

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE OBRAS**

**LOUISE HELLENA BIANCHI**

**GESTÃO DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**MONOGRAFIA**

**CURITIBA**

**2018**

**LOUISE HELLENA BIANCHI**

**GESTÃO DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialização em Gerenciamento de Obras, do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Carlos Alberto da Costa M.  
Eng.

**CURITIBA**

**2018**



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Ecoville- Curitiba

PPGEC - DACOC  
Adalberto Matoski  
Pós Graduação em Gerenciamento de Obras



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

GESTÃO DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

por

LOUISE HELLENA BIANCHI

Esta Monografia foi apresentado em 06 de abril de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Pós-Graduado em Gerenciamento de Obras. A candidata fora arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Carlos Alberto da Costa M. Eng.

*Prof. Orientador*

---

Prof. Doutor Adalberto Matoski

---

Prof. Massayuki Mário Hara M. Eng.

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

## RESUMO

BIANCHI, L. H, **Gestão de Estoque: Estudo de Caso De Uma Empresa de Instalações Elétricas**. 2018.p.35.Monografia (Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

Devido à crise no setor da Construção Civil, em que se observa índices negativos de crescimento (2017), acompanhada da crescente competitividade entre as empresas, a preocupação com a Gestão de Estoques torna-se uma das principais estratégias para minimizar custos desnecessários. Este Estudo de Caso teve como objetivo analisar a gestão de estoque de uma empresa de Instalações Elétricas. Foram empregadas três ferramentas, de avaliação, quantificação e qualificação: Curva ABC, Giro de Estoque e *Just-in-time*, respectivamente. Os materiais amostrais do estoque foram selecionados e classificados por relevância. Após aplicação dos três métodos, concluiu-se que existe potencial ativo financeiro para o estoque, através da venda de alguns itens. Além disso, foi elaborado um algoritmo padrão de Tomada de Decisão de Compra baseado no conceito de gestão estratégica de Construção Enxuta (*Lean Construction*), visando melhoria do *software* utilizado pela empresa.

**Palavras-chave:** Curva ABC; Giro de Estoque; *Just-in-time*; Construção Civil; *Lean Construction*; Estoques.

## ABSTRACT

BIANCHI, L. H, **Inventory Management: Case Study of an Enterprise of Electrical Installations**. 2018.p.35.Monography (Post-Graduation in Management of Works) - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2018.

Due to the crisis in the Civil Construction sector, with negative growth rates (2017), coupled with growing competitiveness among companies, the concern with Inventory Management becomes one of the main strategies to minimize unnecessary costs. This Case Study proposes stock control of an Electrical Installations company. Through three distinct tools of evaluation, quantification and qualification. The ABC Curve, Stock Turnaround and Just-in-time, respectively. The materials in the warehouse were selected and classified by relevance. Post application of the three methods, was proved that there is financial potential if some of the items were sold. In order to obtain as output a standard "Buy Decision" Algorithm, aiming improve the software currently used by the company, based on Lean Construction strategy.

**Keywords:** ABC Curve; Stock Turn; Just-in-time; Construction; Lean Construction; Stocks.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Gráfico demonstrativo Curva ABC - Quantidade X Valor.....	17
Figura 2 Escala de cores dos grupos de afinidade.....	26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Cabeçalho do banco de dados.....	25
Tabela 2 Análise Curva ABC – Março/ 2018.....	27
Tabela 3 Análise Giro de Estoque – Março/2018.....	28
Tabela 4 Análise JIT – Março/2018.....	29
Tabela 5 Comparação entre as ferramentas de análise.....	30
Tabela 6 Controle de Materiais - Período de 3 meses.....	38
Tabela 7 Controle de Materiais - Período de 6 meses.....	39
Tabela 8 Controle de Materiais - Período de 12 meses.....	40
Tabela 9 Preços Unitários dos Materiais avaliados.....	41
Tabela 10 Valores Totais de Aquisição e Estoque.....	42
Tabela 11 Cálculo do Suprimento (S).....	43

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 OBJETIVOS.....	10
Objetivo Geral .....	10
Objetivos Específicos .....	10
1.2 JUSTIFICATIVA.....	10
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>11</b>
2.1 GESTÃO DE ARMAZENAGEM.....	11
SISTEMAS DE GESTÃO DE ARMAZÉM.....	11
2.2 ESTOQUE .....	12
Tipos de Estoque .....	13
Custos de Estoque .....	13
Demandas de Estoque.....	14
2.3 GESTÃO DE ESTOQUE.....	15
2.4 CURVA ABC .....	17
2.5 GIRO DE ESTOQUE .....	18
2.6 JUST IN TIME.....	19
Kanban.....	20
Vantagens e desvantagens.....	20
Construção Enxuta.....	21
2.7 SOFTWARE E ALGORITMO.....	21
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÕES .....</b>	<b>24</b>
4.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....	24
Caracterização da Empresa do Estudo de Caso.....	24
Caracterização do Estudo de Caso:.....	25
4.2 ANÁLISE DA CURVA ABC .....	26
4.3 GIRO DE ESTOQUE .....	27

4.4 ANÁLISE <i>JUST IN TIME</i> .....	29
4.5 CORRELAÇÃO DAS FERRAMENTAS.....	30
4.6 PROPOSTA DE ALGORITMO.....	31
Variáveis do algoritmo .....	31
Lógica do algoritmo .....	32
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Lima (2017) o ano de 2015, dos últimos anos, foi aquele em que a crise refletiu mais fortemente nas empresas. Segundo seu estudo, que avaliou 17 empresas amostrais listadas na BM&FBovespa, foi o período em que foi registrado os endividamentos e falências das empresas. Ainda assim, o setor da Construção Civil, em 2016, teve seu crescimento registrado negativo de 5%. Em 2017 houve também taxa negativa de 2,5% (SINDUSCON - RS, 2017). Porém, especialistas em projeção, avaliam que haverá melhoria em diversos indicadores da Construção Civil para este ano de 2018 (GARCIA, 2018). Portanto, a ideia é aproveitar esse momento de baixa demanda para organizar a empresa internamente.

No mercado competitivo, a fim de garantir concorrência e lucratividade, deve-se trabalhar para uma Gestão de Estoques eficaz. Empresas de pequeno porte devem se preocupar com as tomadas de decisão levando em consideração a compra, armazenamento e rotatividade do estoque (SANTOS, et al., 2012).

O modelo ideal de estoque é aquele que tende a zero acúmulo, denominado *Just in Time* (HUTCHINS, 1999), porém há diversos fatores a serem considerados, como: tempo de fabricação, tempo de jornada da fábrica ao estoque, encaixes e desencaixes de recebimentos X pagamentos, variação de custo de aquisição quando não de fábrica, possibilidade de compra quando não de fábrica, entre outros (LIMA, 2017).

Sugere-se que empresas trabalhem com um estoque mínimo, principalmente as de pequeno porte, reduzindo então custos que o estoque gera, como por exemplo, local, depreciações, perdas, ausência de controle entre outros (REZENDE, 2008). Portanto, basicamente a ideia do cenário estratégico da Construção Civil é a Construção Enxuta, nada deve ser encaminhado a obra, transportada ou comprada antes do momento ideal (GARCIA, 2018).

## 1.1 OBJETIVOS

### Objetivo Geral

- Analisar e propor melhorias na gestão do estoque de uma empresa de Instalações Elétricas de pequeno porte.

### Objetivos Específicos

- Identificar e aplicar métodos avaliativos de Gestão de Estoque;
- Definir potencial de venda dos materiais amostrais escolhidos;
- Propor melhoria estratégica para o *software* existente na empresa.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

É possível observar que muitas empresas de pequeno porte têm dificuldade de dimensionar o estoque, porém, o nível de competitividade do mercado atual justifica a necessidade de melhorias (MARTINS, 2009). A falta de controle e gestão acarreta em itens comprados e armazenados de maneira desnecessária, por mais que apresentem baixa ou nenhuma depreciação, valores de mercado se renovam conforme a oferta, que cresce a cada dia, e a compra antecipada se torna uma estratégia pouco eficiente. Além do que, a estocagem acima do necessário produz custos a mais com pessoal, custos com espaço físico, custos com segurança, entre outros (CORRÊA, et al., 2004). Baseado em três tipos de Gestão e Controle de Estoque – Curva ABC, Giro de Estoque e *Just in time* – o estudo terá como *output* a valoração dos principais materiais existentes, escolhidos através dos seguintes aspectos: Quantidade, Custo de Aquisição, Potencial de Venda, Rotatividade e também um algoritmo de tomada de decisão sobre quanto e quando comprar.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 GESTÃO DE ARMAZENAGEM

Para conseguir vantagem competitiva no mercado, a logística é uma ferramenta que contempla importante espaço no planejamento estratégico empresarial. É uma plataforma utilizada para redução de custos, diversificação de serviços e modernização de empresas, tendo como objetivo a competição da empresa no mercado (VERÍSSIMO, et al., 2003).

A autora ainda ressalta que as empresas brasileiras começaram a racionalizar suas produções, adquirindo materiais e serviços de fornecedores, a fim de aumentar a eficiência de seus recursos internos, pulando alguns processos construtivos. Essa reestruturação aumenta a integração entre as empresas constituintes de uma determinada cadeia construtiva, dando espaço e importância à Logística Integrada – plataforma que gerencia informações e estratégias de todos os elos da cadeia construtiva.

A armazenagem é uma área da Logística cada vez mais automatizada que é utilizada para redução de custos e desperdícios. Com a finalidade de estocagem de produtos, a armazenagem abrange variedade de insumos, entregas frequentes de lotes menores e redução de tempo e de erros na separação dos pedidos (VERÍSSIMO, et al., 2003).

Assim sendo, o estoque tem a finalidade de proporcionar espaço para os materiais que chegam na empresa, organizá-los, integrá-los e estocá-los de acordo com suas funções, com o intuito de minimizar o custo e satisfazer o cliente.

### SISTEMAS DE GESTÃO DE ARMAZÉM

Com o objetivo de atingir a quantidade, tipo e qualidade ideal de material a ser estocado foram desenvolvidos Sistemas de Gestão de Armazém, *softwares* denominados WMS – *Warehouse Management Systems*, esses softwares recebem como *input* as informações características da empresa e retornam (*output*) com

respostas referentes a melhoria na logística, armazenagem, organização e expedição dos materiais (VERÍSSIMO, et al., 2003).

É comum o termo algoritmo ser associado a tecnologia da computação, porém essa metodologia de resolução de problemas pode ser utilizada por diversas áreas profissionais. A função de um algoritmo é determinar um procedimento passo a passo para solução de um problema através de uma sequência lógica. Portanto, a fim de definir um algoritmo, primeiramente devem-se definir quais as variáveis do problema e como elas se comportam uma em relação a outra. Após estabelecer a relação entre os dados devem ser determinadas as equações de relação entre elas através de condicionais. Exemplo, caso uma variável assumo o valor 0, outra será sempre 1 (MEDINA, 2005).

## 2.2 ESTOQUE

Em teoria, se as empresas possuísem uma variedade e quantidade significativa de produtos existiria maior facilidade em atender os clientes, porém haveria maior dificuldade em controlar os materiais (CORRÊA, et al., 2004). Entender qual a quantidade correta e quais os produtos que devem ser estocados é um dos maiores desafios para as empresas.

Apesar de as empresas necessitarem de estoques para manterem seu processo produtivo, o *goal* da Gestão de Estoques é manter as quantidades mais baixas possíveis. A ideia é manter níveis mínimos, porém sem perda da qualidade e atendimento aos clientes (ANDRADE, 2011).

O estoque de produto aumenta se a taxa de fornecimento for maior que a taxa de demanda, caso contrário, o estoque diminui (SLACK, 1997).

A definição de estoque é bastante simples, estoque é todo e qualquer bem físico conservado de forma improdutiva por determinado intervalo de tempo, seja ele matéria prima, produto acabado ou intermediário (MOREIRA, 2004). Corrêa et al. (2004) separa o estoque em quatro grupos de acordo com o estágio em que o material se encontra, são eles: estoque de matérias primas; estoque de material em processo de fabricação; estoque de produto finalizado; e estoque de materiais para manutenção, reparo e operação (peças de reposição).

O termo estoque é a soma dos recursos armazenados em um sistema de transformação (SLACK, 1997), ou seja, é a quantidade de bens que serão transformados pela empresa em produtos ou serviços, com o objetivo de venda e satisfação do cliente.

É de responsabilidade da administração geral da empresa transmitir ao departamento encarregado pelo estoque qual será o programa de objetivos a serem atingidos, entre eles: tempo de entrega do produto ao cliente; quantidade de almoxarifados e de materiais a serem estocados; variação dos estoques para atender uma possível alteração de demanda/consumo; definições de demais políticas necessárias para o bom funcionamento dos estoques (DIAS, 1993).

### Tipos de Estoque

### Custos de Estoque

Um dos objetivos da administração de uma empresa é diminuir os custos dos estoques, mantendo seus clientes satisfeitos. Os custos dos estoques são divididos em três grandes grupos (BECK, 2015):

- Custos de Manutenção: esses custos estão relacionados ao tempo de armazenamento de um produto no estoque. Aqui entram os custos de ocupação de espaço físico, manutenção predial, água, luz, equipamentos e pessoal especializado.
- Custos de Reposição: neste grupo entram os custos de geração de um novo pedido de produto no estoque (emissão de ordem de pedido e transporte do material).
- Custos de Falta: são compostos pelo montante que a empresa deixa de ganhar por não ter um produto disponível e, assim, não realizar a venda.

Além dos custos citados anteriormente, Rezende (2008) acrescenta:

- Custos de Aquisição: estão relacionados à compra do produto, desde sua fabricação até a finalização.
- Custos de Capital: são os custos que a empresa investiu no estoque.

- Custos de Serviço: entram nesse grupo os gastos com seguros para prevenção de acidentes.
- Custos de Risco de Estocagem: grupo composto por todos os custos de depreciação que o produto tem em sua estocagem, ou até mesma, perda de produto.

## Demandas de Estoque

De acordo com Rezende (2008), os estoques podem ser classificados de acordo com sua demanda, podendo variar entre demandas:

- Permanente: a demanda da mercadoria em questão não varia com frequência, necessitando de um estoque permanente e contínuo.
- Sazonal: os produtos são demandados em apenas algumas épocas do ano, podem ser dependentes do clima, de datas festivas, etc. Neste caso a quantidade de produto no estoque deve ser pré-estabelecida.
- Irregular: a demanda desses produtos varia constantemente, são dependentes do preço da matéria prima, do preço de manutenção, etc. Estes produtos devem ter uma previsão de estoque exata.
- Em declínio: os produtos demandados estão deixando de ser fabricados pelo mercado. Neste caso deve ser previsto a quantidade e o tempo de estocagem até que o produto saia definitivamente do mercado.
- Derivada: são produtos auxiliares, a demanda deste produto depende da demanda de outro produto. Este estoque deve ser determinado através da demanda dos produtos principais.

A demanda também pode ser classificada em demanda dependente e demanda independente. No primeiro caso a demanda é definida de acordo com dados pré-existentes: quantidade de matéria prima, quantidade de peças reservas, etc., essa demanda é calculada matematicamente e os estoques contemplam quantidades corretas de materiais. Já a demanda dependente leva em consideração informações de mercado, concorrência e consumo (CORRÊA, et al., 2004).

## 2.3 GESTÃO DE ESTOQUE

O estoque é gerenciado com o objetivo de que o produto armazenado na empresa seja planejado e controlado, a fim de otimizar o investimento nesse setor (PEDROSA, 2004).

Planejar o estoque significa distribuir os recursos e/ou produtos no tempo e no espaço de maneira eficiente, minimizando o desperdício através de um plano previamente definido (FARIA, 1985).

Os problemas no controle de estoques normalmente são apontados através de reclamações, tais como: variações nos prazos de entrega dos produtos acabados e no tempo de reposição da matéria-prima; aumento de produtos no estoque, sendo que a produção não varia; aumento no cancelamento de pedidos ou na devolução de mercadorias; variação excessiva na produção; problema de espaço para armazenamento dos produtos; e baixa rotatividade dos produtos estocados. (DIAS, 1993).

O armazenamento excessivo de produtos ou recursos acarreta em custos adicionais para a empresa. Existem diferentes custos relacionados ao gerenciamento de estoques, tais como: custo de pedido, custo de armazenagem, custo de falta de itens e custo dos itens comprados (ANDRADE, 2011).

Os principais motivos para surgimento de grandes estoques são: falta de coordenação, incertezas, especulação e disponibilidade no canal de distribuição (CORRÊA, et al., 2004). Os gestores devem estar atentos para que o estoque seja uma ferramenta de melhoria na produção, e que não ultrapasse sua capacidade máxima de estocagem.

A Gestão de Estoques deve, acima de tudo, avaliar todos os custos gerados no armazenamento de materiais, para então determinar a metodologia a ser empregada (ANDRADE, 2011). Ou seja, dando enfoque à Construção Civil, é necessário entender os processos da empresa para então determinar o algoritmo de Tomada de Decisão desde a compra, recebimento, transporte e um possível retorno ao almoxarifado.

Garcia (2006) cita as principais decisões referentes à Gestão de Estoques:

*“Quanto pedir: especificação da quantidade requerida com base em demandas futuras esperadas, restrições de suprimentos, descontos existentes e custos envolvidos.*

*Quando pedir: momento exato de emitir uma nova ordem determinado pelo ponto de pedido, ou seja, data através da qual o pedido atende exatamente às necessidades da empresa, que depende do lead time de ressuprimento, da demanda esperada e do nível de serviço desejado.*

*Com que frequência revisar os níveis de estoque: continuamente ou periodicamente, dependendo da tecnologia presente e dos custos de revisão, dentre outros fatores.*

*Onde localizar os estoques: decisões de localização se houver a possibilidade de haver centros de distribuição; depende dos custos de distribuição, restrições de serviço, tempo em que os clientes aceitam esperar, tempo de distribuição, custos de estoque e custos das instalações.*

*Como controlar o sistema: utilização de indicadores de desempenho e monitoramento das operações para apoiar medidas corretivas e ações de contingência, se o sistema logístico estiver fora de controle.”*

Portanto, faz-se necessário entender os processos da empresa, o perfil do estoque e a demanda para então determinar a melhor maneira de gerir o estoque.

Os diversos modelos de gerenciamento de estoques são divididos em dois grupos: modelos reativos, que não necessitam de previsões sobre a demanda; e modelos ativos, que dependem das previsões sobre a demanda (ANDRADE, 2011).

Por serem simples, os modelos reativos são mais utilizados. A demanda é analisada pelos gestores durante o período inicial de determinação do modelo à ser seguido e sua eficiência depende do comportamento constante da demanda. No caso dos modelos ativos, a demanda é analisada frequentemente e os estoques são abastecidos de acordo com a previsão da mesma, para a eficiência deste modelo, a previsão deve ser o mais real possível. Para determinar qual será o modelo à ser utilizado, deve-se conhecer e estudar a demanda do produto e o comportamento do mercado (FREIRE, 2007).

Para um bom gerenciamento de estoque, também deve ser levado em consideração o recebimento dos materiais. É no momento de recebimento dos produtos que deve ser verificado se a quantidade, a data de entrega, o preço e a qualidade estão de acordo com o que foi previamente contratado (VIANA, 2010).

O setor responsável pelo recebimento dos materiais é mais eficiente se apresentar os seguintes elementos: espaço físico; recursos de informática; carga e descarga; pessoas qualificadas; e procedimentos normalizados (MARTINS, 2009).

Fazer uma contagem dos produtos que estão no estoque e comparar com a quantidade registrada no sistema da empresa possibilita melhor controle do estoque. Um estoque geralmente apresenta produtos mais utilizados e produtos mais caros que

os demais, ou seja, os produtos não apresentam o mesmo grau de importância em um estoque. Existem ferramentas que ajudam no controle dos estoques, dentre elas está a curva ABC (VAGO, et al., 2013).

## 2.4 CURVA ABC

A ferramenta de controle e tomada de decisão denominada Curva ABC foi idealizada pelo sociólogo, economista e engenheiro italiano Vilfredo Pareto, em 1897. As letras “A”, “B” e “C” significam *Activity Based Costs*, Custo Baseado em Atividades, em outras palavras, qualificar custos através da classificação dos itens por ordem de importância (SOLANO, 2003).

Pareto observou que aproximadamente 20% da população detinha 80% dos recursos, e analogamente à com a sua teoria, a *General Electric* adaptou o conceito para a administração. Sendo assim, os produtos “A” constituem até 20% dos itens de estoque, porém representam de 60 a 80% do investimento em estoque. Os produtos “B” constituem entre 20 e 30% dos itens e também 15 a 30% do investimento. Já os produtos classificados como produtos “C” são os de menor investimento, 5 a 10% do total, e representam de 50 a 70% dos itens (TOFOLI, 2008).

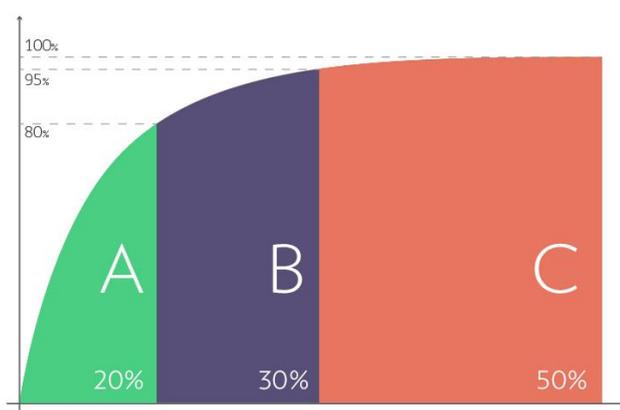


Figura 1 Gráfico demonstrativo Curva ABC - Quantidade X Valor  
Fonte: Granatum – Repositório Digital (2018).

Um dos métodos mais utilizados para análise de estoques é o da Curva ABC, que é basicamente identificar o consumo dos produtos estocados e organizá-los de acordo com sua importância monetária e quantitativa em um determinado período de tempo.

Os produtos de maior relevância são classificados como “A”, os intermediários como “B” e os de menor importância como “C” (MARTINS, 2009). Assim sendo, é de suma importância que a empresa invista em *softwares* capazes de identificar itens que necessitam ser controlados no estoque, a fim de minimizar os custos (VAGO, et al., 2013).

Para utilização do método da Curva ABC é necessário que todos os itens do estoque sejam listados juntamente com sua quantidade, seu valor unitário e o valor total do produto. Os produtos devem ser organizados em ordem e o valor total vendido deve ser calculado. Ao dividir cada valor de produto pelo valor total previamente calculado, os itens poderão ser classificados em “A”, “B” ou “C” (SOUZA, et al., 2016).

A análise da Curva ABC possibilita uma classificação seletiva do estoque, portanto é possível observar os materiais por afinidade em grupos, respeitando as peculiaridades de cada um tais como: custo, demanda, prazo, quantidade ou uso (VAGO, et al., 2013).

## 2.5 GIRO DE ESTOQUE

Giro de Estoque é nada mais que a relação de entradas e saídas. Quando se conhecem as quantidades, se torna uma ferramenta que avalia quantas vezes o estoque se renovou no período proposto. Assim, é possível verificar um maior controle de saídas e entradas de um determinado material (SANTOS, et al., 2012). Para tal análise, deve-se aplicar a seguinte equação:

$$\text{Giro de Estoque: } \frac{\text{Itens de saída (vendidos)}}{\text{Estoque Médio do Período}} \quad (\text{Eq. 1})$$

O índice é avaliado conforme seu valor final, ou seja, se o índice for maior que 1, em teoria, a empresa obteve saída maior do que tinha em estoque para o período; se o índice for igual a 1, significa que a empresa teve saída de todos os itens armazenados para o período; se o índice for menor que 1, a empresa não obteve saída de todos os itens armazenados para o período (SOUZA, et al., 2016).

## 2.6 JUST IN TIME

Após a Segunda Guerra Mundial a Toyota entrou no mercado de carros. Para conseguir fabricar seus veículos com a mesma qualidade das fábricas dos Estados Unidos, era necessário produzir apenas o que o mercado demandava (PEDROSA, 2004).

Criado em 1970, o principal objetivo do modelo *Just in Time* (na hora certa), também conhecido como Sistema Toyota de Produção, é reduzir o estoque a zero. A ideia é realizar compras somente quando os itens se tornarem necessários e na quantidade exata (HUTCHINS, 1999).

A função desse modelo é atender, sem desperdícios, a demanda no momento em que ela ocorre e com qualidade (SLACK, 1997). Porém, invariavelmente as empresas necessitam de estoque em seu processo produtivo, portanto o que se almeja é a redução do estoque para o mínimo possível (ANDRADE, 2011).

O *Just in time* procura eliminar estocagem de material entre compra, produção e transporte. Portanto, por exemplo, na execução de uma obra não emergencial, o ideal seria o envio de fábrica ao endereço final. O material seria quantificado pelo responsável pela execução, este solicita o material, o item sairia da fábrica, chegaria ao local de execução onde seria armazenado *in loco* pelo menor período possível, e então aplicado (HUTCHINS, 1999).

Para que funcione, o *Just in Time* não deve ser tratado como um procedimento específico, deve ser implantado através da minimização dos desperdícios, do envolvimento dos funcionários e do aperfeiçoamento contínuo, sempre levando em consideração as características da empresa em questão (PEDROSA, 2004).

Existem alguns pré-requisitos para que a filosofia Just in Time possa ser implementada. O autor Antunes Jr. et al. (1989) cita:

- Redução do tempo de preparação das máquinas para que a empresa consiga produzir lotes pequenos e diferentes em tempo curto, a fim de suprir a necessidade do mercado.
- Implantação de Controle de Qualidade Total para garantir que todas as peças estejam em perfeitas condições, garantindo qualidade ao produto oferecido.

- Realização de manutenções preventivas para que o tempo de trabalho não seja interrompido, os operadores devem manter suas máquinas em bom estado de funcionamento.
- Redefinição do *lay out*, para maior praticidade.
- Desenvolvimento de mão de obra capaz de realizar diversas funções.
- Desenvolvimento de métodos de apoio.
- Automação nos processos de produção para que uma máquina pare de trabalhar automaticamente se alguma peça defeituosa for produzida.

## Kanban

O Kanban é um sistema de informações necessário para que o *Just in Time* funcione. Pode ser apresentado como um cartão, uma placa ou algo semelhante, tendo como objetivo controlar a produção. Através desse objeto, o funcionário obtém informações sobre o que fazer, quanto fazer e onde estocar. Os Kanbans são basicamente ordens de produção (PEDROSA, 2004).

## Vantagens e desvantagens

Segundo Pedrosa (2004), quando são analisadas as vantagens e desvantagens deste método de gestão, pode-se considerar como vantagem: minimização de custos, principalmente com materiais e processos desnecessários; qualidade, por trabalhar com uma quantidade enxuta disponível erros são inaceitáveis ao processo; velocidade, redução nos tempos de ciclo e possíveis burocracias intermediárias; confiabilidade e aprimoramento contínuo.

O autor então destaca como desvantagem que quaisquer incidentes não controlados pela empresa em si, como greve nos transportes, atraso por motivos de força maior ou qualquer situação externa que impossibilite o recebimento ou envio do material.

## Construção Enxuta

Em função do modelo de trabalho de empresas de construção, reduzir o estoque a zero seria uma solução pouco viável. Porém, existe um conceito mais específico para atingir a quantidade mínima de estoque voltado a construção civil, denominado *Lean Construction*, Construção Enxuta. Esse conceito preconiza que deve ser realizado corte em todos os processos que não agregam valor às obras, manutenção contínua e melhoria do ritmo e eficiência da produtividade, organização de cronograma, acompanhamento e controle. (GARCIA, 2018)

Segundo Giancesi (2011), para que se tenha uma visão estratégica apurada na Gestão de Estoques é necessário um entendimento detalhado da atividade de gestão e dos objetivos. A função do estoque é atender uma demanda quando o processo de compra e recebimento não se correspondem. Portanto, o responsável pelo suprimento da empresa, seja com o uso de um *software* ou manualmente, deverá seguir a equação que segue:

$$S = D + E_f - E_i \quad (\text{Eq. 2})$$

Sendo:

S = Quantidade de suprimento;

D = Demanda solicitada

$E_f$  = Estoque final desejado

$E_i$  = Estoque inicial

## 2.7 SOFTWARE E ALGORITMO

As tecnologias de informação são ferramentas destinadas a melhorar o controle e de todos os processos dentro de uma empresa. Podendo assim reduzir custos, acelerar e garantir o fluxo de informação além de minimizar erros (VERÍSSIMO, et al., 2003).

No que diz respeito a tecnologia da informação na gestão de estoques existem dois tipos de sistema. O primeiro que controla o estoque apenas de maneira virtual recebendo *inputs* manuais e *outputs* programados segundo a estratégia da empresa. Este tipo de sistema fica delimitado a controle de dados (VERÍSSIMO, et al., 2003).

O segundo sistema, utilizando automação industrial, é denominado gestão de armazém tem atividades programadas de também execução além de controle, onde os materiais são locados e retirados com pouca intervenção humana (VERÍSSIMO, et al., 2003).

O cenário ideal é aquele em que o *software* de Gestão de Estoques calcula de maneira equilibrada os processos de demanda (operações), suprimentos (compras) e logística (almoxarifado). As principais metas são: melhorar o fluxo de informações, eficiência e produtividade reduzindo custos, ou seja, aprimorar o desempenho da empresa.

Uma das principais finalidades do computador é o processamento de informação, Isso se dá através de algoritmos lógicos que reconhecem a entrada de dados, calculam, analisam e retornam com a informação programada (MEDINA, 2005).

Algoritmo consiste em determinar um resultado que através de passos simples seguido por etapas condicionantes, ou seja, uma linguagem lógica que tem como finalidade avaliar alguma situação. Na construção de um *software*, o programador define as variáveis de entrada e também as condições de existência das mesmas; como por exemplo: intervalo de números ou lista de nomes. Após a entrada de dados dentro deste intervalo, o usuário interage com as informações intermediárias e recebe o *output* final programado, conforme a lógica algorítmica (MEDINA, 2005).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para realização deste estudo consistiu em uma revisão teórica para assim poder analisar a gestão de estoque de uma empresa de pequeno porte de instalações elétricas. As etapas podem ser divididas em:

#### Fundamentação Teórica

- Definição das ferramentas de Gestão de Estoque envolvidas no estudo;
- Definição dos demais conceitos envolvidos.

#### Análise e Discussões do Estudo de Caso

##### Análise:

- Levantamento quantitativo do estoque através da dos dados contidos no *software* da empresa;
- Descrição do método de gestão de estoque e fluxo de informação empregado pela empresa;
- Descrição do *software* utilizado pela empresa.

##### Discussões:

- Avaliação do estoque segundo as ferramentas de Gestão apresentadas;
- Correlação entre as ferramentas discutidas através da comparação dos valores residuais do estoque, segundo cada método;
- Determinação de um padrão quantitativo de estoque através da adoção de uma quantidade ideal de estoque;
- Elaboração de um algoritmo para melhoria do *software* utilizado na empresa a fim de auxiliar na Tomada de Decisões quanto a compra.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

### 4.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

#### Caracterização da Empresa do Estudo de Caso

A empresa estudada está consolidada no mercado da região existe desde 1997 e executa obras de instalações elétricas como principal ramo de atividade. Os principais clientes são empresas varejistas, tanto de pequeno quanto grande porte, por ter um perfil de cliente que comumente exige atendimento imediato, quase emergencial, é necessário manter uma quantidade ideal de materiais em estoque para atendimento de prontidão.

A empresa hoje não aplica nenhum tipo de Gestão de Estoque, a tomada de decisão pela compra do produto se dá pelo setor de Compras sob autorização do Diretor Geral da empresa, sendo este também o dono. Existe um considerável número materiais estocados que são pouco ou quase não aplicados nas obras comuns, estoque parado – conforme conversa com pessoal de logística e almoxarifado.

O controle do estoque se dá por um *software* elaborado especificamente para a empresa e implantado há pouco mais de um ano e meio. Há falhas operacionais e lógicas no sistema, portanto ele apenas armazena as informações de quantidade, entradas, saídas, retornos e preço. O *software* não auxilia estrategicamente a tomada de decisões da empresa quanto o que comprar, quanto e quando comprar.

A trajetória da solicitação inicia no departamento de Operações, então o departamento de Compras avalia a existência ou não do item em estoque, caso não exista, este faz a solicitação de compra que passará pela aprovação do Diretor Geral. Caso exista, transfere o pedido ao departamento de Estoques e Logística. Este último departamento se encarrega de gerenciar o transporte do item e descarregar na obra, caso o material não seja aplicado em obra, ele retorna ao estoque.

### Caracterização do Estudo de Caso:

Foram levados em consideração aspectos para selecionar quais materiais deveriam ser levados em consideração na determinação da amostra para elaboração do estudo e algoritmo.

- Quantidade:

Foram selecionados itens de maior quantidade presentes no estoque, essa decisão foi tomada em função de avaliar se é material estocado por falta de saída/ aplicação ou se por muita saída/ aplicação.

- Custo de Aquisição:

Foram selecionados materiais de maior custo de aquisição, como cabos, infraestrutura elétrica e tomadas em geral. A fim de valorar o material estocado. Apesar de existir em quantidade, materiais como parafusos, porcas e miscelâneas foram desconsiderados.

- Potencial de Venda:

Foram selecionados materiais de baixa depreciação, tendo seu custo seguindo apenas as variações de mercado.

- Rotatividade:

Foram selecionados materiais que, segundo observação do controle de estoque e compras, são de uso comum e recorrente da empresa.

Neste trabalho, definiu-se como interesse para a pesquisa aplicar as quantidades de alguns materiais elétricos existentes no estoque. As informações avaliadas se darão através das informações que seguem:

Tabela 1 Cabeçalho do banco de dados

Item	Quantidade	Datas de Aquisição (3, 6 e 12 meses)	Datas de Saída (3, 6 e 12 meses)	Preço Médio de Aquisição por período	Preço Médio de Mercado Atual
------	------------	---	-------------------------------------	--	---------------------------------

Fonte: autoria própria.

As tabelas dos materiais contendo as informações exportadas do software utilizado pela empresa estão no capítulo Anexos deste presente trabalho.

## 4.2 ANÁLISE DA CURVA ABC

Seguindo as recomendações do método Curva ABC de avaliação, página 18, onde:

- Os itens que representam de 60 a 80% do valor de investimento deverão ocupar até 20% do estoque;
- Itens que representam de 15 a 30% de investimento ocuparão também de 20 a 30% do estoque;
- Itens que representam de 5 a 10% de investimento ocuparão de 50 a 70% do estoque.

A fim de possibilitar uma análise do estoque, foi padronizado o percentual em 20%, 30% e 50% respectivamente para os itens compreendidos nas áreas “A”, “B” e “C” do gráfico (Figura 1).

Caso a empresa adotasse o Método Curva ABC para Gestão do estoque, os itens estudados deverão diminuir conforme a classificação do material quanto ao valor de investimento. Para tal, foram determinados grupos de afinidade, assim tornou-se possível avaliar os itens em conjunto e estabelecer a quantidade ideal segundo esta ferramenta, Figura 2.



Figura 2 Escala de cores dos grupos de afinidade  
Fonte: Autoria própria.

Na última coluna da Tabela 2 pode-se verificar qual o Valor Residual em estoque, ou seja, caso o método Curva ABC fosse utilizado para gerenciar o estoque, este seria o valor recebido com a venda dos itens segundo valor atual de mercado (cotação).

Total levantado pelo método: R\$ 46.294,71

Tabela 2 Análise Curva ABC – Março/ 2018

Material	Qtde.	[Unidade]	Valor Total Aquisição	% valor aquisição	Valor un. Mercado ATUAL	Curva ABC	Estoque x Curva ABC	Valor Residual Estoque
Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	7504	m	R\$ 5.125,40	13,09%	R\$ 0,88	B	4.652,40	R\$ 4.099,69
Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	5643	m	R\$ 4.773,44	12,19%	R\$ 1,33	B	2.791,40	R\$ 3.704,19
Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	15369	m	R\$ 29.250,28	74,72%	R\$ 1,90	A	13.467,93	R\$ 25.632,17
Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condutele	310	pç	R\$ 260,00	13,85%	R\$ 2,60	B	276,46	R\$ 718,80
Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condutele	64	pç	R\$ 375,68	20,01%	R\$ 2,91	B	30,46	R\$ 88,61
Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condutele	104	pç	R\$ 635,10	33,82%	R\$ 6,77	B	70,46	R\$ 477,16
Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condutele	81	pç	R\$ 607,00	32,33%	R\$ 6,48	B	47,46	R\$ 307,54
Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	6	pç	R\$ 826,00	1,12%	R\$ 62,54	C	- 2,33	-R\$ 145,93
Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	16	pç	R\$ 225,92	0,31%	R\$ 59,87	C	7,67	R\$ 458,99
Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	28	pç	R\$ 338,55	0,46%	R\$ 71,77	C	19,67	R\$ 1.411,53
Fita Isolante 20m Preta	478	pç	R\$ 1.465,00	1,99%	R\$ 2,81	C	348,00	R\$ 977,88
Caixa de Passagem 170mmx145mm	42	pç	R\$ 628,45	0,86%	R\$ 11,43	C	- 88,00	-R\$ 1.005,84
Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	119	br	R\$ 2.484,20	3,38%	R\$ 8,28	C	58,90	R\$ 487,69
Eletroduto FZ 1" 3000mm	143	br	R\$ 232,20	0,32%	R\$ 9,25	C	82,90	R\$ 766,83
Eletroduto FG 3/4" 3000mm	84	br	R\$ 1.986,00	2,70%	R\$ 21,14	C	23,90	R\$ 505,25
Eletroduto FG 1" 3000mm	135	br	R\$ 3.658,50	4,98%	R\$ 27,10	C	74,90	R\$ 2.029,79
Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	120	br	R\$ 13.105,50	17,85%	R\$ 30,21	B	83,94	R\$ 2.535,83
Condutele tipo E 3/4"	26	pç	R\$ 663,00	0,90%	R\$ 4,25	C	- 47,17	-R\$ 200,46
Condutele tipo C 3/4"	83	pç	R\$ 497,00	0,68%	R\$ 4,78	C	9,83	R\$ 47,00
Condutele tipo LL 3/4"	122	pç	R\$ 647,35	0,88%	R\$ 4,78	C	48,83	R\$ 233,42
Condutele tipo E 1"	203	pç	R\$ 1.240,50	1,69%	R\$ 7,95	C	129,83	R\$ 1.032,42
Condutele tipo C 1"	222	pç	R\$ 74,80	0,10%	R\$ 7,19	C	148,83	R\$ 1.070,71
Condutele tipo LL 1"	222	pç	R\$ 1.180,50	1,61%	R\$ 6,22	C	148,83	R\$ 925,44
Sealtube Branco 3/4"	50	m	R\$ 2.436,60	3,32%	R\$ 5,44	C	10,00	R\$ 54,40

Fonte: autoria própria.

### 4.3 GIRO DE ESTOQUE

O método de Controle de Estoque denominado Giro de Estoque é mais fácil de calcular e avaliar. A ideia é determinar a relação de saídas e entradas. Este valor representa nada mais que o percentual que foi necessário utilizar/ manter em estoque no período.

Através deste percentual de utilização é possível determinar a quantidade de itens que estão parados em estoque segundo período avaliado.

Na última coluna da Tabela 3 pode-se verificar qual o Valor Residual em estoque, ou seja, caso o método Giro de Estoque fosse aplicado, estes seriam os valores recebidos com a venda dos itens segundo valor atual de mercado (cotação).

Total levantado pelo método: R\$ 49.981,02 (soma da última coluna da Tabela 3 “Valor Residual Estoque”).

Tabela 3 Análise Giro de Estoque – Março/2018

Item	Material	[Un.]	Quantidade Estoque Atual	Saída 12 meses	Entrada 12 meses	Giro	Valor Residual Estoque
1	Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	m	7504	15942	6200	0,538	R\$ 3.056,67
2	Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	5643	21744	4400	0,684	R\$ 2.365,89
3	Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	15369	3088	0	0,167	R\$ 24.356,48
4	Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condutele	pç	310	131	100	0,242	R\$ 610,83
5	Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condutele	pç	64	25	150	0,105	R\$ 166,70
6	Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condutele	pç	104	40	100	0,164	R\$ 588,83
7	Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condutele	pç	81	25	100	0,121	R\$ 461,18
8	Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	pç	6	15	14	0,429	R\$ 214,42
9	Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	pç	16	12	4	0,375	R\$ 598,69
10	Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	pç	28	8	5	0,195	R\$ 1.617,51
11	Fita Isolante 20m Preta	rl	478	329	520	0,248	R\$ 1.010,17
12	Caixa de Passagem 170mmx145mm	pç	42	17	54	0,150	R\$ 407,84
13	Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	br	119	383	290	0,484	R\$ 508,83
14	Eletroduto FZ 1" 3000mm	br	143	35	20	0,177	R\$ 1.088,93
15	Eletroduto FG 3/4" 3000mm	br	84	82	100	0,308	R\$ 1.228,35
16	Eletroduto FG 1" 3000mm	br	135	7	0	0,049	R\$ 3.478,15
17	Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	br	120	124	450	0,179	R\$ 2.977,47
18	Condutele tipo E 3/4"	pç	26	159	150	0,475	R\$ 58,05
19	Condutele tipo C 3/4"	pç	83	71	100	0,280	R\$ 285,84
20	Condutele tipo LL 3/4"	pç	122	45	107	0,164	R\$ 487,39
21	Condutele tipo E 1"	pç	203	21	150	0,056	R\$ 1.523,60
22	Condutele tipo C 1"	pç	222	21	10	0,083	R\$ 1.464,51
23	Condutele tipo LL 1"	pç	222	24	150	0,061	R\$ 1.296,73
24	Sealtube Branco 3/4"	m	50	743	610	0,530	R\$ 127,95

Fonte: autoria própria.

#### 4.4 ANÁLISE JUST IN TIME

O método de Controle de Estoque denominado Just in Time é definido pela procura pelo estoque mínimo, a ideia é minimizar custos em todos os processos que envolvem a construção tornando-a, conforme denomina a teoria, enxuta. Todo e qualquer processo realizado que não agregue valor ao produto deve ser eliminado do ciclo.

A quantidade ideal foi definida adotando um percentual fixo. O padrão de compra da empresa varia de 3 a 6 meses (Tabelas 6, 7 e 8). O total de estoque em potencial levantado pelo método é de R\$ 59.914,60 (soma da última coluna da Tabela 4).

Tabela 4 Análise JIT – Março/2018

Item	Material	[Unidade]	Quantidade Estoque Atual	Saída 12 meses	Entrada 12 meses	Estoque Definido Ideal	Valor Residual Estoque
1	Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	m	7504	15942	6200	1913,04	R\$ 4.926,75
2	Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	5643	21744	4400	2609,28	R\$ 4.025,75
3	Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	15369	3088	0	370,56	R\$ 28.545,03
4	Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condutele	pç	310	131	100	15,72	R\$ 765,13
5	Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condutele	pç	64	25	150	3	R\$ 177,45
6	Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condutele	pç	104	40	100	4,8	R\$ 671,78
7	Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condutele	pç	81	25	100	3	R\$ 505,44
8	Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	pç	6	15	14	1,8	R\$ 262,67
9	Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	pç	16	12	4	1,44	R\$ 871,69
10	Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	pç	28	8	5	0,96	R\$ 1.940,73
11	Fita Isolante 20m Preta	rl	478	329	520	39,48	R\$ 1.232,24
12	Caixa de Passagem 170mmx145mm	pç	42	17	54	2,04	R\$ 456,74
13	Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	br	119	383	290	45,96	R\$ 604,77
14	Eletroduto FZ 1" 3000mm	br	143	35	20	4,2	R\$ 1.283,90
15	Eletroduto FG 3/4" 3000mm	br	84	82	100	9,84	R\$ 1.567,74
16	Eletroduto FG 1" 3000mm	br	135	7	0	0,84	R\$ 3.635,74
17	Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	br	120	124	450	14,88	R\$ 3.175,68
18	Condutele tipo E 3/4"	pç	26	159	150	19,08	R\$ 29,41
19	Condutele tipo C 3/4"	pç	83	71	100	8,52	R\$ 356,01
20	Condutele tipo LL 3/4"	pç	122	45	107	5,4	R\$ 557,35
21	Condutele tipo E 1"	pç	203	21	150	2,52	R\$ 1.594,20
22	Condutele tipo C 1"	pç	222	21	10	2,52	R\$ 1.578,95
23	Condutele tipo LL 1"	pç	222	24	150	2,88	R\$ 1.362,48
24	Sealtube Branco 3/4"	m	50	743	610	89,16	-R\$ 213,03

Fonte: autoria própria.

Aplicando então a  $S = D + E_f - E_i$ , objetivando definir uma quantidade de suprimento (S) padrão para compra dos materiais.

Para o valor de Demanda de cada material (D) foi adotado o valor de Saída dos últimos 3 meses. (Tabela 6 em *Anexos*).

Para o valor de Estoque Inicial ( $E_i$ ), o valor do estoque atual.

A quantidade de Estoque Final ( $E_f$ ) é definida conforme a estratégia da empresa, como todos os materiais escolhidos para amostra apresentam giro constante, todos devem constar em quantidade ideal no estoque. O padrão de quantidade adotado para estoque final é 37% do estoque atual, este percentual foi definido pela média entre os quocientes das “Saídas de 3 meses” e o “Estoque atual”.

Portanto, na

Tabela 11 em *Anexos* encontram-se os cálculos para justificar este percentual adotado.

#### 4.5 CORRELAÇÃO DAS FERRAMENTAS

Tabela 5 Comparação entre as ferramentas de análise

Item	Material [Unidade]	Valor Residual Estoque ABC	Valor Residual Estoque Giro	Valor Residual <i>Just in time</i>
		R\$ 46.294,71	R\$ 49.981,02	R\$ 59.914,60

Fonte: autoria própria.

Os resultados mostram que, para qualquer um dos três métodos avaliados, o estoque está inchado e de maneira geral deve-se considerar revenda de alguns itens. As três ferramentas de controle de estoque, da mais conservadora para menos conservadora possibilitariam entrada de ativo onde hoje existe passivo que também gera custos.

Além de que, na

Tabela 11 em *Anexos*, a coluna com o valor S de suprimentos a se comprar em sua maioria apresenta-se negativo, portanto o estoque encontra-se inflado podendo ser reduzido.

## 4.6 PROPOSTA DE ALGORITMO

Objetivando auxiliar a Tomada de Decisão quanto às compras este tópico apresenta um algoritmo sugestão para a empresa incorporar no sistema de controle de estoques.

A ideia é levar em consideração os seguintes aspectos:

- Solicitação de Material – Pelo Departamento de Operações;
- Verificação de Quantidade em Estoque – Caso não atenda a demanda solicitada;
- Histórico de Saídas;
- Lembrete de avaliação quanto a possíveis descontos de compra por quantidade – Sugestão de máx. 10% incorporado à quantidade ideal.

Variáveis do algoritmo

SOL – Solicitação de Materiais ( $\geq 0$ )

*Atividade realizada pelo Departamento de Operações, o responsável pela execução envia via sistema a solicitação de material. É a primeira atividade, aquela que aponta que há uma demanda existente.*

VER1– Verificação Inicial do Departamento de Compras (Ação)

*O sistema envia ao responsável por receber a SOL a demanda existente, esse então verifica junto ao sistema o inventário de materiais. Recebe a informação.*

INV0 – Valor que representa a quantidade de material no instante da solicitação ( $\geq 0$ )

*Independente de qual material for solicitado, o INV0 dá o a quantidade do item solicitado no tempo ZERO.*

MIN – Estoque mínimo do SOL ( $\geq 0$ )

*Esta variável calcula qual o valor mínimo pré-estabelecido em estoque, conforme estudo foi adotado acréscimo de 12% referente ao utilizado no último ano.*

*(Apenas para materiais que não sofrem depreciação – conforme materiais utilizados no Estudo de Caso)*

INV1 – Valor que representa a quantidade de material a ser comprado ( $\geq 0$ )

*A ideia é que esta variável avalie algumas condicionantes:*

- *A quantidade atual de estoque INV0;*
- *Qual a quantidade necessária para atingir o estoque mínimo definido MIN;*
- *Qual a quantidade total a necessária de SOL + MIN*

COM – Solicitação de Compra pelo Departamento

*Após a verificação do sistema, o mesmo avisa ao comprador qual a quantidade de material que ele sugere que seja comprado.*

VER2 – Verificação da Solução sugerida pelo sistema

*O responsável por compras avalia as quantidades propostas pelo sistema. Essa operação deve ser checada levando-se em consideração os seguintes fator: existe desconto do fornecedor caso se faça aquisição de mais itens? Qual a quantidade mínima?*

INV3 – Quantidade final a ser comprada

*Esta terceira variável INV representa qual o valor final que irá para a Ordem de Compra para então ser aprovada pelo Diretor Geral.*

- *Caso a quantidade a ser comprada ultrapasse de 15% o sistema retorna com um aviso ao comprador e ao Diretor pois a quantidade a ser comprada está acima do padrão pré-estabelecido.*

Lógica do algoritmo

A fim de agilizar o processo e minimizar erros, o ideal seria que o programador do Software de Controle da empresa incluísse essa verificação básica no processo de compras.

O comprador então teria que realizar apenas três tarefas: a primeira é receber a demanda e aceitar a solicitação, neste momento o programa então avalia as variáveis e retorna com o valor de INV2. Com essa informação o comprador então entra em contato com o fornecedor e faz a negociação envolvendo vantagens caso haja variação de quantidade. Por último, tendo sido tomada a decisão de aumentar a quantidade, o operacional de compras então alimenta o sistema com a INV3, caso contrário a Ordem de Compras vai apresentar o valor de INV2.

Caso a INV3 alimentada manualmente pelo operador de Compras atinja valor maior que o pré-estabelecido pela estratégia de estoque, o sistema alerta ao comprador e também ao Diretor Geral, este é responsável pela autorização da compra, também via sistema.

A ideia é o sistema reconhecer os itens e, inclusive, alertar ao comprador quando o estoque estiver menor do que o “pulmão” pré-estabelecido estrategicamente. As quantidades definidas estão na Tabela 11, representam 37% do estoque atual.

## 5 CONCLUSÃO

A Gestão do Estoque é um dos processos mais complexos de uma organização, todavia, estabelecer uma estratégia para garantir o gerenciamento, conforme as características e necessidades da empresa, pode definir a lucratividade e longevidade da empresa.

Três métodos avaliativos de Gestão de Estoque foram empregados para o conjunto amostral de materiais do estoque da empresa de Estudo de Caso: Curva ABC, Giro de Estoque e *Just in time*. Foi possível fazer a análise por todas as três ferramentas.

A primeira, Curva ABC, mostrou um valor residual de R\$46.294,71 de potencial de venda. No segundo caso, Giro de Estoque, um valor de R\$49.981,02. A terceira ferramenta possui um possível ativo a ser gerado de R\$59.914,60. Os resultados mostram que, para qualquer um dos métodos avaliados, o estoque está inchado e, de maneira geral, deveria ser considerada revenda de alguns itens.

O cenário recomendado para a empresa do Estudo de Caso é a adoção de um dos modelos de Gestão de Estoque sugeridos neste trabalho, preferencialmente o conceito de Construção Enxuta. Portanto, sugere-se a implementação do Algoritmo de Tomada de Decisões no *software* da empresa. Este conceito lógico consiste em determinar estratégias de compra, visando minimizar aquisições prematuras e aperfeiçoar o Controle de Estoque.

A empresa do Estudo de Caso possui potencial de crescimento, reconhecimento e estabilidade no mercado, porém, poderia investir mais na Gestão de Estoques. Invariavelmente, acaba transformando ativo – potenciais investimentos – em passivo, material estacionado em forma de estoque.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. Q. 2011.** Gestão De Estoques: Uma Revisão Teórica dos Conceitos e Características. *XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. Belo Horizonte : s.n., 2011.
- ANTUNES JR., J. A. V., BORNIA, A. C. e KLIEMANN NETO, F. J. 1989.** *Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção*. São Paulo : Revista de Administração de Empresas, 1989.
- BECK, T. et al. 2015.** *Análise da Gestão de Estoques utilizando Simulação de Monte Carlo*. Ponta Grossa : Revista Gestão Industrial, 2015.
- CORRÊA, H.L. e CORRÊA, C.A. 2004.** *Administração da produção e operações: manufatura e serviços*. São Paulo : Atlas, 2004. Vol. v.3.
- DIAS, M. A. P. 1993.** *Administração de Materiais*. São Paulo : Atlas, 1993.
- FARIA, A. N. de. 1985.** *Introdução à Administração*. Rio de Janeiro : LTC, 1985.
- FREIRE, G. 2007.** Estudo comparativo de modelos de estoque com previsibilidade variável de demanda. *Dissertação de Mestrado*. São Paulo : Universidade de São Paulo, 2007.
- GARCIA, D. C. C. 2018.** CENÁRIOS PROSPECTIVOS: O setor de construção no Brasil, de 2016 a 2018. *SEBRAE*. [Online] 2018. [Citado em: ] [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/06c6fd6c070c9fc2128072f868de06cb/\\$File/7531.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/06c6fd6c070c9fc2128072f868de06cb/$File/7531.pdf).
- GARCIA, E., REIS, L. e MACHADO, L. & FERREIRA FILHO, V.J. 2006.** *Gestão de estoques: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos*. s.l. : Rio de Janeiro: E-papers, 2006.
- Gestão estratégica dos estoques.* **GIANESI, I. G. N. e BIAZZI, J. L. 2011.** n.3, São Paulo : R. Adm., 2011, Vol. 46, pp. p. 290-304.
- Granatum.** <http://www.granatum.com.br/estoque/img/posts/granatum-estoque-grafico-a-b-c.jpg>. [Online] [Citado em: 29 de Março de 2018.]
- HUTCHINS, D. 1999.** *Just in time*. Hampshire : Gower, 1999.
- LIMA, S. M., OLIVEIRA, M. E. L., RODRIGUES, M. S. 2017.** A CRISE E O DESEMPENHO ECONÔMICO FINANCEIRO DAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. p. 196-210,, 2017, Vol. 6.

- MARTINS, P. G. 2009.** *Administração de materiais e recursos patrimoniais.* São Paulo : Saraiva, 2009.
- MEDINA, M., FERTIG, C. 2005.** *Algoritmos e Programação.* São Paulo : Novatec, 2005. 85-7522-073-X.
- MOREIRA, D.A. 2004.** *Administração da produção e operações.* São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2004.
- PEDROSA, D. S. 2004.** GESTÃO DE ESTOQUE E JUST IN TIME NA ORGANIZAÇÃO. 2004.
- REZENDE, J. P. 2008.** Gestão de Estoque: Um Estudo de Caso em uma Empresa de Materiais para Construção - Rezende. Brasília : s.n., 2008.
- SANTOS, E. B., et al. 2012.** Análise da utilização de ferramentas de gestão de estoque em uma empresa produtora de bebidas, como auxílio à gestão da logística de materiais em um cenário de demanda variável. *XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.* Bento Gonçalves : s.n., 2012.
- SINDUSCON - RS. 2017.** <http://www.sinduscon-rs.com.br/industria-da-construcao-volta-a-crescer-em-2018/>. *SINDUSCON - RS.* [Online] 2017.
- SLACK, N., et al. 1997.** *Administração da Produção.* São Paulo : Atlas, 1997.
- SOLANO, R. S. 2003.** Curva ABC de fornecedores: uma contribuição ao planejamento, programação, controle e gerenciamento de empreendimentos e obras. *Dissertação de Mestrado.* Florianópolis : s.n., 2003.
- SOUZA, C. S. R. e OLIVEIRA, M. R. 2016.** Proposta de Gestão de Estoque para uma Empresa Varejista em Ilhéus-Ba. *International Conference on Unsaturated Soils.* 2016, Vol. 12.
- TOFOLI, I. 2008.** *Administração Financeira Empresarial: Uma tratativa prática.* Campinas : Arte Brasil, 2008.
- VAGO, F. R. M., et al. 2013.** A Importância do Gerenciamento de Estoque por meio da ferramenta Curva ABC. *SOCIAIS E HUMANAS.* 2013, Vol. 26, 03, pp. P. 638 - 655.
- VERÍSSIMO, N. e MUSETTI, M. A. 2003.** A Tecnologia de Informação na Gestão de Armazenagem. *XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção.* Ouro Preto : s.n., 2003.
- VIANA, J. J. 2010.** *Administração de materiais: um enfoque prático.* São Paulo : Atlas, 2010.

**ANEXOS**

Tabela 6 Controle de Materiais - Período de 3 meses

	Material	Quantidade	[Unidade]	Entrada 3 meses	Saída 3 meses
1	Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	7504	m		2745
2	Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	5643	m		1370
3	Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	15369	m		95
4	Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condulete	310	pç		54
5	Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condulete	64	pç		10
6	Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condulete	104	pç		20
7	Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condulete	81	pç		3
8	Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	6	pç		
9	Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	16	pç		
10	Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	28	pç		5
11	Fita Isolante 20m Preta	478	rl	500	235
12	Caixa de Passagem 170mmx145mm	42	pç	45	
13	Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	119	br		140
14	Eletroduto FZ 1" 3000mm	143	br		
15	Eletroduto FG 3/4" 3000mm	84	br		27
16	Eletroduto FG 1" 3000mm	135	br		4
17	Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	120	br		14
18	Condulete tipo E 3/4"	26	pç		75
19	Condulete tipo C 3/4"	83	pç		40
20	Condulete tipo LL 3/4"	122	pç		25
21	Condulete tipo E 1"	203	pç		1
22	Condulete tipo C 1"	222	pç		1
23	Condulete tipo LL 1"	222	pç		2
24	Sealtube Branco 3/4"	50	m		95

Fonte: autoria própria.

Tabela 7 Controle de Materiais - Período de 6 meses

	Material	Quantidade	[Unidade]	Entrada 6 meses	Saída 6 meses
1	Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	7504	m	200	10964
2	Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	5643	m	1400	19694
3	Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	15369	m		2935
4	Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condulete	310	pç	100	74
5	Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condulete	64	pç	150	10
6	Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condulete	104	pç	100	20
7	Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condulete	81	pç	100	10
8	Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	6	pç	14	
9	Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	16	pç		12
10	Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	28	pç		3
11	Fita Isolante 20m Preta	478	rl	20	21
12	Caixa de Passagem 170mmx145mm	42	pç	9	
13	Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	119	br	30	160
14	Eletroduto FZ 1" 3000mm	143	br		32
15	Eletroduto FG 3/4" 3000mm	84	br	100	33
16	Eletroduto FG 1" 3000mm	135	br		
17	Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	120	br	150	72
18	Condulete tipo E 3/4"	26	pç	150	54
19	Condulete tipo C 3/4"	83	pç	100	31
20	Condulete tipo LL 3/4"	122	pç		15
21	Condulete tipo E 1"	203	pç		20
22	Condulete tipo C 1"	222	pç	10	20
23	Condulete tipo LL 1"	222	pç		20
24	Sealtube Branco 3/4"	50	m	400	488

Fonte: autoria própria.

Tabela 8 Controle de Materiais - Período de 12 meses

	Material	Quantidade	[Unidade]	Entrada 12 meses	Saída 12 meses
1	Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	7504	m	6000	2233
2	Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	5643	m	3000	680
3	Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	15369	m		58
4	Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condutele	310	pç		3
5	Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condutele	64	pç		5
6	Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condutele	104	pç		
7	Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condutele	81	pç		12
8	Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	6	pç		15
9	Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	16	pç	4	
10	Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	28	pç	5	
11	Fita Isolante 20m Preta	478	rl		73
12	Caixa de Passagem 170mmx145mm	42	pç		17
13	Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	119	br	260	83
14	Eletroduto FZ 1" 3000mm	143	br	20	3
15	Eletroduto FG 3/4" 3000mm	84	br		22
16	Eletroduto FG 1" 3000mm	135	br		3
17	Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	120	br	300	38
18	Condutele tipo E 3/4"	26	pç		30
19	Condutele tipo C 3/4"	83	pç		
20	Condutele tipo LL 3/4"	122	pç	107	5
21	Condutele tipo E 1"	203	pç	150	
22	Condutele tipo C 1"	222	pç		
23	Condutele tipo LL 1"	222	pç	150	2
24	Sealtube Branco 3/4"	50	m	210	160

Fonte: autoria própria.

Tabela 9 Preços Unitários dos Materiais avaliados

Material	[Unidade]	Preço Aquisição 3 meses	Preço Aquisição 6 meses	Preço Aquisição 12 meses	Preço Mercado Mar/2018
1 Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	m	R\$-	R\$1,05	R\$0,82	R\$0,88
2 Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	R\$-	R\$1,41	R\$0,93	R\$1,33
3 Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	R\$-	R\$-	R\$-	R\$1,90
4 Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condutele	pç	R\$-	R\$2,60	R\$-	R\$2,60
5 Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condutele	pç	R\$-	R\$2,50	R\$-	R\$2,91
6 Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condutele	pç	R\$-	R\$6,35	R\$-	R\$6,77
7 Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condutele	pç	R\$-	R\$6,07	R\$-	R\$6,48
8 Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	pç	R\$-	R\$ 59,00	R\$-	R\$ 62,54
9 Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	pç	R\$-	R\$-	R\$ 56,48	R\$ 59,87
10 Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	pç	R\$-	R\$-	R\$ 67,71	R\$ 71,77
11 Fita Isolante 20m Preta	rl	R\$2,81	R\$3,00	R\$-	R\$2,81
12 Caixa de Passagem 170mmx145mm	pç	R\$ 11,12	R\$ 14,23	R\$-	R\$ 11,43
13 Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	br	R\$-	R\$ 14,60	R\$7,87	R\$8,28
14 Eletroduto FZ 1" 3000mm	br	R\$-	R\$-	R\$ 11,61	R\$9,25
15 Eletroduto FG 3/4" 3000mm	br	R\$-	R\$ 19,86	R\$-	R\$ 21,14
16 Eletroduto FG 1" 3000mm	br	R\$-	R\$-	R\$-	R\$ 27,10
17 Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	br	R\$-	R\$ 30,37	R\$ 28,50	R\$ 30,21
18 Condutele tipo E 3/4"	pç	R\$-	R\$4,42	R\$-	R\$4,25
19 Condutele tipo C 3/4"	pç	R\$-	R\$4,97	R\$-	R\$4,78
20 Condutele tipo LL 3/4"	pç	R\$-	R\$-	R\$6,05	R\$4,78
21 Condutele tipo E 1"	pç	R\$-	R\$-	R\$8,27	R\$7,95
22 Condutele tipo C 1"	pç	R\$-	R\$7,48	R\$-	R\$7,19
23 Condutele tipo LL 1"	pç	R\$-	R\$-	R\$7,87	R\$6,22
24 Sealtube Branco 3/4"	m	R\$-	R\$3,54	R\$4,86	R\$5,44

Fonte: autoria própria.

Tabela 10 Valores Totais de Aquisição e Estoque

Material	[Unidade]	Preço Aquisição 3 meses	Preço Aquisição 6 meses	Preço Aquisição 12 meses	Valor Estoque - conforme valor de mercado Mar/2018
1 Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	m	R\$ -	R\$ 209,60	R\$ 4.915,80	R\$ 6.612,52
2 Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	R\$ -	R\$ 1.980,44	R\$ 2.793,00	R\$ 7.488,26
3 Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	m	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$29.250,28
4 Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condutele	pç	R\$ -	R\$ 260,00	R\$ -	R\$ 806,00
5 Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condutele	pç	R\$ -	R\$ 375,68	R\$ -	R\$ 186,18
6 Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condutele	pç	R\$ -	R\$ 635,10	R\$ -	R\$ 704,29
7 Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condutele	pç	R\$ -	R\$ 607,00	R\$ -	R\$ 524,88
8 Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	pç	R\$ -	R\$ 826,00	R\$ -	R\$ 375,24
9 Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	pç	R\$ -	R\$ -	R\$ 225,92	R\$ 957,90
10 Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	pç	R\$ -	R\$ -	R\$ 338,55	R\$ 2.009,63
11 Fita Isolante 20m Preta	rl	R\$ 1.405,00	R\$ 60,00	R\$ -	R\$ 1.343,18
12 Caixa de Passagem 170mmx145mm	pç	R\$ 500,40	R\$ 128,05	R\$ -	R\$ 480,06
13 Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	br	R\$ -	R\$ 438,00	R\$ 2.046,20	R\$ 985,32
14 Eletroduto FZ 1" 3000mm	br	R\$ -	R\$ -	R\$ 232,20	R\$ 1.322,75
15 Eletroduto FG 3/4" 3000mm	br	R\$ -	R\$ 1.986,00	R\$ -	R\$ 1.775,76
16 Eletroduto FG 1" 3000mm	br	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.658,50
17 Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	br	R\$ -	R\$ 4.555,50	R\$ 8.550,00	R\$ 3.625,20
18 Condutele tipo E 3/4"	pç	R\$ -	R\$ 663,00	R\$ -	R\$ 110,50
19 Condutele tipo C 3/4"	pç	R\$ -	R\$ 497,00	R\$ -	R\$ 396,74
20 Condutele tipo LL 3/4"	pç	R\$ -	R\$ -	R\$ 647,35	R\$ 583,16
21 Condutele tipo E 1"	pç	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.240,50	R\$ 1.614,24
22 Condutele tipo C 1"	pç	R\$ -	R\$ 74,80	R\$ -	R\$ 1.597,08
23 Condutele tipo LL 1"	pç	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.180,50	R\$ 1.380,38
24 Sealtube Branco 3/4"	m	R\$ -	R\$ 1.416,00	R\$ 1.020,60	R\$ 272,00

Fonte: autoria própria.

Tabela 11 Cálculo do Suprimento (S)

Item	Material	[Unidade]	Quantidade	Estoque Atual (Ei)	Saída 3 meses (D)	%	Ef	S
1	Cabo 2,5mm <sup>2</sup> - Cores	m		7504	2745	37%	2807	-1952
2	Cabo 4,0mm <sup>2</sup> - Cores	m		5643	1370	24%	2111	-2162
3	Cabo 6,0mm <sup>2</sup> - Cores	m		15369	95	1%	5750	-9524
4	Tomada 2P+T 20A Simples p/ Condutele	pç		310	54	17%	116	-140
5	Tomada 2P+T 10A Simples p/ Condutele	pç		64	10	16%	24	-30
6	Tomada 2P+T 20A Dupla p/ Condutele	pç		104	20	19%	39	-45
7	Tomada 2P+T 10A Dupla p/ Condutele	pç		81	3	4%	30	-48
8	Tomada Steck 2P+T 220/240V 16A (Azul) Sobrepor	pç		6	0	0%	2	-4
9	Tomada Steck 2P+T 110/130V 16A (Amarela) Sobrepor	pç		16	0	0%	6	-10
10	Tomada Steck 3P+T 380/440V 32A (Vermelha) Sobrepor	pç	28		5	18%	10	-13
11	Fita Isolante 20m Preta	rl		478	235	49%	179	-64
12	Caixa de Passagem 170mmx145mm	pç		42	0	0%	16	-26
13	Eletroduto FZ 3/4" 3000mm	br		119	140	118%	45	66
14	Eletroduto FZ 1" 3000mm	br		143	0	0%	53	-90
15	Eletroduto FG 3/4" 3000mm	br		84	27	32%	31	-26
16	Eletroduto FG 1" 3000mm	br		135	4	3%	51	-80
17	Perfilado liso 38mmx38mm 6000mm	br		120	14	12%	45	-61
18	Condutele tipo E 3/4"	pç		26	75	288%	10	59
19	Condutele tipo C 3/4"	pç		83	40	48%	31	-12
20	Condutele tipo LL 3/4"	pç		122	25	20%	46	-51
21	Condutele tipo E 1"	pç		203	1	0%	76	-126
22	Condutele tipo C 1"	pç		222	1	0%	83	-138
23	Condutele tipo LL 1"	pç		222	2	1%	83	-137
24	Sealtube Branco 3/4"	m		50	95	190%	19	64
						<b>Média:</b>	<b>37%</b>	

Fonte: autoria própria.