

## ANÁLISE DOS ITENS EM ESTOQUE DE UMA ASSISTÊNCIA TÉCNICA NO RIO DE JANEIRO BASEADA NO QUADRO CONCEITUAL DE VARIABILIDADE

**Leandro Alves Nascimento**

Universidade do Grande Rio José Souza Herdy – UNIGRANRIO

Endereço Corporativo

[leandronascimento@unigranrio.br](mailto:leandronascimento@unigranrio.br)

**Leonardo Aragão Guimarães**

Universidade do Grande Rio José Souza Herdy – UNIGRANRIO

Endereço Corporativo

[professorleo@unigranrio.edu.br](mailto:professorleo@unigranrio.edu.br)

### RESUMO

O presente estudo de caso tem por objetivo analisar os itens em estoque de uma assistência técnica baseado no quadro conceitual de variabilidade. Nesta pesquisa são abordadas as ferramentas de planejamento e controle de materiais e níveis de estoque. Deste modo, o grande ganho deste projeto foi conseguir segregar os itens de classe A; B e C dos itens com coeficiente de variação igual a zero. Isto possibilitou identificar que cerca de 87% do estoque eram de peças obsoletas e que 73% do capital de giro está empregado nos itens classificados com A. Assim, foi possível obter uma visão gerencial e estratégica do valor investido em peças de reposição da assistência dando a condição para operação de mitigar o risco da falta de materiais importantes para a operação.

**Palavra-chave:** Apoio a decisão multicritério; Quadro conceitual de variabilidade; Planejamento e controle de estoques; Gestão de serviços; Análise estatística da demanda.

### ABSTRACT

*This case study aims to analyze the items in stock of a technical assistance in trough conceptual context of variability. The research is approached as materials planning and control tools and stock levels. Thus, the great to gain was able to segregate the class A items; B and C of items with variabilits coefficient equal to zero. This made it possible to find 87% of the obsolete parts inventory and 73% of working capital is currently in the A-rated items. Thus, it was possible to obtain a managerial and strategic view of the amount invested in spare parts of the condition for operation of mitigating the risk of lack of material important to an operation.*

**Keywords:** *Multicriteria decision support; Conceptual framework of variability; Inventory planning and control; Service management; Statistical analysis of demand.*

### Como Citar:

NASCIMENTO, Leandro Alves; GUIMARÃES, Leonardo Aragão. Análise dos itens em estoque de uma assistência técnica no rio de janeiro baseada no quadro conceitual de variabilidade. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA

MARINHA, 19., 2019, Rio de Janeiro, RJ. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Centro de Análises de Sistemas Navais, 2019.

## **1. Introdução**

As elevadas taxas de juros e a competitividade acirrada, forçam as organizações a repensarem seus modelos de gestão, pois, outrora, as ações eram reativas às mudanças, mas, atualmente as empresas devem buscar estratégias mais proativas as necessidades dos clientes, compreendendo o papel do relacionamento com os fornecedores como parte das atividades do planejamento empresarial, inserido em todo o contexto do negócio (CHING, 2010. POZO 2015).

A gestão de estoques administra os processos de atendimento a demanda sujeitando-os ao processo de aquisição de suprimentos, por conta disso, o custo de manutenção dos níveis de estoque pode representar de 20 a 60% dos custos totais que são convertidos em receita a medida em que são consumidos, assim, a redução dos níveis de estoques melhora o fluxo de caixa e o retorno sobre investimentos (ARNOLD, 2012).

Sendo assim, a gestão de materiais deve ser traçada nas vertentes do planejamento, do controle e da retroalimentação, pois, no planejamento será determinado onde deseja-se chegar, o controle será a realidade em que a operação se encontra e a retroalimentação será o indicador do desvio para o alvo, de forma que, o objetivo seja tornar o controle coincidente ao planejamento (CHING, 2010).

### **1.1 Objetivo**

O objetivo deste estudo de caso é fazer uma análise crítica do estoque de uma assistência técnica de uma rede de serviços multinacional situada no Rio de Janeiro. Deste modo, pretende-se identificar os itens estratégicos para a operação e aqueles que mais impactam o capital empregado em termos de obsolescência.

## **2 Revisão bibliográfica**

### **2.1 A evolução da logística**

Pozo (2015) descreve a evolução da ação e pensamento logístico em cinco partes principais, que vai do escoamento da produção agrícola (Fleury, 2000) e toda a transição e desenvolvimento de operações de bens e serviços (Corrêa & Corrêa, 2017) até o desdobramento da logística empresarial na cadeia de suprimentos (Ballou, 2010). O quadro 1 sistematiza este desenvolvimento:

Discussão	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5
<b>Foco</b>	<b>Escoamento da produção agrícola (POZO, 2015).</b>	<b>A logística como estratégia militar (BALLOU, 1993).</b>	<b>A integração rígida (dois-a-dois) (NOVAES, 2007).</b>	<b>As integrações flexíveis (NOVAES, 2007).</b>	<b>Supply Chain Managements - SCM (WANKE, 2011)</b>
<b>Objetivo</b>	Transporte da produção do campo para as cidades (FLEURY, 2000).	Abastecimento de suprimentos das tropas nos campos de batalha. E posterior uso nas empresas privadas e estatais (POZO, 2015. BALLOU, 2006)	Racionalização integrada da cadeia de suprimento. O início do desenvolvimento de pesquisas para redução dos custos logísticos entre os pontos de consumo (POZO, 2015. BALLOU, 2006).	Desenvolvimento de estratégias que otimizaram os transportes e os estoques de uma época de crise para diminuir os custos totais logísticos das empresas (NOVAES, 2007).	A logística como estratégia de negócio (Ballou, 2006). A tecnologia da informação na logística. O mercado de parcerias entre elos da cadeia de suprimentos (CHOPRA & MEINDL, 2011).
<b>Área afetada</b>	Otimização de modais	Utilização dos estoques com pulmão entre o fornecimento e a demanda (WANKE, 2011).	Sistema de Distribuição (GONÇALVES, 2013).	Modais, distribuição e armazenagem (POZO, 2015. BALLOU, 2006).	Toda a cadeia de abastecimento (BALLOU, 2006).
<b>Época</b>	<b>-1940 (FLEURY, 2000).</b>	<b>De 1940 a 1960 (NOVAES, 2004).</b>	<b>De 1960 a 1970 (POZO, 2015).</b>	<b>De 1970 a 1980 (NOVAES, 2007).</b>	<b>+1980 (POZO, 2015)</b>

Quadro 1 - A evolução da logística em cinco fases  
 Fonte: Autores (2019).

Assim, a logística migra para o nível estratégico e passa a integrar toda cadeia de suprimentos, tornando o controle dos fluxos de materiais, dinheiro e informações ainda mais eficazes, contudo, seu objetivo principal torna-se a redução dos custos e a agregação de valor para o consumidor final quebrando diversas fronteiras entre todos os elos da cadeia de suprimentos.

Segundo Mentzer et al. (2001) apud BALLOU (2010):

“O gerenciamento da cadeia de suprimentos é definido como a coordenação estratégica e sistemática das tradicionais funções de negócios e das táticas ao longo dessas funções de negócios no âmbito de uma determinada empresa e ao longo dos negócios no âmbito da cadeia de suprimentos, com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho a longo prazo das empresas isoladamente e da cadeia de suprimentos como um todo”.

É importante entender que o gerenciamento do SCM resulta em vantagens competitivas e lucratividade a todas as companhias na cadeia de suprimentos além de todos os elementos que integram essa mesma cadeia, sendo que, a balança do sucesso dessa cadeia será a lucratividade de todos os integrantes e não apenas de um estágio individual (CHOPRA & MEINDL, 2011. BALLOU, 2010).

Segundo Novaes (2007), essas condições são favoráveis a um novo ambiente, um novo modelo de gestão capaz de: (i) Formar parcerias entre fornecedores e clientes ao longo da cadeia; (ii) tornar acessível, entre os parceiros, o acesso mútuo de informações operacionais; (iii) estabelecer uma política ganha-ganha; (iv) aplicar esforços sistemáticos afim de agregar o máximo de valor ao consumidor final e eliminar os desperdícios, minimizando os custos e maximizando a eficiência.

## 2.2 Planejamento e controle de estoques

Corrêa & Corrêa (2017), propõe que planejar é “entender como as considerações conjuntas da situação presente e da visão de futuro influenciam as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro”, embora também possa-se considerar que planejar é estabelecer um plano com dimensões diferentes do passado, mas com variáveis em que se tenha controle total ou parcial no momento. Para isto é preciso ter condições favoráveis ao ambiente de planejamento, portanto, as variáveis devem ser controladas visando à assertividade no momento presente, entretanto, ao menos que se tenha traçado os objetivos a serem alcançados, o planejamento de nada valerá no apoio ao processo decisório (SLACK *et al.*, 2015).

No horizonte de planejamento, as questões sobre o que pedir, quanto pedir e quando pedir, são respondidas à medida que se moldam as “regras do jogo”, isto é, as políticas de estoque. Ao alocar as decisões no tempo certo é possível definir como controlar o fluxo de peças, gerir as dispersões dos recursos e administrar seu ressuprimento em função de previsões adequadas (Pozo, 2015). Contudo, ao estabelecer de fato o plano, deve-se, primeiramente, analisar qual o ponto de partida para atingir o objetivo do estoque, seja o nível de serviço, seja minimização de custos, o importante é definir qual a hierarquia das decisões a serem tomadas e qual o impacto, e em quanto tempo, essas decisões trarão resultados a operação (VOLLMANN *et al.*, 2008).

## 2.3 Controles agregados

De forma geral, em qualquer estoque que possua múltiplas *Skus* armazenadas alguns itens serão mais importantes do que os outros de modo que, controlar tamanha complexidade de forma agregada, possibilitaria uma visão mais vantajosa de todo o estoque, pois, nem todos os produtos, em função de custos ou até mesmo de riscos, tem o mesmo impacto e por isto não demanda a mesma atenção gerencial (SLACK *et al.*, 2015).

Em um controle mais agregado inserir os produtos em dado número de categorias e aplicar sob essas categorias uma política de controle diferenciada e diligente, tendo em vista que, nem todos os produtos possuem a mesma margem de lucro, demanda ou competitividade. Logo, as regras do jogo, quando bem administradas para cada um desses ambientes, possibilita a operação atingir os níveis de serviço com níveis de estoques menores, diferente de uma política única, que propõe as mesmas condições para todos os itens, tendendo a níveis maiores de estoques para todos os produtos (BALLOU, 2010).

## 2.4 Classificação ABC

A classificação ABC é uma ferramenta que identifica os itens de maior importância no estoque. A técnica torna possível focar nos itens “poucos vitais” e ganhar mais tempo sob os “muitos triviais” a partir de um controle agregado com políticas diferentes para cada classe de itens (CORRÊA & CORRÊA, 2017. VOLLMANN *et al.*, 2008), Para Slack *et al.*, (2015) as classes A, B e C podem ser definidas conforme a figura 1:

Classe	Definição da classe
A	Faixa que contém geralmente contém 20% dos produtos de alto valor que representam cerca de 80% do custo total em estoque. Nesta categoria são tratadas SKUS de valor médio, conceitualmente os
B	30% de produtos seguintes que representam em torno de 15% do custo total. Já neste grupo observa-se as peças de baixo valor que, embora seja a
C	maior parte do estoque, em questão de volume, provavelmente representam apenas 5% do valor total do estoque.

Figura 1 - Classificação ABC  
Fonte: Adaptado de SLACK *et al.* (2015).

A curva ABC pode se comportar de diversas maneiras em função da série de dados analisada. Quando todo o estoque tem o mesmo custo, a dispersão de dados limita-se a uma reta inclinada crescente, indicando ausência de concentração de importância neste critério. Entretanto, quando a distribuição do custo é seletivamente sustentada, percebe-se uma forte concentração de recursos alocado aos itens mais importantes, de acordo com a intensidade da curva.

Em um sistema de estoques perpétuo as melhorias nos processos de previsões de demanda e nas decisões de quanto pedir e quando pedir possibilitam maior ganho quando à concentração dos esforços são direcionados para A, por conta do alto custo envolvido. Os mesmos esforços adotados em C não trazem resultados tão significativos, por estes representarem a menor parcela do custo (VOLLMANN *et al.* 2008)

Contudo, quando a classificação do estoque é feita apenas com um critério a tendência é ignorar outros fatores que contribuem para decisões mais efetivas na operação. A análise do sistema com critérios múltiplos pode levar a identificação do que manter disponível e o que oferecer por políticas de encomendas, assim, diminuindo os níveis de estoque imobilizado (BALLOU, 2010).

### 2.5 Classificação mútua – ABC x Criticidade

Além dos custos, outro critério importante a ser notado é a criticidade que leva à tona aspectos como o impacto que a falta do item pode trazer a operação, a rapidez e a pontualidade na reposição e na possibilidade de substituição no caso da falta (VOLLMANN *et al.*, 2008).

Um ponto que deve ser levantado na criticidade é a movimentação dos materiais, considerando a falta de um item de alto giro como perda direta de venda, pois, a ausência desses recursos impacta diretamente na competitividade da empresa diminuindo potencial de serviço oferecido ao cliente. A criticidade, abordando como critério principal a movimentação, pode ser descrita como:

I – Poucos Itens que correspondem, em geral, 80% do volume da demanda.

II – Itens intermediários, podem ocupar até 15% do volume de saídas.

III – Muitos itens de baixa ou nenhuma demanda no período.

Classificação final	Classes agrupadas		
AA	AI	AII	BI
BB	AIII	BII	CI
CC	BIII	CII	CIII

Tabela 1 - Classificação ABC com múltiplos critérios  
Fonte: Adaptado de VOLLMANN *et al.* (2008).

Em alguns casos a criticidade pode ser mais pesada que o custo de manutenção da peça, por conta disso, ambos critérios devem ser analisados em conjunto conforme a tabela a 1 (CORRÊA & CORRÊA, 2017).

### 2.6 Classificação multicritério

Logo ideal é que seja mantido um pequeno número de classificações para otimizar o gerenciamento. Por conta disso, serão estimadas as seguintes classes para combinação dos critérios, levando em consideração os pontos mais fortes de cada ponderação no quadro 2 a seguir (VOLLMANN, 2008):

Categorias	Criticidade		
	Custos	I	II
A	AI	AII	AIII
B	BI	BII	BIII
C	CI	CII	CIII

Quadro 2 - Classificação multicritério  
Fonte: Adaptado de VOLLMANN *et al.* (2008)

Feito isto, deve-se definir políticas específicas para cada categoria de modo que sejam avaliados pontos críticos como controles por inventários, lotes de pedidos, estoques de segurança, métodos de previsão de demanda, modelos de reposição e, até mesmos, reclassificações dos itens, pois, essas decisões impactam significativamente no ganho da operação (SLACK *et al.*, 2015. POZO, 2015).

Políticas	Categoria		
	AA	BB	CC
<b>Inventários</b>	Mensal	A cada seis meses	Anual
<b>Lote de pedido</b>	LEC, mas depende da criticidade	LEC	Grandes quantidades
<b>Estoque de segurança</b>	Grandes para itens críticos	Grande para itens críticos	Alto ou nulo, depende da criticidade
<b>Modelo de reposição</b>	Ponto de pedido	Ponto de pedido	Período fixo, lote variável ou sob encomendas (depende da criticidade)
<b>Previsão de demanda</b>	Item-a-item	Item-a-item	Previsões mais agregadas
<b>Reclassificação</b>	Por semestre	Por semestre	Anual
<b>Nível de serviço</b>	Alto	Alto ou baixo, conforme a demanda.	baixo
<b>Controle</b>	Rígido	Rígido	Simple

Tabela 2 - Implementação da análise ABC multicritérios  
Fonte: Adaptado de Vollmann *et al.* (2008) e ampliado por Autores (2019).

### 2.7 O efeito da variabilidade sobre a demanda e o controle dos estoques

Para Vollmann *et al.* (2008) a partir da análise do coeficiente de variabilidade pode-se definir os pontos que retratam o comportamento dos itens em relação a demanda histórica podendo separá-los em classes por faixas do coeficiente de variação. Conforme observado em Wanke (2012) e Tavares & Almeida (1983) destacam-se os seguintes pontos no quadro conceitual:

Classe	Quanto a demanda	Quanto a previsão de demanda	Quanto a participação em quantidade de itens	Quanto a participação em custos totais
0,01 a 0,20	Demandas mais estáveis	Mais precisas	Baixa	Baixo
0,21 e 0,40	Demanda constante, mas, com maiores oscilações que a classe até 0,20	Precisão regular com maior probabilidade de erro que a classe até 0,20		Média
0,41 a 0,60	Demanda instável	Baixa precisão, a melhor forma de é por meio de previsões agregadas por compensação.	Alto	
0,61 a 0,80				
0,81 a 1,00				
1,01 a 1,20				
1,21 a 1,40				
Maior que 1,4				
0 (zero)	Não há registro suficiente para análise	Itens novos ou não possuíram demanda no horizonte analisado.		Alto

Quadro 3 - Avaliação dos itens de acordo com a variabilidade dos dados  
Fonte: Adaptado de WANKE (2012) e ampliado por Autores (2019).

A partir da viabilização dessas análises é possível conhecer a presente complexidade do estoque e traçar um plano de gestão que permita alcançar resultados mais satisfatórios com o uso de políticas mais adequadas aos diversos itens em estoque. Desta forma, propõe-se que o grupo classificado com o coeficiente igual a zero seja separado dos demais, de modo que, sejam analisados cuidadosamente pois a presença desses itens impacta em elevados custos fixos alocados em itens que não possuem demanda suficiente para cobri-los (WANKE, 2012. TAVARES & ALMEIDA, 1983. SLACK, 2015).

### 3 Metodologia

Esta pesquisa pode ser classificada como descritiva, por apresentar as características do negócio da empresa XYZ com a variável planejamento de estoques, analisando o seu modelo de gestão e controle de materiais. Não obstante, este estudo também é classificado como explicativo por utilizar os dados gerados pela empresa na movimentação dos materiais para explicar o comportamento da demanda dos clientes. Neste caso o universo de aplicação da pesquisa seria a própria organização enquanto a amostra é o setor que será analisado.

A tratativa dos dados foi desenvolvida por meio qualitativo e quantitativo, este quando se trata do uso de metodologias volta ao controle de materiais e aquele quando se utiliza de informações obtidas de entrevistas informais com os membros da operação.

A metodologia de trabalho utilizado para a análise do problema é apresentada na figura 2 e teve como ponto de partida a análise da demanda dos últimos anos para a verificar o grau da variabilidade das Skus em estoque, assim como, identificar os poucos vitais e os menores triviais:

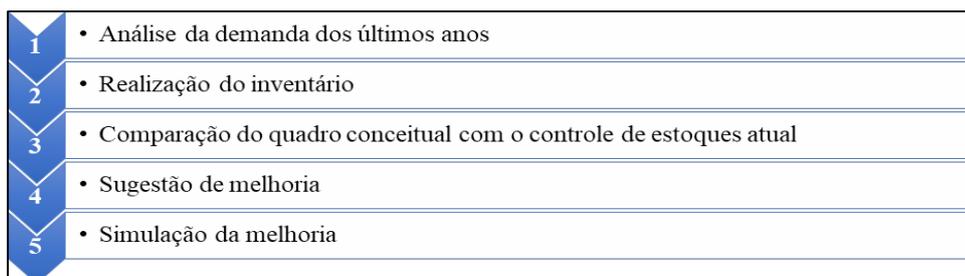


Figura 2 - Metodologia utilizada para análise do problema  
Fonte: Autores (2019).

No último passo da figura 2 foi apresentado o quadro comparativo entre o que deveria ter disponível em estoque e o que deveria ser comprado sob encomenda de clientes sendo também apresentada uma extrapolação do custo do estoque em função do nível de serviço de 95%.

#### 4 Estudo de caso

A Empresa XYZ refrigeração LTDA-ME é uma microempresa que atua na área de serviços e atualmente faz parte da rede de serviços Autorizados de uma grande multinacional sueca, que será nomeada como WG, sendo também contratada por uma grande seguradora brasileira com o mesmo propósito do grupo WG: atender os clientes pós-venda do seguimento de linha branca.

Atualmente a empresa comporta 17 funcionários sendo eles três de nível tático enquanto os demais estão no nível operacional. A empresa é de cunho familiar e não utiliza linguagem técnica para alocação de atividades, logo, níveis como gerentes e supervisores estão no mesmo patamar enquanto operação e administrativos também são equivalentes.

A empresa não possui indicadores que monitorem o comportamento do estoque, comprando em excesso peças que historicamente não possuem um grau interessante de giro. A falta de controle aumenta os custos da operação, impedindo que o capital investido seja transformado em receita até que seja efetivada uma venda ou seja literalmente perdido em caso de obsolescência.

Além de acumular peças imobilizadas no estoque, o ressuprimento dos itens que possuem maior número de saídas não corresponde a demanda dos clientes, devido à ausência de um estoque de segurança que amortize a demanda enquanto há novos lotes de pedidos em trânsito, o que diminui o nível de serviço oferecido, aumentando os custos por falta de estoque – perdas de vendas, trocas de produtos acabados por falta de peça, processos judiciais por falta de atendimento etc.- gerando insatisfação dos consumidores que não tem a peça certa no local e tempo certo, conforme o gráfico 1.

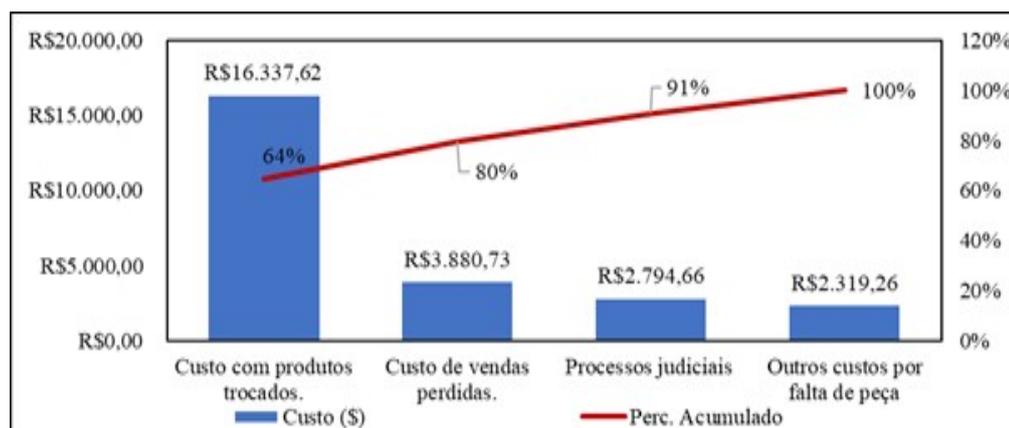


Gráfico 1 – Alocação dos custos causados pelo baixo nível de serviço em 2016.

Fonte: Autores (2019).

O gráfico 1 demonstra o prejuízo gerado pela falta de peças que poderiam ser classificadas com médio e/ou alto giro no estoque, observa-se que o custo com a perda de vendas representa aproximadamente 15% do total do prejuízo acumulado durante o ano e o campo mais afetado é o custo com troca de produtos, que representa mais de 64% do custo total, ambos campos citados espelham o nível de serviço refletindo a insatisfação ao consumidor.

Por esta razão é necessário que seja tomada uma decisão o quanto antes, a fim de que diminua os custos com ressurgimento inadequado e estabeleça políticas de estoque que condizem com a operação da empresa, fazendo com que seja amenizado os custos totais do estoque.

Para mapear a falta de peças de giro no estoque foi utilizado o método de controle de estoques chamado classificação multicritério. Não obstante, ainda é importante saber qual o grau de variabilidade da demanda que está sendo gerenciada e como os itens que se comportam como “carros-chefes” se posicionam na curva de crescimento do negócio.

Acontece que quando falta uma peça de giro no estoque e esta peça é solicitada na avaliação técnica os consumidores têm que aguardar em média vinte dias para ter seu produto reparado e em 27% dos casos eles desistem de aguardar por tanto tempo. O impacto disto é que além de custear todos os procedimentos para a visita técnica a empresa perde a credibilidade frente aos concorrentes que, em geral, tem essas peças de giro em estoque.

Analisando uma base de dados de dois anos de demanda chega-se aos itens que mais tiveram vazão na operação. No entanto, antes de que seja visualizado os critérios unificados será apresentado o gráfico de intensidade de curva, neste gráfico é possível verificar que apenas 155 itens de 1731 *Skus* correspondem a 80% de todo o valor gerado por peças na empresa enquanto 265 representam 80% do volume de vendas desses últimos dois anos. A curva ABC é a de maior intensidade devido apenas 9% dos itens representarem 80% do valor, conforme o gráfico 2:

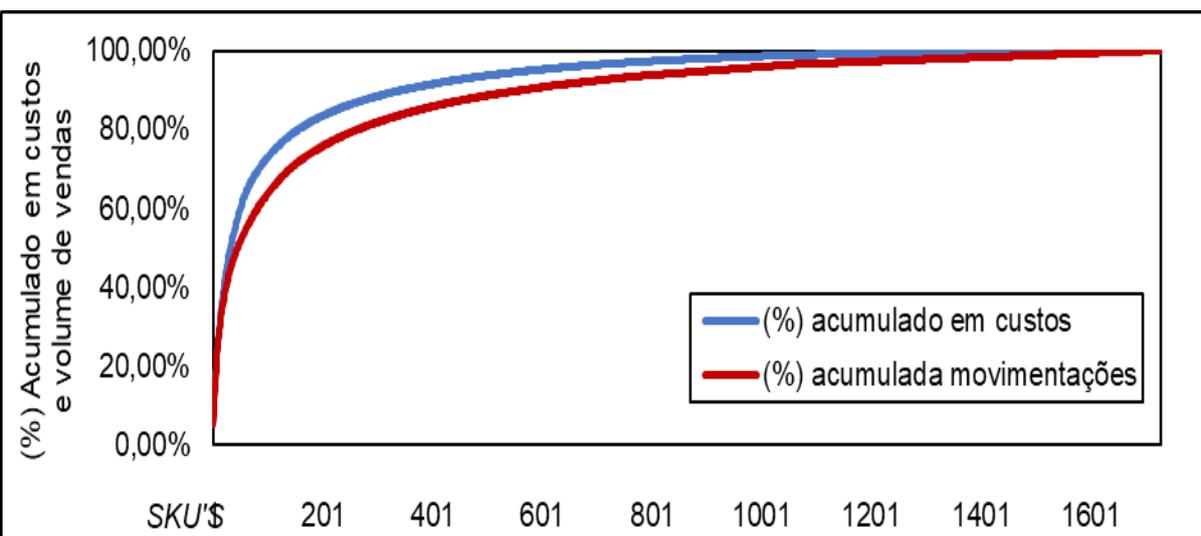


Gráfico 2 - Curva da criticidade x curva ABC  
Fonte: Autores (2019).

Baseado nos princípios estatísticos do coeficiente de variação, foi elaborada uma síntese dos dados em função dos três anos levantados na coleta de dados, esta síntese está contida em uma tabela onde são apresentados os campos classe CV – que representa os grupos de *Skus* separados pelos seus coeficientes de variação; “Qtd” – neste caso é apresentada o somatório das quantidades de todas as peças vendidas de acordo com a sua classe CV – e o custo de cada faixa em seu devido período. Abaixo seguem os percentuais relativos de cada campo em relação ao seu total do período e a linha do meio o crescimento, tanto em volume de vendas, quanto em custo de operação, conforme a tabela 3.

Classe CV	2015		2016		2017	
	Qtd	Custo	Qtd	Custo	Qtd	Custo
0	173	R\$ 15.269,17	817	R\$ 96.941,40	839	R\$ 98.881,88
0,01 a 0,20					4	R\$ 192,50
0,21 a 0,40	104	R\$ 9.153,59	521	R\$ 41.132,08	569	R\$ 40.663,65
0,41 a 0,60	423	R\$ 61.134,94	3072	R\$ 336.743,79	2218	R\$ 247.850,48
0,61 a 0,80	369	R\$ 48.463,82	2974	R\$ 358.095,31	2920	R\$ 364.438,81
0,81 a 1,00	107	R\$ 15.704,72	1056	R\$ 162.318,78	1004	R\$ 129.199,86
1,01 a 1,20	6	R\$ 473,41	42	R\$ 5.480,84	122	R\$ 8.889,86
1,21 a 1,40	17	R\$ 2.822,94	32	R\$ 2.942,65	126	R\$ 18.631,26
>1,40	4	R\$ 3.694,30	2	R\$ 284,18	2	R\$ 568,35
<b>Total Geral</b>	<b>1203</b>	<b>R\$ 156.716,89</b>	<b>8516</b>	<b>R\$ 1.003.939,03</b>	<b>7804</b>	<b>R\$ 909.316,65</b>
Representação (%) de quantidades e custos por período						
0	14,38%	9,74%	9,59%	9,66%	10,75%	10,87%
0,01 a 0,20	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,02%
0,21 a 0,40	8,65%	5,84%	6,12%	4,10%	7,29%	4,47%
0,41 a 0,60	35,16%	39,01%	36,07%	33,54%	28,42%	27,26%
0,61 a 0,80	30,67%	30,92%	34,92%	35,67%	37,42%	40,08%
0,81 a 1,00	8,89%	10,02%	12,40%	16,17%	12,87%	14,21%
1,01 a 1,20	0,50%	0,30%	0,49%	0,55%	1,56%	0,98%
1,21 a 1,40	1,41%	1,80%	0,38%	0,29%	1,61%	2,05%
>1,40	0,33%	2,36%	0,02%	0,03%	0,03%	0,06%
<b>Total Geral</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 3 - Cenário 1: Análise de três anos da demanda  
Fonte: Autores (2019).

A classe CV igual a zero representa uma característica singular da operação de serviços, uma vez que, nesta classe estão inseridos itens com demanda única ou esporádica com grande espaçamento de tempo o que implica em atender a demanda circunstancialmente contra pedido, podendo ser a melhor decisão no curto prazo (Rego & Mesquita, 2011). Este grupo representa os 66,26% dos itens que já passaram pelo estoque, entretanto, essas ocasiões são circunstanciais tanto que representaram pouco mais que 10% do custo total do estoque.

Os itens dentro do intervalo entre 0,41 e 0,60 representam cerca de um terço do custo total com uma tendência a queda (%) tanto em volume de vendas quanto em participação em custos totais com uma instabilidade moderada:

- Em 2015 → 35% de itens representavam 39% do custo.
- Em 2016 → 36% de itens representavam 33% do custo.
- Em 2017 → 28% de itens representavam 27% do custo.

Já as *Skus* com o coeficiente de variação entre 0,61 e 0,80 – que já chegam a representar cerca de 37% do custo total – apresentam um certo crescimento (%) tanto em quantidade de itens quanto em custo associado, porém, com a variabilidade superior as peças com o CV até 0,60:

- Em 2015 → 31% de itens representavam 31% do custo.
- Em 2016 → 35% de itens representavam 36% do custo.
- Em 2017 → 37% de itens representavam 40% do custo.

Somando-se as duas faixas com coeficiente de variação entre 0,41 e 0,80 nota-se que aproximadamente 68% dos itens que já passaram pelo estoque representaram também 68% do custo investido. E que apesar dos itens que possuem o CV igual a zero serem superiores em quantidade de itens individuais a sua relação de custo é bem inferior as classes onde, apesar de instável, possuem uma demanda mais representativa além do volume maior em quantidade vendida.

## 5 Resultados

Uma vez que já se tenha em mãos o que de fato tem giro na operação e qual o grau de variabilidade da demanda desses itens o próximo passo é comparar os níveis de estoque das *Skus* com as informações levantadas como mostra o gráfico 3:

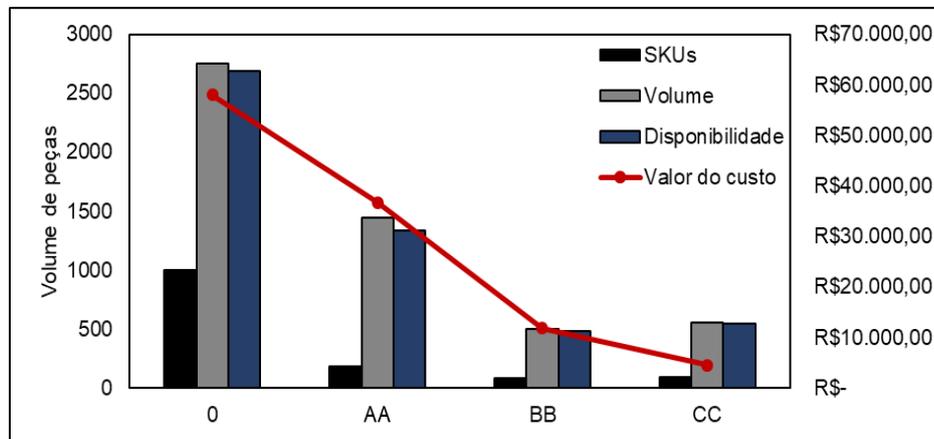


Gráfico 3 - Análise de estoque baseado em SKU, Disponibilidade e custos.  
Fonte: Autores (2019).

A partir do gráfico 3 pode-se observar que:

- 53% da composição do estoque é formada por *Skus* com coeficiente de variação igual a zero, isto é, possuem demanda média menor que uma unidade por ano, estas peças representam aproximadamente R\$ 58.000,00, isto é, mais da metade do valor em estoque.
- Uma discrepância notada foi o nível de disponibilidade dessa classe ser próximo a quantidade em estoque, logo, o que deveria estar reservado para OSs dedicadas está disponível para outros serviços e, conceitualmente, não deveria.
- De acordo com a tabela 3, 87,45% dos itens que deram entrada no estoque em dois anos com baixíssimo consumo continuam no estoque formando capital imobilizado.
- Apenas 183 *Skus* são possuem giro no estoque e representam 33% do valor total em estoque.
- Com base na aplicação do controle de estoques multicritérios percebeu-se que em estoque estavam aproximadamente apenas 74% *Skus* de giro.
- As classes BB e CC possuem cerca de 50% dos códigos analisados.
- Ao total o inventário de peças de reposição da empresa tem 1362 *Skus* totalizando 5247 peças com um custo médio em estoque de aproximadamente R\$ 110.000,00.

Com esta análise fica claro que realmente faltam peças importantes no estoque e que o baixo nível de serviço oferecido (73,79%) impacta diretamente nos atendimentos técnicos ocasionando o desperdício de espera, pois, o cliente, caso queira aguardar, só terá seu produto reparado em torno de 25 dias. Conforme é sintetizado pela tabela 4:

Multicritério	Skus	Análise histórica	(%) Comparativo	Volume de peças	Custo
AA	183	248	73,79%	1440	R\$ 36.737,61
BB	83	166	50,00%	500	R\$ 11.761,03
CC	93	170	54,71%	555	R\$ 4.454,60
0	1003	1147	87,45%	2752	R\$ 57.960,79

Tabela 4 - Análise do estoque na situação atual  
Fonte: Autores (2019).

Embora o Autores tenha sido procurado pelo gestor da empresa apenas para analisar os dados históricos e identificar quais seriam os materiais estratégicos para a empresa em termos de disponibilização do capital de giro empregado para manter a operação de serviços ativa. Foram prescritas algumas ações para a prestadora de serviços para mitigar este impacto no médio/longo prazo.

Sejam elas:

- Não fazer mais aquisição dos itens classificados como “ZERO”;
- Aumentar o controle sobre os itens classificados como “A” para aumentar o giro dos materiais e reduzir o custo do capital empregado para ativos circulantes;
- Aderir as políticas de estoque Ponto de Pedido (classe A) e Estoque Máximo U (Classes B e C).

## 6 Conclusão

O presente estudo de caso teve como objetivo analisar os itens de uma assistência técnica no Rio de Janeiro através da curva ABC e da Criticidade. No entanto, nesta análise também foi introduzido o conceito de análise da variabilidade da demanda através do coeficiente de variação.

Deste modo, foi possível alcançar resultados mais precisos e estratégicos, pois, foram identificados cerca de 2752 itens que estavam armazenados, porém, sem qualquer índice de giro nos últimos quatro anos de análise.

Embora tenham sido feitas prescrições quanto aos materiais, com o objetivo de mitigar os custos envolvidos e toda a operação envolvida, não foi obtido os resultados quanto o uso das ações, pois, a empresa não permitiu o acesso a essas informações.

Por fim, pode-se comprovar a efetividade do quadro conceitual da variabilidade e de sua interação com a classificação ABC. Logo, ficou claro que a utilização de uma classificação multicritério é mais efetiva do que analisando apenas por um lado do prisma operacional.

## 7 Referências bibliográficas

- [1] ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais**. São Paulo. Atlas 2012.
- [2] BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- [3] \_\_\_\_\_, Henrique L. CORRÊA, Carlos A. **Administração da produção e operações manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo. Atlas. 2017.
- [4] CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia logística integrada: Supply Chain**. 4ª ed. São Paulo. Atlas. 2010.
- [5] CHOPRA, Sunil. MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: Estratégia**,

- Planejamento e Operações. São Paulo. 4ª Ed. Pearson. 2011.
- [6] MENTZER, John T. WITT, William De. KEEBLER, James S. MIN, Soonhong, NIX, Nancy W. SMITH, Carlo D. ZACHARIA, Zach G. **“Defining Supply Chain Management”**, *Journal of Business Logistics*, Vol. 22, nº 2, 2001.
- [7] NOVAES, Antônio G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 3ª.ed. Rio de Janeiro, 2007.
- [8] POZO, Hamilton. **LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO da CADEIA DE SUPRIMENTOS: Um Enfoque para os Cursos Superiores de Tecnologia**. São Paulo: Atlas, 2015.
- [9] SLACK, Nigel. BRANDON-JONES, Alistair. JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 4 Ed. São Paulo: Editora Atlas. 2015.
- [10] TAVARES, L. V.; ALMEIDA, L. T. **A binary decision model for stock control os very low moving items**. *Operational Research Society*, v. 34, n. 3, p. 249-252, 1983.
- [11] VOLLMANN, Thomas E.; BERRY, Willian L., WHYBARK, D. Clay; JACOBS, F. Robert. **Sistemas de Planejamento & Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5 ed. São Paulo: Bookman, 2008.
- [12] WANKE, Peter. **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos: Decisões e modelos quantitativos**. São Paulo. 3ª Edição. Atlas. 2011.
- [13] \_\_\_\_\_, Peter. **Quadro conceitual para gestão de estoques: enfoque nos itens**. - Gestão & Produção - Universidade Federal de São Carlos. vol.19 no.4 São Carlos out./dez. 2012.
- [14] YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.