

# Proposição de Política de Estoque em uma empresa de pequeno porte

**Marcelo Vanin Pinto Ribeiro (UFRGS)**

*marcelovpr@gmail.com*

**Ricardo A. Cassel (UFRGS)**

*cassel@producao.ufrgs.br*

## **Resumo**

Empresas de pequeno porte buscam constantemente melhores práticas gerenciais para melhorar seu resultado global, principalmente no que se refere aos seus custos e despesas. A política de estoque auxilia essas empresas a melhor gerenciar e controlar seus níveis de estoque. Para seu bom funcionamento, é necessário definir qual política vai ser utilizada pela organização, para entender qual o momento correto e o volume necessário de novos pedidos de ressuprimento de materiais. Esse artigo propõe uma política de revisão periódica e uma simulação para validar o resultado da implementação da nova política em uma empresa de pequeno porte. Para tanto, utiliza dados reais de demanda da organização do ano de 2017. Ao ser aplicado em um estudo prático do setor de distribuição, o método proposto alcançou um resultado de redução dos custos envolvidos no estoque.

**Palavras-chave:** Política de Estoque, Revisão Periódica, Empresa de Pequeno Porte

## **1. Introdução**

As micro e pequenas empresas têm uma representatividade muito forte no sistema econômico brasileiro. Essas empresas são insubstituíveis para suportar indicadores como crescimento econômico e taxa de desemprego. Essa realidade se justifica no momento em que Micro e Pequenas Empresas (MPE's) representam 99% dos empreendimentos do país e 54% dos empregos formais não agrícolas, segundo Sebrae (2017). Por consequência, pequenas mudanças nesse grupo representam grandes mudanças para a economia do Brasil. O sucesso dessas empresas depende, cada vez mais, do uso adequado de ferramentas financeiras (FERREIRA *et al.*, 2011) e de sua correta leitura para tomar decisões operacionais com maior confiabilidade.

Dentre essas ferramentas, o Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) é um instrumento gerencial que consiste em levantar os lucros e prejuízos do negócio no período estudado. A melhor maneira de utilizá-la é acumulando seu resultado com períodos anteriores. Dentro desse contexto, essa ferramenta pode auxiliar as empresas a entenderem se sua operação faz sentido, ou seja, se é rentável ou não. Além disso, esse controle permite identificar tanto o resultado do empreendimento, como também quais despesas e custos estão interferindo de forma relevante no resultado (ASSAF NETO, 2014; MARTINS *et al*, 2014).

Ainda, o DRE leva em consideração as receitas, as despesas, os custos, os ganhos e as perdas de determinado período analisado. Dentre os custos levantados, destaca-se o custo das mercadorias vendidas (CMV). Esse gasto é deduzido do resultado levando em consideração, não só o custo direto de aquisição das mercadorias, como também gastos para condicionar a venda das mesmas, como transporte e seguro (ASSAF NETO, 2014). O resultado da empresa é impactado diretamente pela gestão de compra dos produtos, seja ela eficaz ou não (ANDRADE ROSA, 2012). Quanto a esse último aspecto, Dias (1998) indica que a administração de materiais deve levar em consideração o impacto de vendas não realizadas e possíveis mudanças de demanda otimizando, assim, o capital investido em insumos.

Visto isso, uma maneira adequada de se entender a gestão de compras é implementando uma política de estoque. Para tal, algumas perguntas básicas devem ser feitas: quantos produtos pedir? quando fazer esse pedido? quanto manter em estoque para prevenir uma ruptura (SILVA, 2009)? Segundo Eaves (2002), o grande objetivo das empresas com a gestão de estoque é ter produto disponível para seu cliente ao menor custo possível. Entretanto, alguns fatores dificultam esse cenário ideal e Boylan, Syntetos e Karakostas (2008) acreditam que o comportamento da demanda é o principal deles. Esse cenário se intensifica para micro e pequenas empresas, devido a falta de controle de dados. Para Bai (2005), a incerteza da demanda é o grande motivador para se manter um estoque e o controlar de forma minuciosa.

Além da demanda, um controle de estoque deve levar em conta outros fatores. Entre eles, destaca-se o tempo de reposição do produto, ou seja, o tempo entre a requisição e a chegada da mercadoria no armazém da empresa. Ademais, há diversos

custos envolvidos na manutenção do inventário, como o custo de armazenagem, que considera todos gastos envolvidos para manter o estoque que se tem disponível, e o próprio custo de reposição, envolvendo gastos com ordens de compra, relacionamento com fornecedores e inspeções. Além disso, é necessário acompanhar, concomitantemente a esses fatores, o nível de serviço. Uma grande dificuldade dos gestores é entender qual o custo da ruptura, ou seja, não ter em estoque o produto no momento da venda (BAI, 2005). Esses fatores e obstáculos se tornam maiores em cenários de micro e pequenas empresas, principalmente pela falta de experiência e conhecimento.

A partir desse cenário, este artigo apresenta a aplicação de política de estoque em uma empresa de pequeno porte. Visto isso, implementando o gerenciamento, busca-se reduzir a influência do CMV no resultado dessa empresa, ou seja, reduzir o custo envolvendo as mercadorias vendidas. Com essa definição, a gestão de estoque é o caminho necessário para uma melhor gestão de materiais. Para tanto, a metodologia é aplicada sobre os dados originais e seu resultado é efeito de uma simulação. Assim, objetiva-se um melhor desempenho tanto nos indicadores gerenciais, aqueles provenientes do DRE, como também dos indicadores operacionais, aqueles provenientes dos controles de estoque e materiais.

O estudo é estruturado como segue, além desta introdução: Na segunda seção, uma revisão teórica apresenta os custos relevantes ao estoque, a classificação de produtos através da lógica "ABC", comportamentos da demanda, contextualizando sua aplicação nos conceitos de gestão de estoque e a política de revisão periódica. Na terceira seção, é apresentado a metodologia proposta para a definição das novas políticas de níveis de estoque. A quarta parte evidencia o estudo de caso realizado e os resultados alcançados. Finalmente, a quinta seção apresenta as conclusões em relação ao assunto estudado.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1. Gestão de Estoque**

Para Dias (2010), uma organização não trabalha sem estoque. Entretanto, o custo de manutenção pode ser elevado, levando a conclusão de que um bom gerenciamento é necessário simplesmente por ser economicamente sensato. Além

disso, o grande objetivo da gestão de estoque é a busca pelo equilíbrio entre o nível de serviço oferecido ao cliente, ou seja, a disponibilidade dos produtos, com os custos de reposição, que estão diretamente ligados a essa disponibilidade (BALLOU, 2006). Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), a gestão de estoque facilita a conciliação entre fornecimento e demanda, visto que sua existência só ocorre pelo fato de fornecimento e demanda não estarem em concordância um com o outro.

Por ser um assunto complexo, a gestão de estoque não possui um método específico para que seja implementada. Visto isso, é necessário abrir o gerenciamento em diversas etapas que possuem diferentes maneiras de serem abordadas (BALLOU, 2006). Para isso, são apresentados, a seguir, os custos relevantes aos estoques, o método de classificação de estoque "ABC", possíveis comportamentos da demanda e a política de revisão periódica dos materiais.

### **2.1.1. Custos Relevantes ao Estoque**

O controle e análise de produtos estocados se mostra fundamental no momento em que são percebidos os custos relacionados à manutenção dos mesmos. Além disso, a tomada de decisão pelo nível desejado de estoque está diretamente relacionado ao nível de serviço determinado pela empresa (COSTA, 2009). Para o entendimento da política de estoque, é necessário levar em conta três classes gerais de custos: custos de aquisição, custos de manutenção ou armazenagem e custos da falta de estoques ou rupturas (BALLOU, 2006; REID; SANDERS, 2003).

Muitos empreendedores, no momento de definir a quantidade do pedido de reposição de suas mercadorias, levam em consideração apenas o valor que está despendendo no momento da compra (BALLOU, 2006). Para Slack *et al.* (2009), os chamados custos de "colocação" de pedido devem considerar todas as tarefas administrativas envolvidas no processo. Visto isso, é necessário considerar não apenas o valor despendido para o material em si, como também custos de transporte, mão-de-obra e materiais envolvidos nos processos dos pedidos (BALLOU, 2006; DIAS, 2010; PEINADO; GRAEML, 2007).

Para se manter os materiais estocados de forma adequada, é preciso levar em conta as despesas que envolvem sua armazenagem. Determinados tipos de produtos ou matérias - primas necessitam de cuidados especiais. Por consequência, a locação,

climatização e iluminação, por exemplo, têm uma representatividade significativa na fatia para evitar perdas por avarias e roubos (SLACK et al., 2009).

Além de roubos, existem diferentes riscos relacionados à armazenagem dos estoques. Esses riscos geram diferentes tipos de custos. É necessário, por exemplo, contratar seguros para se proteger de perdas causadas por forças externas. Ainda, as avarias podem estar ligadas a danos ou até mesmo obsolescência dos produtos estocados. Tais custos podem ser dados como perda direta do valor do produto ou por algum tipo de retrabalho devido ao dano (BALLOU, 2006).

Há, ainda, perdas subjetivas. Para Ballou (2006), os custos de capital podem representar acima de 80% dos custos de estocagem, e mesmo assim são os de maior dificuldade de controle. Esse tipo de custo é originado pelo dinheiro imobilizado nos itens estocados e no custo de oportunidade desse valor. Ainda, cada empresa define qual sua taxa mínima de atratividade, fazendo com que esse custo varie dentre as organizações.

Conforme Ballou (2006) e Dias (2010), há tipos de custos que são calculados de forma indireta, ou sem precisão. Esse é o caso do custo por ruptura, ou seja, aquele que ocorre quando o pedido não pode ser atendido. A oneração causada por esse custo pode aparecer de algumas maneiras diferentes. Por exemplo, por consequência das perdas de vendas, ou seja, pelo cancelamento dos pedidos, os lucros do negócio podem cair.

Além disso, alguns custos adicionais devem surgir para reparar esse tipo de erro. Caso o pedido seja entregue em atraso, possivelmente será necessário um canal de distribuição não usual, causando uma despesa logística não programada (BALLOU, 2006; DIAS, 2010). Ainda, segundo Dias (2010), existe um risco mais subjetivo que é o dano à imagem da empresa. Nesse caso, é possível, pela ruptura de estoque, que o cliente deixe de consumir da mesma empresa e passe a procurar o concorrente em busca do mesmo produto.

### **2.1.2. Classificação de Estoque "ABC"**

O controle de estoque utilizado por grande parte das empresas parte de uma premissa de classificação dos *SKU's (Stock Keeping Units)*. Isso se dá pelo motivo de ser mais simples gerenciar o inventário a partir de grandes grupos do que gerenciar

cada *SKU* separadamente (TEUNTER *et al.*, 2010). Existem diversas maneiras de categorizar os materiais em estoque, entretanto uma análise muito eficiente e muito comum na indústria é a do ABC (TORABI *et al.*, 2012).

O método divide o estoque da organização em três grandes grupos a partir de um determinado critério. Aqueles *SKU's* considerados mais importantes são chamados de A e normalmente representam a menor quantidade do estoque. Ainda, os materiais com menor importância e que retratam o maior volume em quantidade do inventário são chamados de C. A classe do B fica entre as duas anteriores. Visto isso, a análise é baseada no princípio de Pareto, demonstrando que 20% dos itens do estoque representam 80% da importância do critério analisado (SMITH, 2011). A Figura 1 representa o gráfico do agrupamento ABC.

Além disso, existem diversos critérios para definir quais materiais que se encaixam em cada categoria. Essas métricas podem ser definidas de forma quantitativa ou qualitativa, por exemplo: custo unitário de armazenagem, volume anualmente vendido, durabilidade, distribuição de demanda e até recursos em comum (RAMANATHAN, 2006). Entretanto, o critério mais comum para o agrupamento dos *SKU's* é a receita gerada no ano (HATEFI *et al.*, 2014).

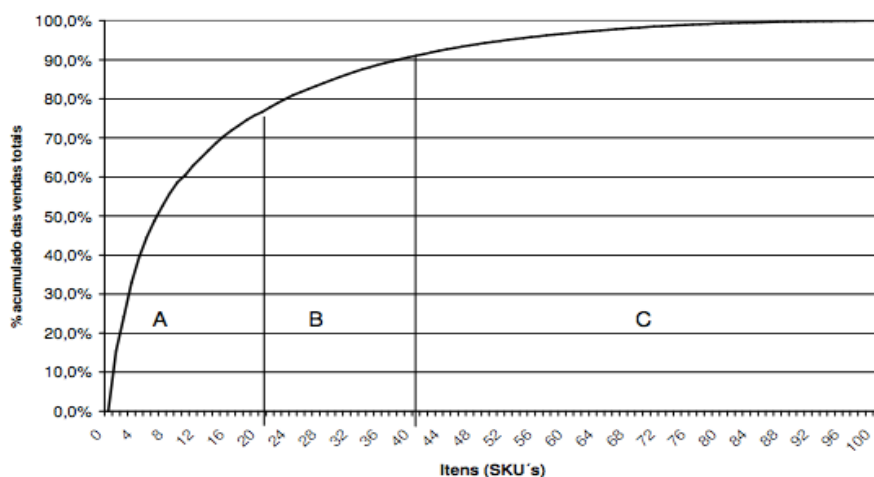


Figura 1 - Representação de um Gráfico ABC.

Fonte: REGO (2006).

### **2.1.3. Comportamento da Demanda**

As tomadas de decisão dos empreendimentos estão relacionadas com oportunidades de mercado e desenvolvimento de recursos internos. Entretanto, as previsões dos níveis de demanda, seja de produto ou serviços, cria um embasamento para as organizações gerenciarem de forma mais acertada o planejamento e controle de diversos setores, como o financeiro e o logístico (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998; BALLOU, 2006).

Visto isso, quanto melhor a previsão, maior o acerto na priorização de estratégias e alocação de recursos. Segundo Kahn (2002), o aumento da eficiência das operações de produção e serviços, conseqüente desse acerto, gera um maior nível de satisfação dos clientes, evitando perda de vendas e ruptura de estoques.

Profissionais de logística tendem a categorizar seus itens estocados considerando a demanda para um melhor gerenciamento. Esses grupos podem ser caracterizados como materiais de demanda regular ou irregular, dependendo do aumento ou declínio de vendas, sazonalidades e flutuações geradas por diferentes fatores (BALLOU, 2006). Para Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) a demanda regular pode ser discriminada em cinco componentes: (i) demanda média do período; (ii) tendência; (iii) sazonalidade; (iv) ciclos (ciclo de vida do produto ou de negócios) e (v) erro aleatório.

Ainda, entender o comportamento da demanda pode ser importante para a definição de fatores críticos da política de estoque, como o estoque de segurança. Diversas incertezas são encontradas no momento de gerir os estoques, principalmente em estocagem de produtos novos. Por isso, comumente, métodos de gestão de estoque se utilizam de distribuições de probabilidade para entender o consumo do sistema estudado (RAMAEKERS, 2008).

Wanke (2005) demonstra que apesar de muitos autores considerarem o comportamento da demanda como uma distribuição Normal, essa premissa nem sempre pode ser levada como verdadeira. Essa distorção pode levar a erros comuns na gestão de estoque, como o cálculo equivocado do nível de serviço, gerando rupturas e conseqüentemente custos supracitados.

Além disso, entendendo as características do consumo, utilizar as distribuições de Poisson e Gama em detrimento da Normal pode levar a resultados mais interessantes (WANKE, 2012). Isso se torna relevante, porque, segundo Ramaekers (2008), a forma como é distribuída a demanda não pode ser considerada um fator secundário na determinação de níveis de estoque, mas sim o ponto de partida.

Por outro lado, no momento definição do estoque mínimo, Dias (2010) defende que o comportamento do consumo de materiais conhecidos pode ser considerado uma distribuição Normal. Assim sendo, levando-se em consideração a curva Normal, o empreendedor consegue definir qual o grau de atendimento, ou nível de serviço desejado para sua empresa. Ainda, a priorização de produtos "ABC" facilita o entendimento de quais materiais devem ter seu comportamento de demanda estudados de forma mais minuciosa. Por consequência, esses materiais terão seus estoques mínimos e máximos definidos de forma embasada, fazendo com que algumas tomadas de decisões, como o momento e a quantidade de compras, sejam feitas de forma a otimizar os custos relevantes ao estoque.

#### **2.1.4 Revisão Periódica de Estoque**

Durante um determinado período, a demanda de uma empresa vai consumindo seu estoque. Então, segundo Corrêa, Giansesi, Caon (2011), a definição do momento de ressuprimento e a quantidade que deverá ser adquirida para atender a demanda se mostra necessária.

Souza *et al.* (2018) mostra que o modelo de revisão periódica de estoques não necessita de um controle sistemático, e sim, de um monitoramento do nível de estoque dentro de períodos predefinidos. Esse tratamento possibilita a solicitação da quantidade adequada dos materiais utilizados. Segundo Silver *et al.* (1998), o modelo de revisão periódica se sustenta em acompanhar periodicamente os níveis e custos de estoque para fazer o reabastecimento dos produtos até seus níveis máximos calculados.

Por estabelecer sempre o mesmo intervalo de tempo de revisão, a programação de compras e transporte é facilitada, tendo como consequência uma oportunidade de economias de escala e redução de custos com controle (SANTOS, 2017). Ainda, por consequência de uma demanda variável, a quantidade que será



solicitada em cada pedido será diferente, sendo a periodicidade das revisões a única variável que se mantém fixa (GONÇALVES, 2010). Esse comportamento pode ser observado na Figura 2, onde S é o nível máximo de estoque e R é o intervalo de revisão do nível de estoque.

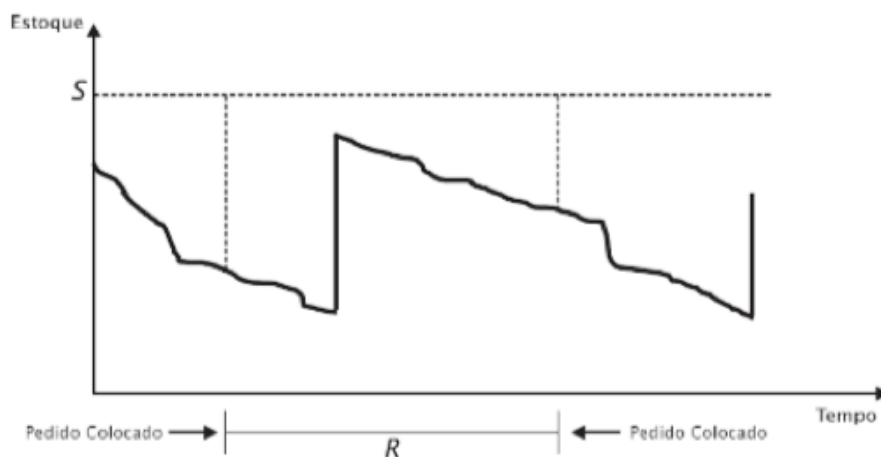


Figura 2 - Política de Revisão Periódica.

Fonte: Garcia *et al.* (2006).

Observando a Figura 2, pode-se dizer que dois parâmetros devem ser definidos para que se possa trabalhar com a política de revisão periódica: o estoque máximo e a periodicidade que as revisões devem ser realizadas (GONÇALVES, 2010). Para ser definido o estoque máximo, primeiramente é necessário definir o estoque de segurança, uma quantidade que absorva a flutuação da demanda e diminua os custos por falta de produto (PEINADO; GRAEML, 2007). A equação 1 demonstra esse cálculo.

$$ES = Z \times \sqrt{TR + IP} \times \sigma \quad (1)$$

Onde:

ES = Estoque de Segurança.

Z = Número de desvios padrão.

TR = Tempo de Ressuprimento.

IP = Intervalo de Pedido.

$\sigma$  = Desvio Padrão da Demanda.

Nesse contexto,  $Z$  varia com o nível de serviço desejado, levando em consideração uma distribuição Normal (FACCHINI *et al.*, 2019). Para o cálculo do estoque máximo podemos utilizar a equação 2 (NETO; FILHO, 1998).

$$Emáx = ES + D x (TR + IP) \quad (2)$$

Onde:

$Emáx$  = Estoque máximo.

$D$  = Demanda média.

$TR$  = Tempo de Ressuprimento.

$IP$  = Intervalo de Pedido.

### **3. Procedimentos Metodológicos**

Esta seção tem o objetivo de classificar a pesquisa em relação ao seu método, no qual é definida a natureza do estudo, sua abordagem, seus objetivos e procedimentos. Ademais, o método do trabalho é caracterizado, descrevendo-se as etapas realizadas para o desenvolvimento da gestão de estoques de uma empresa de pequeno porte.

#### **3.1. Caracterização do Método de Pesquisa**

O estudo é definido como de natureza aplicada, sendo a sistemática desenvolvida buscando como solução a inteligência de inventário da empresa. Em relação à sua abordagem, a pesquisa é de caráter qualitativo, pois busca o desenvolvimento de uma inteligência com base em dados históricos de vendas e de demanda para entender o comportamento dos produtos estocados, além de se utilizar de uma simulação para definir a política de estoque que gera o melhor resultado. Os objetivos da pesquisa são caracterizados como exploratórios, visto que parte de um banco de dados, desenvolvendo hipóteses para alcançar seu resultado. Finalmente, em relação ao procedimento, a pesquisa é definida como estudo de caso (GIL, 2007).

### 3.2. Caracterização do Método de Trabalho

O objetivo desta seção é apresentar as etapas para o desenvolvimento de uma inteligência para a política de estoques de uma empresa de pequeno porte, apresentadas na Figura 3. Essas etapas são retratadas de forma mais detalhada a seguir.

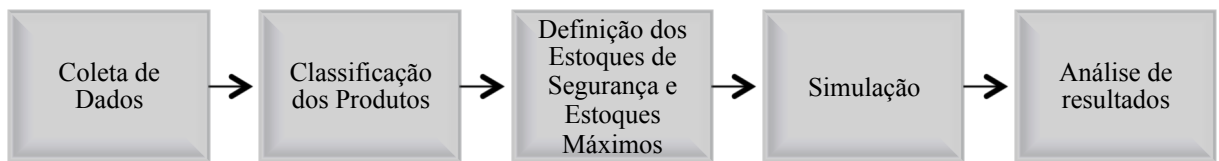


Figura 3 – Fluxograma das etapas para o desenvolvimento do método.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 3.2.1. Coleta de Dados

Inicialmente, foi feita uma coleta de dados utilizando o *software* de controle de estoque operado pela empresa. Essa coleta buscou pelos níveis de estoque de todos os produtos durante todo o ano de 2017, além dos dados de demanda e custos despendidos para reposição do inventário do mesmo ano. O responsável pela etapa é o próprio gestor da organização, pois é quem tem o maior domínio da ferramenta utilizada.

#### 3.2.2. Classificação dos Produtos

Após a coleta e tratamento dos dados, os produtos foram classificados de acordo com sua representatividade no faturamento da empresa. Assim, os *SKU's* foram categorizados em três classes: A, B e C. Para isso, foi necessária a utilização de uma planilha eletrônica. Essa categorização se mostrou importante para entender quais eram os produtos mais relevantes e que deveriam ser estudados de forma mais minuciosa.

#### 3.2.3. Definição de Estoques de Segurança e Estoques Máximos

Através de uma política de revisão periódica, foram definidos os estoques de segurança e estoques máximos dos produtos A e B, desconsiderando os produtos C da

análise. Para isso, algumas premissas foram estabelecidas: o intervalo de pedido (IP) e o tempo de ressurgimento (TR). Para o primeiro, o valor ficou fixado em 4 semanas e o TR foi mantido em 2 semanas. Além disso, foi utilizada a demanda média semanal real do ano de 2017 e para definição do nível de serviço desejado a premissa adotada foi de que o comportamento da demanda dos *SKU's* segue uma distribuição Normal.

#### **3.2.4. Simulação**

Utilizando uma planilha eletrônica, foi realizada uma simulação para entender o comportamento de diferentes indicadores com a aplicação da nova política de níveis de estoque para o ano de 2017. Os indicadores observados foram: valor monetário parado em estoque, custo causado pelas rupturas, custo de armazenagem das mercadorias e valor despendido em compras de materiais. Então, considerando um *lead time* de reposição de 2 semanas e uma revisão mensal (4 semanas), se tornou possível fazer uma comparação entre esses indicadores nos diferentes cenários: o real de 2017 e o simulado com a nova política.

#### **3.2.5. Análise de Resultados**

A partir da simulação e da decisão de colocar em prática a nova política de estoque, os indicadores contextualizados serão acompanhados mensalmente pelo gestor da empresa. Assim, será possível compreender o real resultado da aplicação da política de estoque, realizando uma comparação entre o resultado dos indicadores do cenário atual e o resultado dos indicadores do cenário futuro.

### **4. Resultados e Discussão**

Esta seção aplica o método proposto aos produtos gerenciados por uma ferramenta de gestão de estoque. A empresa foco do estudo atua na área de comércio aplicado à distribuição de produtos hospitalares. Nesse contexto, possui oito colaboradores e atinge um faturamento anual de aproximadamente três milhões de reais, o que caracteriza sua definição de pequeno porte (SEBRAE, 2017). Está presente na região metropolitana de Porto Alegre, estando sua sede localizada na própria cidade de Porto Alegre/RS. Além disso, seus principais clientes são clínicas de saúde distribuídas pela região.

Na área de gestão de estoques, o empreendimento não possui uma política e inteligência de inventário desenvolvida. Apesar disso, conta com o auxílio de um *software* especializado para o controle das mercadorias, que representam mais de 1.400 diferentes *SKU's*. Por uma carência de gerenciamento desse setor, o custo da mercadoria vendida da empresa representa mais de 60% do faturamento bruto, sendo o indicador que mais afeta o resultado do negócio.

Visto essa dificuldade, a solução do estudo busca a melhoria do sistema de gestão de estoques da empresa e, por consequência, uma melhor estratégia para abordar a reposição dos produtos. Uma das principais dificuldades da organização é determinar a quantidade do pedido e o momento que ele deve ser feito. Isso se deve ao fato de cada cliente possuir comportamentos de demanda distintos, como também cada fornecedor ter sua própria política de venda.

A etapa inicial do método proposto definiu as variáveis a serem coletadas para futura análise de comportamento dos produtos e levantamento de resultados. Para tal, foram coletadas variáveis quantitativas (dados de venda, dados logísticos e dados de compras presentes no *software* da empresa), além de dados qualitativos, como o nível de serviço desejado pelo sócio da empresa.

Na sequência, foi necessário definir quais produtos seriam utilizados na análise e entrariam na simulação proposta no método de trabalho. Para isso, existem diferentes mecanismos para realizar tal discernimento. O escolhido no estudo foi o ABC que, por sua vez, pode se utilizar de critérios quantitativos e qualitativos. Para o cenário em questão, o critério definido foi o do faturamento anual, ou seja, qual a relevância do faturamento de cada produto no faturamento total do ano de 2017 da organização. Foi necessária a utilização de uma planilha eletrônica para listar todos os produtos e definir a representatividade, em porcentagem, do faturamento de cada um. Com essa definição, dos 807 *SKU's* analisados, 142 ou 18% foram considerados A, enquanto 220 ou 28% foram considerados B. O gráfico de Pareto resultante da análise pode ser visto na Figura 4. Visto que o número de produtos vendidos é elevado, o agrupamento e a priorização foram necessários para facilitar as análises posteriores.

Então, utilizando do resultado da classificação dos produtos, foram definidos os estoques de segurança e estoques máximos dos produtos dos grupos A e B. Para realizar a análise, os produtos selecionados foram agregados aos dados previamente

coletados: demanda semanal de 2017, valor unitário de compra dos produtos, volume de produtos comprados semanalmente, nível de estoque, precificação utilizada, margem unitária e valor monetário em estoque semanal. Para desenvolver o cenário desejado, foi proposta uma política de revisão periódica do estoque. Dentre as informações necessárias para definir os estoques de segurança e máximo de cada produto, foi-se utilizado o desvio padrão semanal da demanda de 2017, um intervalo entre pedidos de 4 semanas e um *lead time* de entrega ou tempo de reposição de 2 semanas. Para definição do IP e TR, foi necessário trazer o conhecimento do gestor da empresa. O sócio definiu que todo começo do mês olharia o seu nível de estoque para planejar suas compras, por essa razão definiu-se fixar em 4 semanas o intervalo de pedido.

Finalmente, com o estoque de segurança e estoque máximo de cada produto definidos, foi possível entender o comportamento dos diferentes indicadores através de uma simulação em planilha eletrônica que observava os níveis de estoque a cada 4 semanas. Assim, para aqueles produtos que não estivessem em seu nível de estoque máximo, eram simuladas compras necessárias para atingir o nível desejado. Enquanto os níveis de estoque variavam conforme a demanda real de 2017, outras informações foram variando por consequência: valor monetário parado em estoque, quantidade de compra e valor dessa compra. Assim, a variação de três indicadores principais foi observada: valor gasto em compras, custo das rupturas e custo de armazenagem.

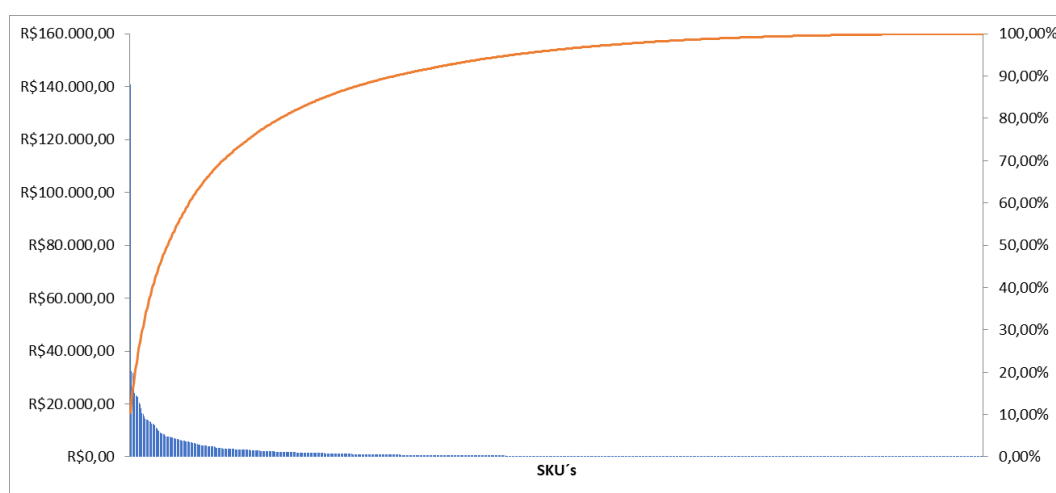


Figura 4 - Resultado classificação ABC.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para a definição da nova política de estoque, foi entendido que considerar uma curva Normal é consistente para determinar o nível de serviço procurado e, conseqüentemente, o nível de estoque necessário para atendê-lo (Dias, 2010). Visto isso, foi utilizado um fator de segurança igual a 3, conseqüentemente um nível de serviço de 99,7% por exigência do responsável pela empresa. Com a simulação aplicada, foi possível fazer uma comparação com o cenário real entre os 3 indicadores previamente definidos. A Tabela 1 ilustra essa comparação.

<b>Comparação de Cenários (Ano)</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Atual</b>	<b>Simulado</b>	<b>Redução</b>
<b>Armazenagem (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	R\$ 1.937,72	R\$ 1.368,87	29%
<b>Custo de Ruptura</b>	R\$ 48.376,68	R\$ 37.840,70	22%
<b>R\$ em Compras</b>	R\$ 490.000,00	R\$ 285.873,00	42%

Tabela 1 - Comparação de Resultados: Atual x Simulado

Fonte: Elaborado pelo Autor

Visto isso, ficou claro que com uma política bem definida o resultado se mostra mais satisfatório que o atual. Isso se justifica, principalmente, analisando os indicadores de armazenagem e ruptura. O custo da falta de produto foi calculado considerando o preço dos produtos faltantes e a margem que eles deixariam para a empresa. Esse custo não se reflete apenas nos valores quantitativos, mas também em questões de imagem da marca. No momento que a ruptura é reduzida, menor é a probabilidade de perder negócios futuros para a concorrência. Além disso, não se podem deixar de lado outras métricas, pois podem gerar custos previamente discutidos. Assim, foi também feita uma análise de como o valor monetário parado em estoque se comportava durante o ano nos diferentes cenários. O resultado mostrou que, à medida que no cenário atual esse valor só cresceu durante o ano, uma consequência de compras mal feitas, no novo cenário esse valor vai diminuindo até o fim do ano, conforme ilustra a Figura 5. Esse resultado faz com que o capital, que antes estava parado, possa ser reinvestido em outros projetos.

Ainda, considerando o cenário simulado, pode-se perceber as seguintes melhoras em relação aos resultados obtidos no ano de 2017: redução de 29% no custo de armazenagem, redução de 22% no custo de ruptura e uma melhora de 42% no valor despendido em compra de produtos (mantendo o valor gasto em produtos C, por esses não terem entrado na simulação).

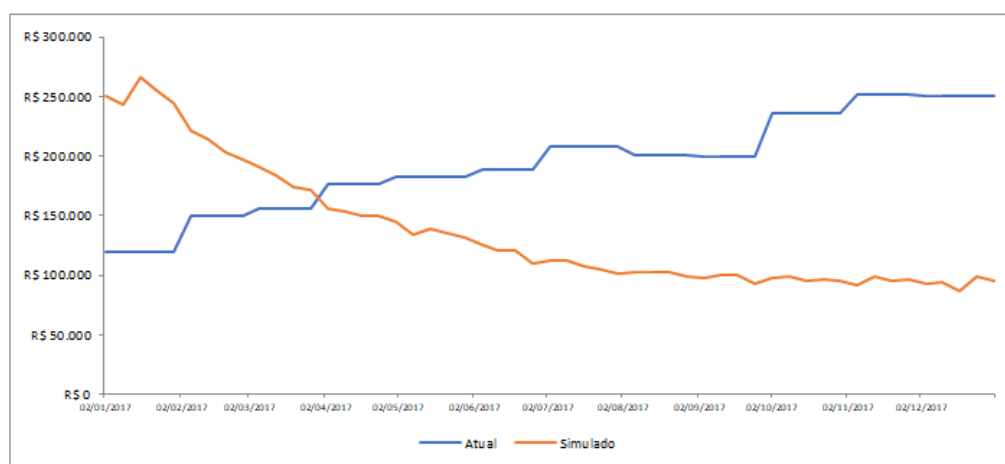


Figura 5 - Evolução do valor monetário parado em estoque

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para entender a importância da nova política de estoque, foi feita uma nova simulação se utilizando de um nível de serviço inferior ao desejado pelo sócio da empresa. Apesar de aumentar a probabilidade de ruptura, é uma maneira de tornar a operação mais barata e, por consequência, reduzir os custos relacionados à armazenagem. O número de desvios padrão utilizados nesse contexto foi de 2,05, ou seja, um nível de serviço de 98%. A alteração no nível de serviço gera um *trade off* entre os custos de ruptura, ou falta de produto, e os custos de armazenagem. O resultado da nova simulação pode ser visto na Tabela 2.

Além de resultados quantitativos, durante o andamento do estudo o sócio da empresa foi entendendo a importância do planejamento no momento da compra de seus produtos. Com o entendimento de que o CMV estava prejudicando seu resultado, foi dada maior importância a esse planejamento. Após os dois primeiros meses da análise, o custo da mercadoria vendida havia caído dez pontos percentuais, revertendo um cenário de prejuízo. Essa melhoria foi atingida a partir da nova postura tomada pelo sócio no momento de realizar seus pedidos, sempre buscando entender se era



necessária a busca de um determinado produto ou se o volume requisitado estava correto.

<b>Comparação de Cenários (Ano)</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Atual</b>	<b>Simulado</b>	<b>Redução</b>
<b>Armazenagem (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	R\$ 1.937,72	R\$ 1.082,63	44%
<b>Custo de Ruptura</b>	R\$ 48.376,68	R\$ 40.492,08	16%
<b>R\$ em Compras</b>	R\$ 490.000,00	R\$ 310.748,50	37%

Tabela 2 - Resultados utilizando Z = 2,05.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Ainda, por não haver tempo hábil, as métricas de estoque de segurança e estoque máximo não haviam sido modificadas no *software* da empresa até o fim do estudo. É recomendado, que, para projetos futuros, esse ajuste seja feito e o acompanhamento dos indicadores de estoque e do DRE seja mensal para que ocorra uma real mensuração do resultado. Deve-se salientar que o cenário simulado é ideal, entretanto por ter uma lacuna interessante entre o estado atual e o estado proposto, existe uma oportunidade de captura dessa lacuna que mudaria o patamar da empresa.

## 5. Conclusões

Empresas de pequeno porte dependem da utilização de forma eficiente dos seus recursos. A otimização dos seus gastos é fundamental para o desempenho global e sobrevivência no mercado. A política de estoque busca reduzir o efeito dos custos relacionados ao estoque no resultado da organização. Para isso, intensifica o controle, ajusta os níveis de produtos estocados e aperfeiçoa o nível de serviço desejado. Para o correto funcionamento dessa gestão, é preciso que a política de revisão de estoques esteja bem definida. Dentro desse contexto, a política de revisão periódica auxilia na identificação do momento correto e quantidade correta de manutenção dos níveis de produtos estocados.

Este artigo apresentou uma comparação entre os custos de estoque realizados pela empresa no ano de 2017 e os resultados extraídos de uma simulação utilizando uma política de revisão periódica proposta à empresa. Para o estudo, foi necessário

priorizar quais produtos seriam analisados. Isso permitiu que esforços fossem despendidos apenas naquelas mercadorias que tinham maior relevância no faturamento da empresa. Após essa ponderação, foram definidos os estoques de segurança e máximo desses produtos, seguindo conceitos da política de revisão periódica de estoques e simulados os resultados que viriam dessa nova abordagem.

Quando aplicado em um cenário prático, utilizando a demanda real do ano de 2017, o contexto simulado sinalizou uma melhora no resultado frente ao atingido pela empresa no ano estudado. Foram observadas melhorias nos 3 indicadores definidos pelo trabalho, seja no cenário exigido pelo gestor da empresa, seja em cenários alternativos. Além disso, a realização do estudo trouxe melhoras qualitativas para a empresa. Apesar de difícil mensuração, a mudança de *mindset* do sócio foi refletida no melhor planejamento das compras, além da possível melhora da imagem da organização frente aos clientes pelo menor número de rupturas de pedidos.

O estudo realizado utilizou como base apenas variáveis relativas a quantidade e momento das compras para equilibrar os níveis de estoque. Sugere-se, para estudos futuros, a revisão da política de fornecedores utilizada pela empresa para otimizar cada vez mais os custos com as mercadorias vendidas.

## **6. Referências Bibliográficas**

ANDRADE ROSA, A., (2012) **ERP como ferramenta de apoio à gestão de materiais: Foco no planejamento de compras de uma agroindústria**. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFPR.

ASSAF NETO, A., (2014). **Finanças corporativas e valor**. 7. ed. São Paulo, Atlas.

BAI, L., (2005). **Inventory control and demand distribution characterization**. School of industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology.

BALLOU, Ronald H., (2006). **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (5ª Ed.)**. Bookman, Porto Alegre.

BOYLAN, J. E.; SYNTETOS, A. A.; KARAKOSTAS, G. C., (2008) **Classification for forecasting and stock control: a case study**. Journal of the Operational Research Society.

CORRÊA, Henrique L; GIANESI, Irineu G. N; CAON, Mauro., (2011). **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. Atlas, São Paulo.

COSTA, J. C., (2009). **Gestão de estoques de materiais de baixíssimo giro considerando processos críticos para organização.** (Mestrado em Logística) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. 117 p.

DIAS, P.A.M., (1998). **Administração de Materiais – Uma Abordagem Logística,** 4ª. ed. São Paulo, Atlas S.A.

DIAS, P.A.M., (2010). **Administração de Materiais – Uma Abordagem Logística,** 5ª. ed. São Paulo, Atlas S.A.

EAVES, A., (2002). **Forecasting for the ordering and stock-holding of consumable spare parts.** Department of Management Science, The Management School, Lancaster University.

FACCHINI, E.; SILVA, J.; LEITE, V., (2019). **Curva ABC e estoque de segurança como solução para redução de estoque.** South American Development Society Journal. 05, 13, 73-88.

FERREIRA, C; MACEDO, M; SANT'ANNA, P; LONGO, O; BARONE, F., (2011). **Gestão de Capital de Giro: Contribuição para as micro e pequenas empresas no Brasil.** Revista de Administração Pública.

GARCIA, E. S. *et al.*, (2006). **Gestão de estoques: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos.** E-papers Servicos Editoriais Ltda., Rio de Janeiro.

GIL, A. (2007). **Como elaborar métodos de pesquisa** (4ª Ed.). Atlas, São Paulo.

GONÇALVES, Paulo Sergio. (2010). **Administração de materiais.** (3ª Ed.) Elsevier, Rio de Janeiro.

HATEFI, S., TORABI, S., BAGHERI, P., (2014). **Multi-criteria ABC inventory classification with mixed quantitative and qualitative criteria**. International Journal of Production Research 52, 3, 776–786.

KAHN, K., (2002). **An Exploratory Investigation of New Product Forecasting Practices**. The Journal of Product Innovation Management. 19, 2, 133-143.

MAKRIDAKIS, S., WHEELWRIGHT, S., HYNDMAN, R., (1998). **Forecasting: Methods and Applications**. 3. ed, New York: John Wiley & Sons.

MARTINS, E.; MIRANDA, G. J.; DINIZ, J. A., (2014). **Análise didática das demonstrações contábeis**. Atlas, São Paulo.

NETO, G.; FILHO, W., (1998). **Gestão de recursos materiais e de medicamentos**. Fundação Peirópolis Ltda., São Paulo.

PEINADO, Jurandir, GRAEML, Alexandre R., (2007). **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Unicenp, Curitiba.

RAMAEKERS, K., JANSSENS, G. (2008). **On the choice of a demand distribution for inventory management models**. European J. Industrial Engineering. 2, 4, 479-491.

RAMANATHAN, R., (2006). **ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization**. Computers & Operations Research 33, 3, 695–700.

REGO, J. R., (2006). **A Lacuna Entre a Teoria de Gestão de Estoques e a Prática Empresarial na Reposição de Peças em Concessionárias de Automóveis. Dissertação**. (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo - USP. 115 p.

REID, R. Dan, SANDERS, Nada R., (2003). **Gestão de Operações (1ª Ed.)**. LTC, Rio de Janeiro.

SANTOS, B. N., (2017). **Otimização de estoques para itens reparáveis de manutenção: Um estudo de caso de uma empresa de papel e celulose.** Projeto Final. Departamento de Engenharia de Produção, UFF.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE), (2017). **Anuário do trabalho nos pequenos negócios 2015.** Disponível em:<<https://www.dieese.org.br/anuario/2017/anuarioDosTrabalhadoresPequenosNegocios.pdf>> . Acesso em: 15 Outubro 2018.

SILVA, G. L. C., (2009). **Modelo de estoque para peças de reposição sujeitas à demanda intermitente e lead-time estocástico.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Produção, UFMG.

SILVER, E. A.; PETERSON, R.; PYKE, D. F., (1998). **Inventory Management and Production Planning and Scheduling** (3ª Ed.) John Wiley & Sons, New York.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R., (2009). **Administração da Produção** (3ª Ed.). Atlas, São Paulo.

SMITH, A., (2011). **Inventory management and ABC analysis practices in competitive environments.** International Journal of Procurement Management. 4, 4, 433.

SOUZA, M.; SANTOS, A.; FONSECA, B.; CALDEIRA, E.; PENACHIOTTI, A., (2018). **Uso da ferramenta PDCA para controle de estoque de materiais em uma clínica odontológica.** Brazilian Journal of Development. 4, 4, 1416-1434.

TEUNTER, R.H., BABAI, M.Z., SYNTETOS, A.A., (2010). **ABC classification: service levels and inventory costs.** Production and Operations Management 19, 3, 343–352.

TORABI, S. A., HATEFI, S. M., SALECK PAY, B., (2012). **ABC inventory classification in the presence of both quantitative and qualitative criteria.** Computers & Industrial Engineering 63, 530-537.

**WANKE, P., (2005). Proposta Para A Gestão De Estoques De Novos Produtos: Solução Do Modelo (Q,R) Para A Distribuição Uniforme Da Demanda E Do Lead-Time De Suprimento. Gestão e Produção. 12, 1, 1-9.**

**WANKE, P., (2012). Quadro Conceitual para Gestão de Estoques: Enfoque nos itens. Gestão e Produção. 19, 4, 677-687.**