguma anotação.

Existe somente uma máquina para produção de cada item na empresa, onde o tempo para produzir um produto final não é constante. Em relação à ordem de produção, a empresa prefere que sejam abertas no início do processo de produção e encerradas ao final dele, assim evitando gastos como, por exemplo, com leitores de código de barra e computadores em cada operação necessária para fabricação do produto final. Desta maneira, com base nas respostas obtidas no questionário, verifica-se a necessidade do módulo de produção para controle de estoque em que o *lead time* e demanda variam e, também, que o sistema apresente o *lead time* do cliente, aproximando-se da real situação da empresa.

4.1.2 Empresa Beta

Como citado no cenário desta pesquisa, a empresa Beta produz pequenas peças por fundição, em latão, bronze e alumínio, com o foco no mercado de cutelaria. Atualmente, apresenta apenas dois funcionários e classifica-se como uma empresa de microempreendedor individual, não possui nenhum *software* de gestão integrado e o controle é feito apenas por planilhas.

Ainda, ao questionar em relação do porquê de adquirir um *software* ERP, a resposta obtida foi em função do aumento da produtividade que a empresa almeja. Com base nesta condição, verifica-se que o controle de estoque é fundamental, pois a medida que aumentamos a capacidade produtiva de uma empresa, é preciso um maior controle de seus produtos. O alto custo de produção também foi justificativa para futura implementação do *software*, pois a medida que se produz excessivamente quando não há um controle de estoque, o custo de produção gerado sem orientação pode acarretar na falência da empresa.

A empresa trabalha com estoque de matéria-prima e também de produto acabado uma vez que apresenta sazonalidade em sua demanda. A entrega dos pedidos feitos aos fornecedores não se apresenta constante, pois observa-se que este fato depende de uma série de fatores logísticos o que resulta em variação na entrega. Esta realidade se aproxima da maioria das empresas que apresentam variações aleatórias seja nas demandas ou tempo de entrega dos fornecedores.

Os funcionários da empresa possuem acesso ao almoxarifado, o que justifica que mesmo que a empresa apresente um quadro de microempreendedor individual, a presença de um usuário além do administrador para registrar as retiradas do almoxarifado no sistema deve ser considerada. E, desta forma, a obrigatoriedade de uma futura análise das medidas a serem adotadas para um bom proveito do sistema, uma vez que não possui um responsável do almoxarifado para alimentar o mesmo.

Identifica-se que nesta empresa não há a presença de mais de uma máquina para produção de um mesmo produto. E, ao questionar a empresa a respeito do tempo de produção dos seus produtos, foi obtido como resposta a existência de variação entre o início das atividades e seu término. Para ordem de produção, a empresa prefere adquirir um sistema que abra a ordem de produção no início do processo produtivo e encerre ao final dele, ou seja, tempo entre a criação da ordem de produção e entrega ao cliente, que se trata do *lead time* do cliente.

Para descrições acima, identifica-se *lead time* e demanda variáveis. Logo, justifica o uso do levantamento de requisitos para este sistema com a lógica de variações para fins de cálculo de ponto de reposição. Isso faz com que o sistema se aproxime da realidade da empresa analisada.

4.2 DIAGRAMA DE CASO DE USOS PARA CONTROLE DE ESTOQUE

Na Figura 5 pode ser observado o diagrama de casos de uso para controle de estoque. Em que apresenta dois atores, o administrador e o usuário padrão, além dos 11 casos de uso que têm como objetivo demonstrar os processos do sistema.

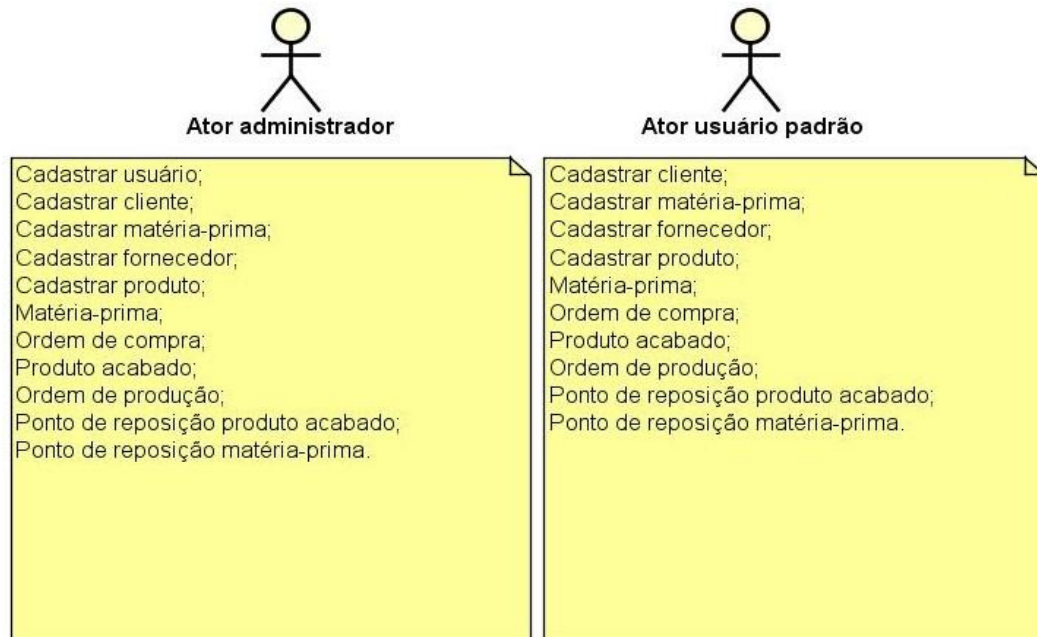
Figura 5 – Diagrama de casos de uso para controle de estoque



Fonte: Autora da pesquisa (2017).

Os atores do sistema possuem permissões diferentes. O caso de uso “cadastrar usuário” pode ser executado somente pelo ator administrador, pois este será responsável por cadastrar, assim como também remover e definir no sistema se o usuário será administrador ou usuário padrão. Na Figura 6, pode ser observado os eventos que cada ator poderá executar no sistema.

Figura 6 – Atores e eventos do sistema



Fonte: Autora da pesquisa (2017).

4.3 ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE USO

Nesta seção, podem ser observadas as especificações para cada caso de uso presente no diagrama de casos de uso para controle de estoque. Onde dar-se início as mensagens que serão emitidas pelo sistema e logo abaixo as especificações detalhadas.

- Msg 01 - Usuário cadastrado
- Msg 02 - Cliente cadastrado com sucesso
- Msg 03 - Cliente já possui cadastro
- Msg 04 - Matéria-prima cadastrada
- Msg 05 - Esta matéria-prima já possui cadastro
- Msg 06 - Fornecedor cadastrado
- Msg 07 - Fornecedor já possui cadastro
- Msg 08 - Dados atualizados
- Msg 09 - Produto cadastrado
- Msg 10 - Este produto já possui cadastro
- Msg 11 - Emitir ordem de compra para matéria-prima X
- Msg 12 - Ordem de compra emitida
- Msg 13 - Ordem de compra finalizada
- Msg 14 - Emitir ordem de produção para o produto X
- Msg 15 - Ordem produção emitida
- Msg 16 - Prazo de entrega venceu, ordem de produção X, solicitada por X.
- Msg 17 - Ordem de produção, solicitada por X, concluída com sucesso

Caso de uso: Cadastrar usuário

Objetivo: Cadastro dos usuários que poderão inserir, editar e visualizar os dados no sistema

Atores envolvidos: Administrador

Curso normal

1. Ator informa nome do usuário, e-mail, CPF, senha
2. Ator informa se usuário comum ou administrador
3. Sistema emite mensagem Msg 01

Curso alternativo

1. Usuário já possui cadastro
 - 1.1 Editar dados do usuário
 - 1.2 Apagar usuário do sistema

Caso de uso: Cadastrar cliente

Objetivo: Responsável por cadastrar cliente

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator seleciona se a pessoa é física ou jurídica
2. Ator informa nome e CPF ou CNPJ, RG, endereço (rua, número), bairro, cidade, CEP, UF, telefone, e-mail, celular

3. Cliente confirma dados
4. Sistema emite mensagem Msg 02

Curso alternativo:

2. Caso já exista o nome e o CPF ou CNPJ cadastrado
 - 2.1 O sistema emite mensagem Msg 03
3. Cliente atualiza dados
 - 3.1 O sistema atualiza os dados do cliente

Caso de uso: Cadastrar matéria-prima

Objetivo: Cadastrar matéria-prima

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator insere nome da matéria-prima e código da matéria-prima
2. Sistema emite mensagem Msg 04

Curso alternativo:

1. Se o nome ou código da matéria já foi cadastrado
 - 1.2 Sistema emite mensagem Msg 05
 - 1.3 Editar cadastro da matéria-prima
 - 1.4 Sistema atualiza dados

Caso de uso: Cadastrar fornecedor

Objetivo: Cadastrar fornecedores das matérias primas.

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator informa nome, CNPJ ou CPF
2. Ator informa rua, bairro, número, cidade, celular, telefone, e-mail
3. Ator busca nome da matéria-prima fornecida em lista de matéria-prima
4. Código da matéria-prima preenchido automaticamente
5. Fornecedor confirmar dados
6. Sistema emite mensagem Msg 06

Curso alternativo:

1. Caso já exista nome, CNPJ e CPF
 - 1.1 Sistema emite mensagem de erro Msg 07

- 5. Fornecedor atualiza dados
- 5.1 Editar dados do fornecedor
- 5.2 Emite mensagem Msg 08

Caso de uso: Cadastrar produto

Objetivo: Cadastrar os produtos produzidos pela empresa

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator informa nome produto e informa código do produto
2. Ator busca nome matéria-prima utilizada para construção do produto em lista de matéria-prima
3. Ator informa quantidade de matéria-prima utilizada
4. Informe o tempo para fabricação deste produto (tempo entre a solicitação do cliente ou administrador e entrega do produto acabado)
5. Sistema emite mensagem Msg 09

Curso alternativo:

1. Se o nome ou código do produto já foi cadastrado.
 - 1.1 Sistema emite mensagem Msg 10
 - 1.2 Editar cadastro do produto
 - 1.3 Sistema atualiza dados

Caso de uso: Matéria-prima

Objetivo: Informar a quantidade de matéria-prima presente em estoque

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator informa nome da matéria-prima, sistema mostra lista de matérias-primas cadastradas
2. Sistema preenche código da matéria-prima automaticamente
3. Sistema mostra quantidade de matéria-prima a partir das ordens de compra
4. Sistema mostra o nome do fornecedor

Curso alternativo:

- 3a. Se o total de matéria-prima for menor ou igual ao ponto de reposição
 - 3a.1 Sistema emite mensagem Msg 11
 - 3a.2 Sistema encaminha mensagem Msg 11 para o e-mail do usuário administrador

3b. Se não houver ordem de compra

3b.1 Sistema mostra quantidade zero

Caso de uso: Ordem de compra

Objetivo: Compra de matéria-prima

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator informa nome da matéria-prima, sistema mostra lista de matérias-primas cadastradas
2. Sistema preenche código da matéria-prima automaticamente
3. Ator informa nome do fornecedor, sistema lista fornecedores cadastrados
4. Ator informa quantidade de matéria-prima necessária para compra
5. Ator emite ordem de compra
6. Sistema emite mensagem Msg 12
7. Sistema atualiza data e horário
8. Fechar ordem de compra após chegada da matéria-prima
9. Sistema emite mensagem Msg 13
10. Sistema atualiza data e horário que fechou ordem de compra

Curso alternativo:

1. Se matéria prima não for encontrada
- 1.2 Cadastrar matéria prima
3. Se fornecedor não for encontrado
- 3.1 Cadastrar fornecedor

Caso de uso: Produto acabado

Objetivo: Informar a quantidade de produtos acabados

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator informa nome do produto, sistema mostra listas de produtos cadastrados
2. Sistema preenche código do produto automaticamente
3. Ator adiciona quantidade de produtos acabados
4. Sistema atualiza total de produtos acabados
5. Sistema atualiza data e hora do cadastro

6. Sistema apresenta campo “pedido”, ator seleciona produto e informa quantidade de produto solicitado

Curso alternativo:

4. Se o total de produto acabado for menor ou igual ao ponto de reposição

4.1 Sistema emite mensagem Msg 14

4.1 Sistema encaminha mensagem Msg 14 para o e-mail do usuário administrador

6a Se pedido for maior ou igual o total produto acabado

6a.1 Não necessita ordem de produção

6a.2 Ator seleciona campo para descontar pedido do produto acabado

6b Se pedido for menor que o total de produto acabado

6b.1 Sistema informa quanto falta para completar o pedido

6b.2 Ator emite ordem de produção

Caso de uso: Ordem de Produção

Objetivo: Informar quanto deverá ser produzido de cada produto

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Ator informa nome ou CPF ou CNPJ do cliente ou o administrador

2. Ator informa nome do produto

3. Ator adiciona quantidade a ser produzida

4. Sistema verifica a quantidade de matéria-prima em estoque

5. Sistema verifica tempo de fabricação do produto

6. Sistema informa prazo de entrega/finalização

7. Sistema informa quantos dias/horas faltam para terminar o prazo de entrega e percentagem de conclusão

8. Sistema emite mensagem Msg 15

Curso alternativo:

1. Nome do cliente e CPF não consta no sistema

1.1 Cadastrar cliente

4. Se quantidade de matéria-prima não for suficiente para quantidade de produto solicitada

4.1 Sistema adiciona no prazo de entrega/finalização, o tempo que a matéria-prima leva para chegar na empresa somado ao tempo de fabricação do produto

6. Alterar prazo de entrega

6.1 Editar prazo de entrega

6.2 Sistema atualiza prazo de entrega

7a. Prazo de entrega venceu

7a.1 Sistema emite mensagem Msg 16

7a.2 Sistema encaminha e-mail para usuário administrador com a mensagem Msg 16

7b. Se ordem de produção 100%

7b.1 Sistema solicita confirmação para finalizar ordem de produção

7b.2 Sistema encaminha mensagem Msg 17 para o e-mail do administrador

7b.3 Se a ordem de produção for do cliente, sistema desconta do total de produto acabado, se for do administrador, adicionar em produto acabado

8. Usuário desiste da ordem de produção emitida

8.1 Editar ordem de produção

Caso de uso: Ponto de Reposição Produto Acabado

Objetivo: Calcular estoque de segurança para gerar ponto de reposição do produto acabado

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Nome do produto acabado
2. Sistema preenche a demanda diária, semanal, mensal ou anual conforme ordens de produção
3. Sistema preenche o tempo entre a solicitação e entrega deste produto (*lead time*) conforme ordens de produção
4. Sistema calcula a demanda média
5. Sistema calcula o desvio padrão da demanda informada
6. Sistema calcula a média do *lead time*
7. Sistema calcula o desvio padrão do *lead time*
8. Sistema calcula nível de serviço e define Zns
9. Sistema calcula a demanda média durante o *lead time*
10. Sistema calcula o desvio padrão da demanda durante o *lead time*
11. Sistema calcula o estoque de segurança
12. Sistema emite valor do ponto de reposição

Caso de uso: Ponto de Reposição Matéria-prima

Objetivo: Calcular estoque de segurança para gerar ponto de reposição da matéria-prima

Atores envolvidos: Administrador e usuário padrão

Curso normal:

1. Nome da matéria-prima
2. Informar a demanda diária, semanal, mensal ou anual, conforme ordens de produção
3. Informar o tempo entre a solicitação e a entrega da matéria-prima (*lead time*) diário, semanal, mensal ou anual, conforme ordens de produção
4. Sistema calcula a demanda média
5. Sistema calcula o desvio padrão da demanda informada
6. Sistema calcula a média do *lead time*
7. Sistema calcula o desvio padrão do *lead time*
8. Sistema calcula nível de serviço e defini Zns
9. Sistema calcula demanda média durante o *lead time*
10. Sistema calcula desvio padrão da demanda durante o *lead time*
11. Sistema calcula o estoque de segurança
12. Sistema emite valor do ponto de reposição

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema deste trabalho é a modelagem de um sistema informatizado para o planejamento de recursos materiais em relação ao controle de estoque, onde o problema desta pesquisa é o desafio de facilitar a implementação de um sistema integrado nas empresas por meio do diagrama de casos de uso para controle de estoque, que apresente requisitos mais próximos da realidade da organização. Portanto, através da pesquisa qualitativa identificou-se que mesmo em processos produtivos diferentes a demanda e *lead time* apresentam-se variáveis, devido às variações aleatórias que se fazem presentes nas empresas.

De acordo com a metodologia escolhida foi possível atingir o objetivo definido nesta pesquisa. Após a pesquisa qualitativa levantou-se os requisitos necessários para o controle de estoque através de 11 casos de uso, onde após sua implementação será possível prever o estoque de segurança, bem como seu ponto de reposição levando em consideração as variações aleatórias presentes nas empresas.

Para trabalhos futuros, sugere-se analisar a viabilidade de possuir integrado ao sistema a previsão de demandas e identificar os demais módulos do sistema necessários para a completa gestão das empresas. Com o intuito de dar continuidade ao trabalho realizado nesta pesquisa,

pretende-se efetuar a análise de requisitos, o desenvolvimento do *software*, testes e na sequência a implementação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. J. R. de; COELHO, A. F. de M. O impacto humano da nova economia digital: reflexões para uma economia latina. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓSGRADUAÇÃO - ENANPAD, 24., 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Anpad, 2000. p.1 - 16.
- AZEVEDO, P. S.; ROMÃO, M.; REBELO, E. Success factors for using ERP (Enterprise Resource Planning) systems to improve competitiveness in the hospitality industry. **Tourism & Management Studies**, Portugal, v. 10, p.165-168, dez. 2014.
- BHATTI, T.R. Critical success factors for the implementation of enterprise resource planning (ERP): empirical validation. In: The second international conference on innovation in information technology, 2., 2005, Dubai. **Anais...** Dubai: Uae, 2005. p. 1 - 10.
- BRASIL. Receita Federal. Estudos Tributários nº 15. **Prestação de Serviços no Lucro Presumido**. Brasília, 2005.
- CALDAS, M. P.; WOOD, T. Fads and fashions in management: the case of ERP. **RAC: Revista de Administração de Contemporânea**, São Paulo, v. 40, n. 3, p.8-17, jul./set. 2000.
- CAMPOS, E.; TEIXEIRA, F. L. C. Adotando a tecnologia de informação: análise da implementação de sistemas de "GROUPWARE". **RAE: Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 3, n. 1, p.1-20, jan./jun. 2004.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 456 p.
- COSTA, C. A. A aplicação da linguagem de modelagem unificada (UML) para o suporte ao projeto de sistemas computacionais dentro de um modelo de referência. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 8, n. 1, p.19-36, abr. 2001.
- COSTA, C. J. et al. Enterprise resource planning adoption and satisfaction determinants. **Computers In Human Behavior**, Portugal, v. 63, p.659-671, jun. 2016.
- DAVENPORT, T. H. **Mission critical: realizing the promise of enterprise systems**. Boston: Harvard Business School Press, 2000. 352 p.
- DAVENPORT, T. H. Putting the Enterprise into the Enterprise System. **Harvard Business Review**, Boston, v. 75, p.121-131, jul./ago.1998.
- GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques: Guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística**. São Paulo: IMAM, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- LAUDON, K.; LAUDON, J. **Sistemas de informação gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

LEÃO, R. L. C.; LEÃO, D. C. **Estratégia para Implantação de Sistemas ERP**. 2004. Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Disponível em: <<http://www.convibra.com.br/2004/pdf/100.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2017

LIMA, R. P. **Gestão da Cadeia de Suprimentos**. Rio de Janeiro: Estácio, 2015.

LIMA, J. P. C. et al. Estudos de caso e sua aplicação: proposta de um esquema teórico para pesquisas no campo da contabilidade. **Revista de Contabilidade e Organizações**, São Paulo, v. 6, n. 14, p.127-144, 2012.

MAAS, J.; VAN, F. P. C.; SOETERS, J. ERP as an organizational innovation: key users and cross-boundary knowledge management. **Journal Of Knowledge Management**, Bingley, v. 20, n. 3, p.557-577, 9 mai. 2016.

MELLO, L. T. C. et al. Análise do lead time nos processos logísticos de uma rede varejista de flores. **Produção Online**, Florianópolis, v. 6, n. 4, p.1237-1261, 2016.

MENDES, J. V.; ESCRIVÃO, F. E. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 9, n. 3, p.278-296, dez. 2002.

MUZZIO, H. Indivíduo, Liderança e Cultura: Evidências de uma Gestão da Criatividade. **RAC: Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p.107-124, jan./fev. 2017.

PADILHA, T. C. C.; MARTINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. **Revista Produção**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p.102-113, jan./abr. 2005.

ROSS, J. W. **The ERP Revolution: Surviving Versus Thriving**. In: Center for information systems research, 1999, Cambridge. Cambridge: Sloan School Of Management, 1999.

SANCOVSCHI, M. Reengenharia de processos e controle interno: uma avaliação comparativa. **Administração da Produção e Sistemas de Informação**, São Paulo, v. 39, n. 2, p.64-77, abr./jun. 1999.

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, I. A. Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 2, p. 223–231, 2006.

SCHEER, A. W. **ARIS - Business Process Frameworks**. 3. ed. Saarbrucken: Springer, 1999.

SILVA, T. A.; SILVA SANTANA, N. A. G.; RODRIGUES, A. C. Análise do nível de serviço e custo de estoques MRO de uma mineradora. **ADMpg: Gestão estratégica**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p.65-71, 2015.

SOUZA, L. R. B. de; PAVÃO, A. C. A necessidade do planejamento tributário visando a redução dos custos nas organizações. **Faculdade Integrado Inesul: Revista eletrônica**, Londrina, v. 17, n. 1, p.1-22, jul./set.2012.

THEMISTOCLEOUS, M. et al. ERP Problems and Application Integration Issues: An Empirical Survey. In: Hawaii international conference on system sciences, 34., 2001, Uxbridge. **Proceedings...** Uxbridge: Hawaii International Conference On System Sciences, 2001. p. 1 - 10.

TUBINO, D. F. **Sistemas de produção: A produtividade no chão de fábrica.** São Paulo: Artes Médicas Sul Ltda, 1999.

VERNADAT, F. B. **Enterprise Modelling and Integration: From Fact Modelling to Enterprise Interoperability.** France: Eurostat, 1996. 108 v.

VIDAL, C. L et al. Extensión del Diagrama de Secuencias UML (Lenguaje de Modelado Unificado) para el Modelado Orientado a Aspectos. **Información Tecnológica**, La Serena, v. 23, n. 6, p.51-62, 27 jun. 2012.

VIOL, A. L.; RODRIGUES, J. J. Tratamento Tributário da Micro e Pequena Empresa no Brasil. In: **Coordenação Geral de Estudos Econômico Tributários.** Brasília: Secretaria da Receita Federal, 2000. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudotributarios/estatisticas/09TratamentoTributarioMicroPequenaEmpresa.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2017.

WAZLAWICK, R. S. **Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos: Decisões e modelos quantitativos.** 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2011.

ZAPATA, C. M.; GONZÁLEZ, G. Especificación formal en OCL de reglas de consistencia entre los diagramas de clases y casos de uso de UML y el modelo de interfaces. **Ingenierías Universidad de Medellín**, Medellín, v. 7, n. 12, p.169-191, mar. 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA PESQUISA QUALITATIVA

01. Nome da empresa:

02. O que atualmente a empresa produz?

03. Quantos funcionários a empresa possui?

04. A empresa classifica-se como:

- Microempresa
- Pequena empresa
- Microempreendedor individual
- Outro:

05. Por que adquirir um ERP (Sistemas de Gestão Empresarial)?

- Confiabilidade de dados
- Aumento da produtividade
- Redução do prazo de entrega
- Redução de estoques e capital de giro com controle integrado a vendas, produção e compras
- Facilita a comunicação e agilidade entre setores
- Informações obtidas em tempo real

06. A empresa possui um sistema de gestão integrado no momento? Se sua resposta for sim, responda as questões de 6 a 9. Se responder não, apenas responda à questão 10.

- Sim
- Não

07. Quando a empresa adquiriu um sistema de gestão integrado?

08. Quais os fatores que dificultam a implementação?

- Interface
 - Requisitos não condizem com o que a empresa precisa
 - Falta de treinamento
 - Software não apresenta funções específicas para o ramo da empresa
 - Outro:
-

09. Quanto tempo está tentando implementar?

10. Caso você não possua um sistema de gestão integrado, como gerencia sua empresa no momento?

- Controle por meio de planilhas
 - Controle no papel
 - Software sem integração de setores
 - Outro:
-

11. Os principais fatores motivadores da implantação (ou futura implantação) do sistema para a gestão da produção são:

- Pressão exercida pelos clientes
- Pressão exercida pelos concorrentes
- Pressão exercida pelos fornecedores
- Estoque excessivo de materiais
- Estoque excessivo de produtos em processo
- Estoque excessivo de produtos acabados
- Excesso de produtos defeituosos
- Alto custo de produção

- Ciclo de produção demasiadamente longo
 - Ciclo de fabricação frequentemente interrompido por falta de materiais ou componentes
 - Outro:
-

12. A empresa trabalha com estoque seja de matéria-prima (produtos/materiais necessários para construção do produto final) ou produto acabado?

- Sim
 - Não
 - Apenas matéria-prima
 - Apenas produto acabado
-

13. O prazo de entrega dos pedidos feitos aos fornecedores é sempre o mesmo?

- Sim
 - Não
-

14. As demandas da empresa variam ou apresentam-se constantes?

- Variam
 - Constantes
-

15. Funcionários têm acesso ao almoxarifado (local onde se encontramos materiais necessários para fabricação do produto acabado)?

- Sim
 - Não
 - Existe um responsável pelo direcionamento dos materiais aos funcionários
-

16. Existe mais de uma máquina para produção de um mesmo item?

- Sim
 - Não
-

17. O tempo para produzir um mesmo produto final é sempre igual?

- Sim
 - Não
-

18. Se o sistema abrir uma ordem de produção e encerrar o que é preferível:

- Abrir uma ordem de produção no início do processo de produção e encerrar ao final
- Abrir ordem de produção em cada operação e encerrar em cada operação necessária para fabricação do produto