

## Comparação entre o custo financeiro da estocagem e a Curva ABC: estudo de caso em pequena fábrica de peças automotivas

Arquibaldo Knabben Junior (UNISUL) [junior\\_knabben28@hotmail.com](mailto:junior_knabben28@hotmail.com)

Rodney Wernke (SEM VÍNCULO) [rodneywernke1@hotmail.com](mailto:rodneywernke1@hotmail.com)

Ivanir Rufatto (UNISEP) [rufatto@unisep.edu.br](mailto:rufatto@unisep.edu.br)

Ivone Junges (UNISUL) [ivone.junges@unisol.br](mailto:ivone.junges@unisol.br)

### Resumo:

Na gestão dos estoques podem ser empregadas metodologias diversas, como a classificação ABC e o custo financeiro da estocagem, para selecionar os segmentos a serem priorizados pelos administradores. Nessa direção, este estudo objetivou identificar os produtos prioritários nessas duas formas de avaliação para comparar os resultados oriundos no âmbito de uma pequena fábrica de peças para automóveis. Foi utilizada metodologia caracterizada como estudo de caso, com abordagem qualitativa e enfoque descritivo. Entre os resultados apurados, constatou-se que o posicionamento dos produtos individualmente e dos três grupos ABC, em termos de prioridade para análise dos gestores, foi alterado quando comparados os resultados nas duas metodologias confrontadas. No caso dos produtos, verificou-se que sete insumos integrantes da categoria “B” ficaram entre os 33 mais relevantes quando considerado o critério do custo financeiro. Isso ocorreu também com o produto “R-006R”, classificado inicialmente na classe “C”, mas que ficou na 21ª posição quando levado em conta o custo financeiro. Em razão disso, determinados produtos que não deveriam ser prioridade pela classificação ABC passaram a ser importantes quanto ao custo financeiro da estocagem. Além disso, quanto aos grupos formados pela Curva ABC constatou-se que os itens classificados como “C” seriam o segundo conjunto mais importante, visto que responderam por 26,15% do valor total do custo financeiro mensurado.

**Palavras-chave:** Curva ABC. Custo financeiro da estocagem. Estudo de caso.

### *Comparison between the financial cost of storage and the ABC Curve: case study in small automotive parts factory*

#### **Abstract:**

*In the inventory management, different methodologies, such as the ABC classification and the financial cost of storage, can be used to select the segments to be prioritized by the managers. In this direction, this study aimed to identify the priority products in these two forms of evaluation to compare the results from a small auto parts factory. Methodology was used as a case study, with a qualitative approach and a descriptive approach. Among the verified results, it was verified that the positioning of the products individually and of the three ABC groups, in terms of priority for managers analysis, was altered when comparing the results in the two methodologies confronted. In the case of the products, it was verified that seven inputs included in category "B" were among the 33 most relevant when considering the financial cost criterion. This was also the case with the product "R-006R", initially classified in class "C", but which was in 21st place when the financial cost was taken into account. As a result, certain products that should not be prioritized by the ABC classification become important as to the financial cost of storage. In addition, for the groups formed by the ABC Curve, it was verified that the items classified as "C" would be the second most important set, since they answered for 26.15% of the total value of the financial cost measured.*

**Keywords:** ABC Curve. Financial cost of storage. Case study.

## 1. Introdução

Stewart (2002, p. 158) registra que Alan Belda, então *Chief Executive Officer* (CEO) da Alcoa, considerava que os estoques são um “monumentos à incompetência – uma proteção contra a

ineficiência – a de si própria ou a dos fornecedores e clientes”. De forma assemelhada, Tersine e Wacker (2002, p. 99) aduzem que “o excesso de estoques sedentários é um problema comum, que representa custos e impede níveis altos de rotatividade de ativos”.

Assim, pelo prisma do impacto dos valores aplicados em estoques numa empresa, tal afirmação pode salientar a importância de priorizar a gestão dos inventários de modo a não prejudicar a continuidade das operações e, concomitantemente, evitar problemas relacionados à necessidade de obter recursos para financiar o giro das atividades da companhia.

Entre as ferramentas disponíveis na literatura que podem ser úteis aos administradores para aprimorar a gestão dos estoques estão a determinação do custo financeiro da estocagem (WERNKE *et al.*, 2018; WESCINSKI; WERNKE; ZANIN, 2016; WERNKE; VARGAS, 2014) e a Curva ABC (CUNHA *et al.*, 2013; VAGO *et al.*, 2013; OLIVEIRA, 2011). Entretanto, utilizar estas duas ferramentas ao mesmo tempo pode ocasionar conclusões conflitantes e/ou divergentes, visto que ambas baseiam-se nos montantes armazenados para concluir sobre os itens que devem ser priorizados quando da análise dos estoques mantidos pela companhia.

A partir do contexto citado é que emerge a pergunta de pesquisa que se pretende responder neste estudo: a utilização concomitante da Curva ABC e da mensuração do custo financeiro da estocagem ocasionam resultados semelhantes ou díspares na ordem de prioridade a ser dada aos produtos armazenados? Para essa finalidade foi estabelecido como objetivo de pesquisa identificar os produtos prioritários nessas duas formas de avaliação para comparar os resultados.

Essa abordagem pode ser justificada em função de que o custo de oportunidade dos recursos investidos nos estoques pode ser expressivo em termos financeiros (ASSAF NETO; LIMA, 2009) e que os valores monetários respectivos não costumam ser reportados nos demonstrativos contábeis tradicionalmente divulgados. Desse modo, é interessante que os gestores conheçam o montante efetivamente suportado pela entidade com a manutenção de estoques a fim de subsidiar as decisões a respeito (WERNKE *et al.*, 2018). Ainda, pesquisas que comparam os resultados dessas duas formas de gerenciamento de estoques não foram encontradas por ocasião da redação deste estudo, o que indica uma lacuna de pesquisa que merece ser melhor explorada.

## 2. Revisão da literatura

Costa, Santana e Fernandes (2017) citam que realizar a correta gestão do estoque é importante porque contribui para o crescimento da firma, bem como pode auxiliar no posicionamento estratégico e na competitividade das empresas. Assim, quando a gerência da companhia realizar cálculos de previsão de demanda adequados poderá melhorar seu relacionamento com clientes (internos e externos), o que tem impacto direto na lucratividade do negócio. Além disso, através da correta adequação dos níveis de estoque é possível otimizar a operação de modo que não falem produtos para atender à demanda de clientes e da própria produção.

Por outro lado, a manutenção de estoques em excesso pode levar a empresa a comprometer capital de giro desnecessariamente, o que tende a acarretar dificuldades financeiras (ASSAF NETO; LIMA, 2009; WERNKE, 2014). Assim, para facilitar o gerenciamento do inventário e evitar problemas maiores é interessante que os gestores utilizem técnicas como a Curva ABC e o Custo Financeiro de Estocagem (entre outras possibilidades), conforme comentado a seguir.

### 2.1 Curva ABC

Oliveira (2011) aduz que a classificação ABC, no âmbito da gestão de armazéns, é um instrumento que auxilia no gerenciamento de estoques, proporcionando informações relevantes

sobre aqueles produtos que têm maior ou menor giro e relacionando-os com o custo de compra respectivo. Comenta que pode ser útil na definição de políticas de vendas, planejamento da distribuição e programação da produção, sendo útil também para resolver problemas usuais de vários tipos de empreendimentos comerciais e fabris.

Nessa direção, Cunha *et al.* (2013) registram que a curva ABC costuma ser empregada para fazer a identificação dos itens estocados de maior relevância, tendo como característica mais marcante a segregação dos produtos em categorias. Portanto, classifica os produtos integrantes do *mix* armazenado quanto à necessidade de maior ou menor controle em razão do respectivo impacto em termos de preço, demanda (para produção e venda), facilidade de reposição ou competitividade que proporcionam.

Quanto a estudos anteriores sobre a classificação ABC, convém destacar as publicações comentadas na sequência.

Melo *et al.* (2016) objetivaram descrever como o uso da Curva ABC pode auxiliar no gerenciamento do estoque de peças de uma concessionária automotiva. A partir dos resultados obtidos, concluíram que é importante utilizar a classificação ABC para reduzir erros na gestão do inventário de peças daquela empresa.

Para aprimorar a classificação dos produtos no contexto da metodologia ABC, Balaji e Kumar (2014) propuseram a utilização desta em conjunto com Análise Multicritério na classificação dos estoques com uso da Análise Hierárquica de Processos (AHP).

Por sua vez, Millstein, Yang e Li (2014) propuseram um modelo para otimizar a classificação ABC em relação ao número de grupos de inventário, níveis de serviço correspondentes e atribuição de SKUs a grupos, sob limites de orçamento de gastos de inventário. Concluíram que o modelo proposto disponibiliza um instrumento de apoio às decisões relacionadas à exploração das escolhas entre o nível de serviço, o custo do inventário e o lucro líquido.

A pesquisa de Cunha *et al.* (2013) evidenciou um modelo de gestão de estoques de produtos selecionados com base na curva ABC que visava suprir demandas da clientela de uma empresa que atua no segmento de produtos metalúrgicos. Citam que a proposição feita consegue reduzir o risco de perdas de vendas pela falta de produtos no estoque.

Mota *et al.* (2011) discutiram sobre a utilização da Curva ABC em empresa comercial com o fito de identificar quais as variáveis que devem ser avaliadas periodicamente para a atualização dos produtos das classes A, B e C. Com isso, dessumiram que o uso da Curva ABC é um facilitador para programar a armazenagem e o dimensionamento dos estoques.

O estudo de Oliveira (2011) priorizou conhecer como a Curva ABC pode auxiliar o gestor na análise dos estoques quanto aos produtos que demandam maior consumo e valor financeiro. Destarte, concluiu que a Curva ABC contribui na análise dos itens armazenados e facilita a tomada de decisões a respeito.

Hadi-Vencheh (2010) objetivou aprimorar o modelo elaborado por NG (2007) por meio do acréscimo de uma programação não-linear de modo a definir conjunto de pesos para todos os itens. Desse modo, concluiu que foi possível incorporar múltiplos critérios para a classificação ABC e, também, manter os efeitos dos pesos na solução final que propôs.

## 2.2 Custo financeiro da estocagem

Catapan, Scherer e Espejo (2010) afirmam que para o crescimento sustentável de um empreendimento é importante conhecer o custo do capital de todas as unidades da empresa,

porque a escassez de recursos e o alto custo dos financiamentos requerem aprimoramentos na eficiência do uso dos recursos disponíveis.

Por esse raciocínio, como o montante aplicado em estoques costuma ser relevante nas empresas brasileiras (ASSAF NETO; LIMA, 2009), também é importante conhecer o custo do capital destinado aos estoques, o que pode ser efetuado com a mensuração do custo financeiro associado à manutenção desses ativos.

Nessa direção, Wernke *et al.* (2018) defendem que é necessário determinar uma política de estocagem com a intenção de melhorar o desempenho da empresa. Argumentam que para essa finalidade devem ser apurados os prazos médios de estocagem (em dias) das matérias-primas ou mercadorias, mensurado o custo financeiro (em R\$) de manter determinado volume estocado e medidos os valores do estoque excedente (em R\$) e o do custo financeiro (em R\$) respectivo. Ao conhecer esses números o administrador teria informações mais consistentes para decidir sobre a manutenção ou a redução dos níveis de estoques da empresa que dirige, tanto em valor monetário (R\$) quanto em quantidades físicas.

O conhecimento do custo financeiro da estocagem, segundo Wernke (2014), começa pelo cálculo do prazo médio de estoque, que pode ser calculado pela equação:  $\text{Prazo Médio de Estoque} = (\text{Estoque médio em unidades} / \text{Consumo ou Venda média mensal em unidades})$  multiplicado pelo número de dias úteis do mês). Na sequência, esse prazo de estocagem dos insumos deve ser utilizado para apurar o “custo financeiro” dos estoques, quando é necessário calcular o valor (em R\$) estocado ao final do prazo de estocagem (em dias) de cada insumo fabril, utilizando a fórmula matemática do Valor Futuro.

No que concerne às publicações a respeito dessa forma de gerenciamento de estoques, convém destacar as mencionadas a seguir.

A pesquisa de Wernke *et al.* (2018) teve o objetivo de mensurar os custos financeiros dos estoques de uma indústria de grande porte que produz copos descartáveis. Como resultado da aplicação dessa metodologia foi apurado a existência de alto valor de estoques excedentes, elevados prazos de estocagem (que chegavam a 55 dias) e relevante valor de custo financeiro da estocagem, tanto em termos de produtos individualmente quanto em relação aos grupos de insumos (polietileno, filmes, tintas/vernizes, pigmentos, poliamida, aditivos etc.)

Com a intenção de responder questão de estudo relacionada a como evidenciar os efeitos financeiros negativos da gestão inadequada dos estoques de insumos em uma universidade comunitária, Wescinski, Wernke e Zanin (2016) objetivaram a proposição de relatórios que permitissem gerenciar os estoques de modo a identificar possíveis inadequações nos volumes estocados, bem como evidenciar os impactos financeiros associados.

Wernke e Vargas (2014) apresentaram estudo de caso realizado em indústria de pequeno porte que produzia autopeças e priorizaram a gestão de estoques de matérias-primas, do ponto de vista financeiro. Sugeriram modelos de relatórios, adaptados ao contexto desse tipo de empreendimento industrial, que possibilitam conhecer informações que aprimoram o gerenciamento dos estoques e o desempenho da empresa.

### 3 Metodologia

Quanto aos aspectos metodológicos este estudo pode ser classificado como descritivo, com abordagem qualitativa e no formato de estudo de caso. No que tange ao objeto da pesquisa, esta foi realizada em empresa sediada na cidade de Tubarão (SC) que atua na fabricação e manutenção de peças automotivas, cujo início das atividades ocorreu em meados de 1987. No

período do estudo (junho de 2018) a companhia contava com onze colaboradores, sendo cinco na parte administrativa e seis na parte fabril. É pertinente esclarecer, ainda, que optou-se por omitir o nome (ou a razão social) da empresa para preservar informações que a gerência da entidade considerou inadequado revelar.

Por atuar como indústria, utilizava dois tipos de estoques: o de insumos e o de produtos acabados para venda. Entretanto, o foco da pesquisa foi somente o estoque de insumos (matérias-primas e embalagens), que era integrado por 96 itens. Para administrar isso, os controles internos da área de suprimentos eram gerenciados em planilhas eletrônicas que continham, principalmente, o saldo atual em unidades físicas de cada insumo e o valor monetário (R\$) do custo unitário de compra destes.

Quanto ao levantamento das informações necessárias, nos controles internos da empresa foram coletados os dados para todos os insumos abrangidos. Ou seja, além do código e do nome que identificam cada produto e o respectivo fornecedor (conforme cadastrado no sistema de controle interno da indústria) foram obtidos os seguintes dados: estoque atual em unidades, consumo mensal em unidades, custo unitário de compra (em R\$), número de dias de expediente mensal da produção e taxa de juros a considerar como “custo de oportunidade”.

Por último, com a intenção de aferir o rigor metodológico deste estudo de caso quanto aos aspectos formais, foram utilizadas as recomendações de Marques, Camacho e Alcantara (2015) em relação ao objeto de estudo, à coleta e análise de dados e aos resultados.

#### 4 Apresentação e análise dos resultados

A partir do exame dos controles internos e das entrevistas realizadas, inicialmente foram coligidos os dados relativos ao rol de matérias-primas abrangidas, como consta da Tabela 1.

Código	Produto	Fornecedor	Quant. Estocada	Quant. Mensal Consumida	Custo Unit. R\$
S-626	Conjunto P-500	Rei	6	6	1.020,17
32.001.002	Cruzeta blindada P-600	RONI Chaves	4	1	677,41
32.001.001	Cruzeta blindada P-500	RONI Chaves	5	1	510,00
S-435	Conjunto P-600	Rei	2	1	960,89
2060005	Cruzeta blindada Ø59mm	RONI Chaves	2	1	826,00
Outros	...	-	-	-	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 1 - Dados Coletados

Convém destacar que nesta e nas demais tabelas são evidenciados somente os cinco primeiros produtos de um rol composto por 96 itens e esse procedimento foi adotado pela restrição de espaço no texto em conformidade com as normas do evento.

Além dos dados citados, foram obtidas informações sobre os seguintes aspectos:

- a) Taxa de juros: a título de custo de oportunidade do capital aplicado em estoques foi considerada a taxa de 1,97% ao mês. Referido parâmetro foi considerado tendo em vista que era esta a taxa de captação de recursos que a gerência da empresa pagava para financiar seu capital de giro à época do estudo.
- b) Expediente de trabalho mensal: a fábrica pesquisada trabalhava costumeiramente 22 dias por mês (de segunda-feira à sexta-feira).

##### 4.1 Prazo médio de estocagem (PME)

O primeiro passo para mensurar o custo financeiro da estocagem consistiu em calcular o prazo médio de estocagem de cada insumo abrangido, cuja determinação considerou a divisão da (1) quantidade estocada pela (2) quantidade consumida média mensal, cujo resultado foi

multiplicado pelo (3) número de dias trabalhados mensalmente pela empresa. Com isso, os prazos a respeito estão sintetizados na Tabela 2.

Código	Fornecedor	Quant. Estocada	Quant. Mensal Consumida	Prazo Médio de Estocagem (dias)
S-626	Rei	6	6	22
32.001.002	Roni Chaves	4	1	88
32.001.001	Roni Chaves	5	10	11
S-435	Rei	2	1	44
2060005	Roni Chaves	2	1	44
Outros	-	-	-	-
Total		431	249	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 2 - Prazo Médio de Estocagem

Com base nos dados da Tabela 1 se observa que vários produtos têm prazos médios de armazenamento superiores a 30 dias. Além disso, ao expandir tal avaliação para todo o rol de 96 insumos constatou-se que 29 destes (30,21%) apresentaram prazos de estocagem superiores a 60 dias (sendo que três chegaram a 110 dias). Além disso, outros 41 produtos tinham prazo médio de estocagem entre 30 e 60 dias e nos demais 26 itens o prazo de permanência em estoque ficava entre 5 e 30 dias.

#### 4.2 Valor total estocado

O conjunto de 96 insumos armazenados na empresa atingiu o valor total de R\$ 60.846,77, conforme descrito na Tabela 3.

Código	Fornecedor	Quantidade Estocada (unid.) (A)	Custo de Compra Unitário R\$ (D)	Valor Total do Estoque R\$ E = A x D
S-626	Rei	6	1.020,17	6.121,02
32.001.002	Roni Chaves	4	677,41	2.709,64
32.001.001	Roni Chaves	5	510,00	2.550,00
S-435	Rei	2	960,89	1.921,78
2060005	Roni Chaves	2	826,00	1.652,00
Outros	-	-	-	-
Total		431	-	60.846,77

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 3 - Valor Total em Estoque

O valor total estocado foi apurado pela multiplicação da quantidade física armazenada ao final do mês pelo custo de compra unitário (em R\$). Com isso, os cinco produtos destacados na Tabela 3 participam com R\$ 14.954,44 e representavam 24,58% do total armazenado no mês.

#### 4.3 Custo financeiro do estoque

Como mencionado em seção anterior, a empresa mantinha estoque de determinados produtos por longos períodos, o que acarreta custos financeiros que podem atingir valores significativos, como destacado na Tabela 4.

Código	Valor. Total do Estoque R\$ E = A x D	Prazo Médio de Estocagem C = (A/B) x Dias úteis	Estoque a Valor Futuro VF = VP(1+i)^n	Custo Financ.do Estoque R\$
S-626	6.121,02	22	6.209,22	88,20
32.001.002	2.709,64	88	2.869,22	159,58
32.001.001	2.550,00	11	2.568,31	18,31
S-435	1.921,78	44	1.977,56	55,78
2060005	1.652,00	44	1.699,95	47,95

Outros	-	-	-	-
Total	60.846,77	-	62.791,49	1.944,72

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 4 - Cálculo do Custo Financeiro (em R\$) do Estoque

No caso citado, o cálculo do custo financeiro requereu que fosse considerado o valor total estocado de cada produto (em R\$), o prazo médio de estocagem (em dias) e a taxa de juros mensal (em %) que a empresa pagava para captar recursos para financiar suas atividades operacionais cotidianas.

Na sequência, para calcular o valor do estoque ao final do prazo de armazenamento foi empregada a equação do Valor Futuro (VF), que para Vieira Sobrinho (2018) é dada por  $[VF = VP (1+i)^n]$ , como descrito no Quadro 1 a título de exemplo.

$VF = R\$ 2.709,64 * (1+1,97\%)^{(88 \text{ dias}/30)} \rightarrow 2.869,22$ $\text{Custo financeiro de estocagem} = R\$ 2.869,22 - R\$ 2.709,64 \rightarrow 159,58$
--

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 1 – Cálculo do Custo Financeiro de Estocagem do Produto “32.001.002”

Ao efetuar o mesmo procedimento de cálculo para todo o rol de produtos apurou-se que o valor do custo financeiro do estoque composto pelos 96 insumos abrangidos no estudo atingiu o valor total de R\$ 1.944,72 (equivalente à média de 3,196% do valor estocado pela empresa). Contudo, ao analisar os produtos de forma individual constatou-se que 18 dos 96 itens apresentaram custo financeiro superior a 5% do valor estocado. Nesse contexto, cabe evidenciar que os produtos “PT-1332”, “R-006R” e “35.001.14” mostraram valores de custo financeiro equivalentes a quase 9% dos respectivos totais estocados.

Para facilitar a análise dos gestores também foi elaborada a Tabela 5, que permite conhecer detidamente o desempenho por fornecedor.

Fornecedores	Total Estocado		Custo Financeiro do Estoque	
	Valor R\$	% do Total	Valor R\$	% do Total
INPEL	3.401,71	5,59%	78,32	4,03%
LNG	2.671,53	4,39%	83,95	4,32%
Mecpar	9.486,94	15,59%	387,93	19,95%
Rei	21.031,95	34,57%	542,52	27,90%
Roni Chaves	6.911,64	11,36%	225,84	11,61%
Sorocard	2.073,02	3,41%	80,21	4,12%
Spicer	2.846,25	4,68%	63,60	3,27%
Suporte Rei	3.101,19	5,10%	116,47	5,99%
ZM	9.322,54	15,32%	365,87	18,81%
Total Geral	60.846,77	100,00%	1.944,72	100,00%

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 5 - Comparativo por Fornecedor

Ao comparar os fornecedores percebe-se que há disparidades entre as participações percentuais destes nos dois critérios adotados na Tabela 5. No âmbito do valor monetário total estocado (R\$), o fornecedor Rei responde por 34,57% dos valores armazenados, enquanto participa com 27,90% do custo financeiro total do período. Por sua vez, o fornecedor Mecpar representou 15,59% dos montante estocado, mas respondeu por 19,95% do custo financeiro total do conjunto de insumos abrangido. Ou seja, sua participação no custo financeiro é maior que o respectivo percentual do valor total em estoque. Comportamento similar foi identificado com o fornecedor ZM, pois este respondia por 15,32% do estoque e 18,81% do custo financeiro total.

#### 4.4 Curva ABC do estoque

Com o intuito de confrontar posteriormente os resultados, nesta seção é destacada a elaboração da Curva ABC de estoques no contexto da empresa pesquisada. Para essa finalidade foi empregada metodologia assemelhada àquela empregada por Dias (2015) e representada na Tabela 6.

Cód.	Quant. Estoq. (unid.)	Custo Unit. (R\$)	Estoque Total (R\$)	% do Total Estoque	% do Acumulado (R\$)	Categoria na Curva ABC	% do Total Unid.	% do Acumulado das Unidades
S-626	6	1.020,17	6.121,02	10,06%	10,06%	A (até 70%)	1,39%	1,39%
32.001.002	4	677,41	2.709,64	4,45%	14,51%	A (até 70%)	0,93%	2,32%
Outros	-	-	-	-	-	A (até 70%)	-	-
R-778R	7	81,43	570,01	0,94%	69,60%	A (até 70%)	1,62%	43,62%
LV-1063	3	189,45	568,35	0,93%	70,53%	B (até 20%)	0,70%	44,32%
3312	2	276,57	553,14	0,91%	71,44%	B (até 20%)	0,46%	44,78%
Outros	-	-	-	-	-	B (até 20%)	-	-
PT-1017	3	106,79	320,37	0,53%	89,61%	B (até 20%)	0,70%	74,71%
S-313	2	159,15	318,3	0,52%	90,13%	C (até 10%)	0,46%	75,17%
35.001.54	2	157,03	314,06	0,52%	90,65%	C (até 10%)	0,46%	75,64%
Outros	-	-	-	-	-	C (até 10%)	-	-
201121	2	22,19	44,38	0,07%	100%	-	0,46%	100%
Total	431	-	60.846,77	100%	-	-	100%	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 6 - Curva ABC do Estoque

Para facilitar a identificação, as cores distintas representam os itens abrangidos em cada uma das três categorias mencionadas na sétima coluna (da esquerda para direita) da Tabela 6. Além disso, na Tabela 7 consta uma síntese a respeito das três categorias em termos de valor total estocado e quantidade física total armazenada.

Itens	Estoque Total R\$	% do Estoque Total R\$	Quantidade Estocada	% da Quantidade Estocada
Categoria A	42.346,56	69,60%	188	43,62%
Categoria B	12.178,31	20,01%	134	31,09%
Categoria C	6.321,90	10,39%	109	25,29%
Total	60.846,77	100,00%	431	100,00%

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 7 - Resumo da Curva ABC de Estoque

A partir do exposto, pela metodologia relacionada à Curva ABC as matérias-primas armazenadas foram divididas em três grupos:

- 1) Grupo A: grupo de itens mais importantes que devem ser tratados com maior atenção pelos gestores. No caso desta pesquisa, esta classificação coube a 36 itens do conjunto de 96 produtos abrangidos (ou seja, 37,5% dos tipos de insumos representavam 69,60% do valor estocado e 43,62% das quantidades armazenadas).
- 2) Grupo B: formado pelo conjunto de matérias-primas em situação intermediária entre as classes A e C, cujo total chegou a 29 (30,21%) dos produtos da realidade fabril em tela. Com isso, esse contingente equivalia a 20,01% do valor monetário em estoque e 31,09% dos itens físicos estocados.
- 3) Grupo C: por esta classificação considera-se que os produtos desta classe são os menos importantes do ponto de vista gerencial, o que justificaria uma menor atenção por parte dos administradores. Nessa realidade investigada foi constatado que abrangia 30 tipos de produtos (31,25% do rol de 96 itens abrangidos). No que tange à participação no

valor total estocado, participavam com 10,39%, enquanto que respondiam por 25,29% das quantidades físicas armazenadas.

#### 4.5 Discussão dos resultados

Para fazer a comparação dos resultados pelas duas formas de gerenciar estoques foi elaborada a Tabela 8, onde estão destacados os principais produtos de cada uma das três classes ABC, mas retratados em ordem decrescente do custo financeiro da estocagem e omissão dos demais produtos por restrição de espaço no texto.

Produto	Custo Financeiro do Estoque R\$	% do Total R\$	% Acumulado R\$
Conjunto P-500	88,20	4,54%	4,54%
Cruzeta blindada P-600	159,58	8,21%	12,74%
Outros			
Rolamento Ø45mm	19,35	0,99%	68,19%
Luva SPL90	12,33	0,63%	68,83%
Ponteira deslizante 5-438	16,06	0,83%	69,65%
Outros			
Ponteira deslizante Ø35mm Longa	14,05	0,72%	89,83%
Garfo de soldar mercedinho	9,24	0,48%	90,31%
Cruzeta Ø59mm	9,12	0,47%	90,78%
Outros			
Suporte rolamento 10 marcha	1,29	0,07%	100,00%
Total	1.944,72	100,00%	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 8 - Percentual Acumulado do Custo Financeiro da Estocagem

Nesse sentido, foi mensurado o custo financeiro de todos os produtos enquadrados nas categorias “A”, “B” e “C”, conforme as cores destacadas na Tabela 8. Com a referida segregação foi possível resumir o desempenho em termos de custo financeiro por categorias da Curva ABC, conforme deslindado na Tabela 9.

Itens	Custo Financ. do Estoque R\$	% do Total R\$	Estoque Total R\$	% do Estoque Total R\$	Diferença %
Categoria A	1.326,19	56,06%	42.346,56	69,60%	13,53%
Categoria B	420,78	17,79%	12.178,31	20,01%	2,23%
Categoria C	618,53	26,15%	6.321,90	10,39%	-15,76%
Total	2.365,50	100,00%	60.846,77	100,00%	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 9 - Comparativo do Custo Financeiro com a Curva ABC

Ao avaliar com base nos três grupos da Curva ABC concluiu-se que houve divergências entre as duas formas de gerenciar estoques utilizadas neste estudo, o que acarreta interpretações distintas quanto aos produtos a serem foco prioritário para o responsável pela gestão de estoques da pequena fábrica onde foi realizada a pesquisa.

Nessa direção, enquanto que pela Curva ABC o conjunto de produtos classificados como “C” seria o que menos atenção deveria receber dos gestores, pelo critério que leva em consideração o valor monetário do custo financeiro de estocagem este seria o segundo grupo mais importante porque representava 26,15% (R\$ 618,53) do valor total apurado (R\$ 2.365,50). Entretanto, na métrica relacionada ao custo do consumo estes produtos responderam por apenas 10,39% (queda de 15,76 pontos percentuais entre as modalidades), o que lhe deu a terceira posição pela classificação ABC.

A inversão de posicionamento deu-se com os produtos da categoria “B”, pois estes formavam o segundo grupo mais importante pela Curva ABC (com 20,01% do estoque total), mas foram

o contingente menos expressivo quando avaliados pelo critério do custo financeiro de estocagem (17,79% do total apurado).

Quanto aos produtos da categoria “A” (os mais importantes no contexto da Curva ABC), estes equivaleram a 69,60% do total armazenado no almoxarifado. Mas, ao ser medido o custo financeiro destes itens constatou-se que os mesmos respondiam por 56,06% do valor total apurado. Assim, pelos dois critérios considerados neste estudo os 36 integrantes desta categoria podem ser considerados os mais relevantes.

A discrepância citada também pôde ser notada quando os produtos foram considerados individualmente, pois sete matérias-primas inicialmente classificáveis na categoria “B” ficaram entre os 33 principais itens em termos de custo financeiro (que responderam por 69,44% do total apurado). Idem para o produto “R-006R”, que pertence à categoria “C”, mas foi o 21º pela ordem decrescente de custo financeiro (com R\$ 25,16 ou 1,29% do total).

#### 4.6 Cotejamento dos resultados

Ao confrontar os resultados evidenciados nos parágrafos precedentes com pesquisas anteriores assemelhadas sobre as duas formas de priorização de produtos na gestão de estoques é pertinente enfatizar alguns pontos.

O primeiro aspecto a destacar é que diversas publicações defendem que não se deve utilizar somente a versão tradicionalmente disseminada da Curva ABC e, por isso, consideram que múltiplos critérios devem ser empregados para otimizar a classificação dos itens estocados (HADI-VENCHEH, 2010; TORABI; HATEFI; PAY, 2012; MILLSTEIN *et al.*, 2014; BALAJI; KUMAR, 2014; DIAS, 2015). Acerca disso, Dias (2015) registra que a utilidade da aplicação da Curva ABC é defensável em diversas situações porque faculta o estabelecimento de prioridades em diversas ocasiões do cotidiano empresarial e, especialmente, no âmbito da administração de estoques. Contudo, o mesmo autor assevera que a mera aplicação da regra que fundamenta a técnica da Curva ABC (sem considerar aspectos relativos aos materiais quanto ao seu uso, aplicação e compra) poderá distorcer a seleção de prioridades, o que prejudica a eficácia das estratégias de utilização dos mesmos.

As ressalvas mencionadas na literatura citada foram parcialmente comprovadas pelo contexto analisado nas seções precedentes, especialmente nos aspectos evidenciados nos cenários expostos nas Tabelas 8 e 9. Isso restou evidente pela constatação de que houve uma modificação na ordem de prioridade dos três grupos de produtos visados, onde o conjunto formado pelos produtos da categoria “C” foram mais representativos, em termos de custo financeiro total, que o rol de integrantes da classe “B”.

Assim, os que seriam os últimos a merecerem a prioridade de atenção dos gestores (itens da classe “C”) efetivamente deveriam ser considerados como o segundo grupo mais relevante; enquanto que os da classe “B” passariam a ser os menos importantes quando avaliado o estoque com base no valor do custo financeiro total de cada um desses três segmentos/classes de produtos. Alterações semelhantes de posicionamento também foram verificadas quando considerados os produtos individualmente, pois oito produtos que eram classificáveis nas classes “B” e “C” ficaram entre os 1/3 mais relevantes quando medido o custo financeiro dos estoques.

#### 5 Considerações finais

O estudo visou encontrar resposta à indagação de que a utilização concomitante da Curva ABC e da mensuração do custo financeiro da estocagem ocasionam resultados assemelhados ou

dísparos na ordem de prioridade a ser dada aos produtos armazenados. Para essa finalidade objetivou identificar produtos prioritários nessas duas formas de avaliação para comparar os resultados oriundos. Então, a partir do evidenciado nas seções anteriores considera-se que o objetivo mencionado foi atingido porque foi constatado que o posicionamento dos produtos individualmente (e também dos grupos) em termos de prioridade para análise dos gestores foi alterado quando comparados os resultados nas duas metodologias confrontadas.

No caso dos produtos, a divergência citada pode ser exemplificada pelo fato de que sete insumos integrantes da categoria “B” ficaram entre os 33 mais relevantes quando considerado o critério do custo financeiro. Isso ocorreu também com o produto “R-006R”, classificado inicialmente na classe “C”, mas que ficou na 21ª posição quando levado em conta o custo financeiro. Assim, produtos que não deveriam ser prioridade pela classificação ABC passaram a ser considerados importantes quando avaliados pela outra ferramenta utilizada.

No que concerne aos grupos formados pela Curva ABC, constatou-se que os itens classificados como “C” (ou seja, aqueles que seriam o terceiro grupo a receber atenção por este prisma) comporiam o segundo conjunto mais importante, visto que responderam por 26,15% do valor total do custo financeiro mensurado. Com isso, haveria uma inversão de posição com os integrantes da categoria “B” (que seria o segundo grupo mais relevante pelo parâmetro da Curva ABC), visto que estes formaram o grupo com menor custo financeiro (17,79% do total).

Com fundamento nos resultados mencionados, é pertinente considerar dois pontos como possíveis contribuições desta pesquisa. O primeiro aspecto consiste na demonstração de que a Curva ABC pode induzir os gestores a priorizarem produtos diferentes daqueles que deveriam receber mais atenção pelo ângulo financeiro. A outra contribuição foi a de efetuar a comparação das duas metodologias para comprovar, a partir de um contexto fabril real, que as mesmas levam a conclusões divergentes. Desse modo, minimizam-se dúvidas acerca de qual ferramenta utilizar para melhorar a gestão dos inventários ou otimizar o desempenho econômico da empresa em tela.

Quanto às limitações atreladas à pesquisa, além daquelas restrições normalmente atribuídas aos estudos de caso, é interessante comentar que os dados foram obtidos nos controles internos da empresa e por meio de entrevistas com os gestores. Portanto, assumiu-se que as informações colhidas retratariam a situação vigente à época do estudo, sem que checagens adicionais tivessem sido efetuadas por parte dos pesquisadores.

Por último, a título de sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se que comparações assemelhadas sejam efetuadas em outros contextos empresariais, o que permitiria confrontar os resultados oriundos de pesquisas distintas.

## Referências

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. Curso de administração financeira. São Paulo: Atlas, 2009.

BALAJI, K.; KUMAR, V. S. S. Multicriteria inventory ABC classification in an automobile rubber components manufacturing industry. 47th CIRP - Conference on Manufacturing Systems, v. 17, p. 463-468, 2014.

CATAPAN, A.; SCHERER, L. M.; ESPEJO, M. M. dos S. B. O efeito das informações contábeis no mercado de capitais: um estudo bibliométrico no período de 2000 a 2009. Revista de Contabilidade e Controladoria, v. 2, n.6, p.47-60, mai./ago. 2010.

COSTA, F.; SANTANA, L. T. de; FERNANDES, S. Gestão de estoque: estudo de caso sobre previsão de demanda em uma microempresa fabricante de materiais esportivos. Refas - Revista Fatec Zona Sul, v. 3, n. 3, p. 16-30, 2017.

**CUNHA, A. C. S.; MOREIRA, I. F.; RIBEIRO, A. L. D.; RODRIGUES, A. C. O.; GOMES, D. C.** Modelo de gestão de estoques em uma empresa de ferragens e produtos metalúrgicos de pequeno porte. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23, 2013, Salvador (BA). Anais... Salvador (BA): ABEPRO, 2013.

**DIAS, M. A. P.** Administração de materiais: uma abordagem logística. 6ª ed. São Paulo. Atlas, 2015.

**HADI-VENCHEH, A.** An improvement to multiple criteria ABC inventory classification. European Journal of Operational Research, v. 201, n. 3, p. 962-965, 2010.

**MARQUES, K. C. M.; CAMACHO, R. R.; ALCANTARA, C. C. V. de.** Avaliação do rigor metodológico de estudos de caso em contabilidade gerencial publicados em periódicos no Brasil. Revista Contabilidade & Finanças - USP. São Paulo, v.26, n.67, p.27-42, jan./abr. 2015.

**MELO, E. F. de; ROCHA, F. M. S.; FERREIRA, A. S.; SANTOS JÚNIOR, L. S. dos.** Gestão de estoque e curva ABC: estudo em uma concessionária automotiva. CONVIBRA, 2016. Disponível em: <[http://www.convibra.com.br/upload/paper/2016/36/2016\\_36\\_12702.pdf](http://www.convibra.com.br/upload/paper/2016/36/2016_36_12702.pdf)> Acesso em: 13 dez. 2017.

**MILLSTEIN, M. A.; YANG, L.; LI, H.** Optimizing ABC inventory grouping decisions. International Journal of Production Economics, v. 148, p.71-80, 2014.

**MOTA, C. R. Z.; GONÇALVES, C. T.; PRESTES, L. P.; TONOLI, T. A.; ALVES, T. J. G.; ZAMBON, M.; MURDOCCO, S.** Estudo sobre a ferramenta curva ABC em uma empresa de distribuição. CONVIBRA, 2011. Disponível em: <[http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm\\_3336.pdf](http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_3336.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2017.

**NG, W. L.** A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. European Journal of Operational Research, v. 11, n. 1, p. 344-353, 2007.

**OLIVEIRA, C. M. de.** Curva ABC na gestão de estoque. In: Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano, 3, 2011, Lins (SP). Anais... Lins (SP): Unisalesiano, 2011.

**STEWART, T. A.** A riqueza do conhecimento: o capital intelectual e a organização do século XXI. Rio de Janeiro: Campus, 2002

**TERSINE, R. J.; WACKER, J. G.** As 15 máximas da agilidade. Revista HSM Management, n. 34, set./out. 2002, p.99.

**TORABI, S. A.; HATEFI, S.M.; PAY, S. A. S.** ABC inventory classification in the presence of both quantitative and qualitative criteria. Computers & Industrial Engineering. v. 63, n. 2, p. 530-537, 2012.

**VAGO, F. R. M.; SOUSA, C. V.; MELO, J. M. do C.; LARA, J. E.; FAGUNDES, A. F. A.; SAMPAIO, D. de O.** A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta Curva ABC. Sociais e Humanas, v.26, n.3, p.638-655, 2013.

**VIEIRA SOBRINHO, J. D.** Matemática financeira. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

**WERNKE, R.** Custos logísticos: ênfase em gestão financeira de distribuidoras de mercadorias e de transportadoras rodoviárias de cargas. Maringá: Editora MAG, 2014.

**WERNKE, R.; SANTOS, A. P.; SCHLICKMANN, L.; ZANIN, A.** Custo financeiro da estocagem: estudo de caso em indústria de grande porte. RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia, v. 17, n. 1, p. 79-102, 2018.

**WERNKE, R.; VARGAS, C. C.** Mensuração do custo financeiro do estoque de matérias-primas de pequena fábrica. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 6, n. 11, p. 219-244, 2014.

**WESCINSKI, J. V.; WERNKE, R.; ZANIN, A.** Custo financeiro de estocagem: estudo de caso em uma universidade comunitária. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2016, João Pessoa (PB). Anais... João Pessoa (PB): ABEPRO, 2016.