

## **APLICAÇÃO DA CURVA ABC PARA O GERENCIAMENTO DE ESTOQUE DE FERRAMENTAS DE CORTE EM UMA EMPRESA DA REGIÃO DE BOTUCATU – SP**

### **USE OF ABC CURVE FOR OF CUTTING TOOLS STOCK MANAGEMENT IN A COMPANY IN BOTUCATU, BRAZIL**

Emerson Rodrigo da Silva<sup>1</sup>

Adolfo Alexandre Vernini<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

Com a introdução das máquinas-ferramentas para a usinagem, houve uma evolução na produção de peças seriadas devido às diversas funções que tais máquinas podem executar. O custo de investimento para a produção através dessas máquinas é alto, já que demandam uma série de fatores necessários para seu funcionamento. Os insumos produtivos, principalmente as ferramentas de corte, possuem um alto custo, mas são essenciais para a configuração final do produto usinado. Esse material é incorporado ao preço final dos produtos fabricados, merecendo uma atenção especial. A aplicação de técnicas de gestão auxilia a gerenciar um estoque tão amplo e diversificado, possibilitando uma análise qualitativa e quantitativa. Através do método da curva ABC, pode se obter um controle preciso do material estocado, pela definição da prioridade de cada item, em relação ao custo e a demanda solicitada em um determinado período, podendo assim elaborar um estoque de ferramentas de modo a atender a demanda produtiva e a reduzir custos operacionais e de aquisição, melhorando o atendimento de clientes internos e externos. Com a análise obtida, pode se estabelecer estratégias, como a aplicação do estoque consignado, para a diminuição do capital investido no estoque e um melhor planejamento da demanda. A consignação substitui que a empresa tenha um estoque próprio, sendo que este pertence ao fornecedor, permitindo que se pague apenas o que foi consumido, resultando na diminuição de recursos e capital investido.

**Palavras-chave:** Gestão. Insumos. Consignação.

---

<sup>1</sup>Graduado em Tecnologia de Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. E-mail: emerson-rodrigis@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor de Ensino Superior pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Mestrado em Agronomia (Energia na Agricultura) da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP-Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. E-mail: avernini@fatecbt.edu.br

### ABSTRACT

The introduction of machine tools for machining caused a revolution in the production of serial parts due to different functions performance. Investments for production using these machines are high since many factors are required for operation. Production inputs, especially cutting tools, have high cost but are necessary for the machined product final configuration. This material is incorporated into the final price of manufactured products, thus deserving special attention. The use of management techniques helps the administration of a big and diverse stock allowing a qualitative and quantitative analysis. Through ABC curve method it is possible to obtain an accurate control of stored material through priority setting of each item considering cost and requested demand in a given period, thus being able to draw up an inventory of tools in order to meet production demand and to reduce operating and acquisition costs, improving service to internal and external customers. Obtained analysis enabled establishing strategies such as the application of consigned inventory, reduction of inventory invested capital and a better demand planning. Consignment frees the company from its own stock for it belongs to the supplier, thus paying only consumed items, resulting in decreased resources and invested capital.

**Keywords:** Management. Input. Consignment

## **1 INTRODUÇÃO**

Com o passar dos anos, as indústrias e prestadoras de serviço têm aperfeiçoado seus processos para oferecer a seus clientes produtos e serviços que satisfaçam suas necessidades. As empresas de diversos tipos, tamanhos e segmentos, passaram a analisar uma forma de gerenciar seus estoques através de ferramentas de Gestão.

Os estoques são os materiais que não são utilizados em determinado momento, mas que existe em função de futuras necessidades; logo, estocar é reservar os produtos/mercadorias para utilização futura (LOPRETE et al., 2009).

As empresas do setor metalúrgico, principalmente as de usinagem de materiais, mantêm insumos guardados, relativos a ferramentas específicas para serem utilizados durante o processo de fabricação. Esses itens não agregam valor ao produto final, apesar de interferir para configuração final do bem produzido.

Conforme Ferraresi (1982), a operação de usinagem consiste na remoção de cavacos de um determinado material para lhe conferir forma, dentro de dimensões pretendidas ou dar um acabamento a peça pré-produzida.

Os resultados finais deste processo estão relacionados com a qualidade satisfatória do produto final. Com base em termos técnicos, pode-se dizer que a palavra “usinabilidade” é geralmente usada para expressar o estado da superfície usinada, ou seja, a taxa de remoção de material e a facilidade de saída do cavaco (BORNHOLD et al., 2011).

A importância da usinagem para a indústria como um todo é bastante significativa, já que, na produção em série, o objetivo é a obtenção de produtos com um mínimo de variação dimensional (CAVALCANTE, 2010).

As ferramentas de corte contemplam uma infinidade de formas, tamanhos, materiais e aplicações diferentes (ZONTA JUNIOR, 2007).

Não há uma classificação geral de materiais para ferramentas. Entretanto, em vista da ordem cronológica de seu desenvolvimento e com base nos seus característicos químicos, eles podem ser agrupados como: aços-carbono, sem elementos de liga ou com baixo teor de carbono; aços rápidos; ligas fundidas; metal duro e materiais cerâmicos (BORNHOLD et al., 2011).

De acordo com o mesmo autor, o desenvolvimento de novos materiais e geometrias de ferramentas, em conjunto com a evolução de máquinas-ferramentas, acelerou a inovação em projetos e processos.

De acordo com Favaretto, Valle e Junior (2009), ferramentas de corte apresentam seis problemas principais, que são o custo, falta de serviços para realizar manutenção, variedades muito grandes no processo, grandes inventários, indisponibilidade, rastreamento e controle de sua utilização.

O alto valor dos insumos, principalmente ferramentas de corte, que são utilizados na fabricação de produtos usinados, demanda um controle de seu consumo, em relação à compra desses materiais e a forma como serão utilizados durante o processo de usinagem.

Segundo Zonta Junior (2007), os custos de aquisição dessas ferramentas podem variar de 3,5% a 5% do produto final fabricado, sendo que esse valor pode ser elevado devido a fatores diversos durante o processo, podendo chegar a até 30% do valor no final da produção.

O mesmo autor definiu em sua obra, que deve se haver uma padronização de utilização, diminuição de variedade e de compra, para se controlar esses componentes no estoque em relação à demanda da produção.

As empresas dificilmente englobam em seu controle de custos e produção o gerenciamento do estoque de ferramentas de corte, aplicando poucas ferramentas gerenciais para a qualificação de cada ferramenta em relação à demanda do setor produtivo da empresa.

De acordo com Moreira (2011), classificam-se os estoques em dois pontos de vista, o operacional e o financeiro, enfatizando que o estoque, do ponto de vista operacional, serve para regular a demanda interna no fluxo produtivo, balanceamento de linha e atender os clientes mais rapidamente.

O mesmo autor indica que, do ponto de vista financeiro, são levados em conta o valor do capital investido e o custo de oportunidade do material que permanece estocado.

Ainda existe uma classificação utilizada por este autor em sua obra, nos quais o estoque tem três grandes funções:

- Cobrir mudanças previstas em suprimentos e demanda.
- Proteger contra incertezas do mercado.
- Permitir produção ou compra econômica.

As ferramentas utilizadas no processo de usinagem necessitam de um grande capital investido por parte da empresa e uma quantidade determinada que exceda o real

consumo de produção, resultando em capital parado no estoque, o qual poderia ser investido de outra maneira.

Como manter um estoque próprio de itens que atuam no processamento do produto, mas não são incorporados no preço final dos mesmos, por não agregarem valor? Isto é um grande desafio, pois sua elaboração deve muito bem planejada e seguir critérios próprios (VAGO et al., 2013).

À medida que é utilizado, o valor do item do estoque se converte em dinheiro e, assim, há retorno financeiro, sendo que para isto, existe a estocagem que aumenta os custos, diminuindo os lucros, por isso a boa administração é tão importante. (GONDIN, 2014).

Gestão de estoque é, basicamente, o ato de gerir recursos ociosos possuidores de valor econômico e destinado ao suprimento das necessidades futuras de material, numa organização. (AMARAL, 2011).

A aplicação da gestão no estoque de ferramentas de corte de uma empresa de usinagem pode ser vital a sua continuação no mercado, pois os investimentos de novas tecnologias, treinamento de funcionários e aplicações de programas de melhoria, podem influenciar diretamente no estoque de matérias primas e produtos que serão processados, porém como existe a necessidade de se estocar itens que serão utilizados no processamento, que nesse caso serão as ferramentas de corte, e torna-se necessário aplicar técnicas e fazer um planejamento de como esse estoque específico vai impactar na demanda produtiva, custo total de aquisição e manutenção.

A gestão age como protetora do aumento de preços, pois incentiva as economias na produção, e mais, é a gestão quem protege as empresas das incertezas na demanda e no tempo de reabastecimento do estoque. (OLIVEIRA et al., 2013).

O mesmo autor define as seguintes funções para gestão de estoques:

- Determinar “o quê” manter em estoque;
- Determinar quando reabastecer;
- Determinar quanto requisitar;
- Acionar o processo de reabastecimento;
- Receber, estocar e suprir os materiais conforme requerido pelos usuários;
- Realizar saneamento do estoque.

Torna-se necessária a definição de um método de quantificação através da avaliação de custos, através da demanda em certo período, para haver um controle e gerenciamento eficaz do estoque de ferramentas de corte.

De acordo com pesquisas de Vago et al. (2013), existem muitas técnicas para controle de estoques de materiais, já que com o acompanhamento direto e constante, pode-se obter uma diminuição de custos, resultando em dados de consumo dos materiais estocados.

Uma forma comum de discriminar diferentes itens de estoque é fazer uma lista deles, de acordo com suas movimentações de valor (sua taxa de uso multiplicada pelo valor individual) (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Essa classificação é o sistema ABC, (...) este método é antigo, mas muito eficaz e baseia-se no raciocínio do diagrama de Pareto desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto (ALMEIDA et al., 2009). Segundo o estudo do mesmo autor, os itens de maior valor e maior demanda têm um tratamento especial, em seu gerenciamento e controle, em relação aos itens de menor valor e demanda.

Curva ABC é ordenar os itens de estoque conforme sua importância relativa multiplicando-se o valor unitário de cada item por sua demanda (consumo) em um espaço de tempo predeterminado (normalmente um ano), obtendo-se um valor percentual sobre o total das despesas com estoque. Em seguida, ordenam-se os itens de forma decrescentes, para então reagrupá-los em três conjuntos, que serão denominados A, B e C, de acordo com a importância relativa de cada grupo. (MOTA et al., 2010).

O mesmo autor define que não existe uma forma totalmente cheia de dizer qual é o percentual do total dos itens que pertencem à classe A, B ou C. Os itens de classe A são os mais significativos, podendo representar algo entre 35% e 70% do valor movimentado dos estoques, os itens de classe B variam de 10% a 45%, e os itens de classe C representam o restante.

O mesmo autor ainda afirma que a experiência demonstra que poucos itens, de 10% a 20% do total, são classificados como classe A, enquanto uma grande quantidade, em torno de 30% a 40% são classificados como classe B, 50% é classificado como classe C.

A aplicação do método da curva ABC se torna eficaz na forma qualitativa de priorização dos itens de maior valor e demanda, mas deve ser utilizada em conjunto com a definição estratégica quantitativa com a definição da quantidade a ser mantida no estoque.

Entretanto, as porcentagens utilizadas em qualquer controle de estoque com relação à adoção da classificação ABC são aproximadas e não devem ser tidas como absolutas, pois podem variar de acordo com os produtos armazenados ou a critério da

diretoria da organização. A uniformidade dos dados coletados para a montagem da classificação ABC é essencial para a obtenção de conclusões e ações que devem ser tomadas com base no resultado obtido por meio da classificação ABC. (GONDIN, 2014).

A justificativa deste trabalho se reflete em analisar o método de consumo de ferramentas presentes no estoque de ferramental, quantificando custos e avaliando a prioridade de cada item, para melhorar seu uso em relação à demanda produtiva de uma empresa de usinagem.

O objetivo deste trabalho é definir um método de gestão para que se controle o estoque presente na empresa de maneira que as técnicas utilizadas possibilitem de maneira segura e confiável um gerenciamento total do estoque, para atender perfeitamente a demanda de produção e seja realizado um planejamento que vise à redução de gastos e melhoria dos processos da empresa.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização deste trabalho, foram colhidos dados presentes no setor de almoxarifado de ferramental, de uma empresa de usinagem, no estoque ferramentas de corte que são utilizadas pelas máquinas responsáveis pela usinagem de materiais.

O levantamento de dados e as informações necessárias para a realização deste trabalho são resultantes de um estudo de melhoria de controle das ferramentas de corte presentes no estoque de ferramental, através da aplicação da ferramenta da curva ABC, para auxiliar no gerenciamento e controle das ferramentas presentes no estoque, dando a devida prioridade aos itens de vital importância.

A identificação dos itens foi a primeira etapa realizada e, através de inventários e relatório de controle, foi possível realizar uma análise quantitativa e evidenciar que deveria ser aplicada uma gestão mais eficaz, através de ferramentas de gestão de estoque.

Durante o período de um ano, foram gerados relatórios de demanda para analisar a variação do consumo de cada item presente no estoque. A coleta de dados foi gerada através de um sistema ERP (Planejamento dos Recursos Empresariais) o qual continha a descrição do item, a quantidade do período analisado, o valor unitário e o valor total de cada ferramenta de corte no período analisado.

Posteriormente, os dados coletados foram colocados em uma planilha e ordenados mês a mês, gerando um relatório de um período de um ano, de abril de 2014 a abril de 2015. A classificação pela curva ABC foi realizada através do cálculo do valor unitário de cada item pelo seu consumo no período, gerando uma porcentagem relativa ao consumo no período de um ano, o que possibilitou a classificação em A, B ou C, de acordo com a porcentagem acumulada de cada item.

A Tabela 1 demonstra como a metodologia foi empregada para se chegar à classificação ABC. É apresentada a descrição de cada ferramenta, seu valor unitário, a demanda de consumo, o valor total consumido, de cada ferramenta de corte, no período de 12 meses.

Tabela 1. Consumo total de ferramentas do período de 12 meses.

DESCRIÇÃO	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL ANO (UN)	VALOR ANUAL (R\$)
Alargador 9,0 x 32 x 89 x 8,8	574,00	34	19.516,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 14 x 30 x 89 x 14	250,00	62	15.500,00
Fresa Wooldruff 10 x 3 x 55 x 8	259,00	59	15.281,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 12 x 25 x 76 x 12	451,50	33	14.899,50
Fresa Angular 25 x 10 x 67 x 12 - 60° graus	351,00	41	14.391,00
Broca Longa de Metal Duro 10 x 121 x 184	349,50	37	12.931,50
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 12 x 25 x 76 x 12	351,00	36	12.636,00
Alargador 5,0 x 25 x 75 x 4,8	367,00	33	12.111,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 2,5 x 12 x 38 x 3	636,00	19	12.084,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 2 x 9 x 38 x 3	605,00	19	11.495,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 5 x 20 x 51 x 5	740,00	13	9.620,00
Broca Longa de Metal Duro 7,0 x 102 x 156	220,00	31	6.820,00
Broca Longa de Metal Duro 8,4 x 109 x 165	202,00	33	6.666,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 6 x 20 x 64 x 6	263,50	25	6.587,50
Fresa Wooldruff 22 x 5 x 60 x 16	110,00	57	6.270,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 3 x 12 x 38 x 3	358,45	17	6.093,65
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 1,4 x 4,2 x 38 x 3	110,00	52	5.720,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 4 x 14 x 51 x 4	257,50	21	5.407,50
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 25 x 40 x 102 x 22	224,50	24	5.388,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 3 x 12 x 38 x 3	373,00	14	5.222,00
Fresa Wooldruff 16 x 5 x 55 x 10	100,00	50	5.000,00
Alargador 1,0 x 6,0 x 32 x 1,0	237,80	17	4.042,60
Fresa Wooldruff 20 x 6 x 60 x 12	82,80	45	3.726,00
Alargador 8,0 x 28 x 82 x 7,8	154,00	23	3.542,00
Broca Longa de Metal Duro 12 x 134 x 205	100,00	35	3.500,00
Broca Longa de Metal Duro 3,0 x 66 x 100	175,00	19	3.325,00
Alargador 6,0 x 25 x 75 x 5,8	96,00	33	3.168,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 10 x 25 x 70 x 10	66,25	47	3.113,75
Broca Longa de Metal Duro 4,2 x 78 x 119	121,00	24	2.904,00

(Cont.) Tabela 1. Consumo total de ferramentas do período de 12 meses.

Escareador 90° 16 x 3,2 x 56 x 10	102,00	26	2.652,00
Escareador 120° 12,5 x 2,5 x 48 x 8,0	134,70	19	2.559,30
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 6 x 20 x 64 x 6	110,00	23	2.530,00
Broca Longa de Metal Duro 7,5 x 102 x 156	145,50	17	2.473,50
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 2,5 x 12 x 38 x 3	115,00	21	2.415,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 20 x 38 x 102 x 20	47,60	50	2.380,00
Broca Longa de Metal Duro 3,5 x 73 x 112	93,80	25	2.345,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 5 x 20 x 52 x 5	143,50	16	2.296,00
Fresa Wooldruff 22 x 6 x 60 x 16	82,80	27	2.235,60
Escareador 90° 25 x 7,0 x 70 x 12	71,80	30	2.154,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 7 x 20 x 64 x 7	134,00	16	2.144,00
Escareador 120° 16 x 3,2 x 53 x 10	93,00	23	2.139,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 10 x 25 x 70 x 10	53,20	39	2.074,80
Alargador 7,0 x 28 x 82 x 6,8	100,50	20	2.010,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 9 x 20 x 64 x 9	77,00	26	2.002,00
Alargador 5,5 x 25 x 75 x 5,4	99,80	20	1.996,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 4 x 14 x 51 x 4	103,20	18	1.857,60
Alargador 4,0 x 19 x 63 x 3,8 -	73,20	24	1.756,80
Escareador 90° 20 x 5,0 x 60 x 10	102,00	17	1.734,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 18 x 35 x 102 x 18	71,80	24	1.723,20
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 8 x 20 x 64 x 8	33,00	44	1.452,00
Broca Longa de Metal Duro 4,5 x 82 x 126	27,80	49	1.362,20
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 20 x 38 x 102 x 20	37,00	35	1.295,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 7 x 20 x 64 x 7	65,00	19	1.235,00
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 22 x 40 x 102 x 22	33,80	32	1.081,60
Broca Longa de Metal Duro 8,0 x 109 x 165	32,20	32	1.030,40
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 8 x 20 x 64 x 8	24,80	37	917,60
Escareador 120° 20 x 4,0 x 60 x 10	27,80	33	917,40
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 16 x 30 x 89 x 16	27,80	29	806,20
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 16 x 30 x 89 x 16	27,80	25	695,00
<b>Total</b>	<b>10.477,20</b>	<b>1769</b>	<b>291.231,20</b>

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período em que ocorreu o estudo, foram verificados quais itens no estoque de ferramentaria, presentes na empresa de usinagem, requerem mais atenção pela equipe que efetua sua gestão, devido à análise realizada. Os dados e informações obtidos através de relatórios e inventários evidenciaram que existem itens que necessitam de uma priorização e um tratamento especial.

O intuito deste trabalho foi realizar uma análise quantitativa dos itens presentes no estoque, pois a empresa em questão não realizava nenhum método de controle e

priorização individual, apenas inventários de conferencia mensais para a reposição do estoque, o que resultava em gastos desnecessários ou a falta de determinados itens para atender a demanda.

A empresa estudada realizava um controle de gastos em cima dos itens que representavam o maior valor individual, devido ao seu alto valor de aquisição, pois se acreditava que estes geravam o maior índice de capital parado, que fazia com que a empresa perdesse a oportunidade de investimento em crescimento e melhorias.

Através de pesquisas bibliográficas, conclui-se que o melhor método para a quantificação seria o método da curva ABC com relação a outras ferramentas de gestão de estoques como o lote econômico de compra, estoque de segurança e média móvel, pois através dessa ferramenta, os valores unitário de cada item seriam multiplicados pela demanda, revelando quais itens representariam o maior valor empregado para se criar o estoque, no período estudado, que foi de 12 meses.

A ordenação dos itens em uma planilha seguiu procedimento de se identificar os itens de maior custo total em relação à demanda, sendo colocados de maneira classificativa do item de maior valor de custos em relação à demanda de consumo anual ao menor item de valor de custo em relação à demanda de consumo anual. Como foi demonstrada na Tabela 2.

Para fazer classificação dos itens no estoque, foi utilizado o método de classificação 80%, 15%, 5%, representando respectivamente as classes ABC, que demonstra a porcentagem de cada item em relação ao total do estoque, a porcentagem acumulada e classificação de cada item perante a priorização ABC.

Tabela 2. Classificação ABC de ferramentas consumidas em 12 meses.

DESCRIÇÃO	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL ANO (UN)	VALOR ANUAL (R\$)	% DOS ITENS	% ACUMULADA	Classificação ABC
Alargador 9,0 x 32 x 89 x 8,8	574,00	34	19.516,00	6,7	6,70	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 14 x 30 x 89 x 14	250,00	62	15.500,00	5,32	12,02	A
Fresa Wooldruff 10 x 3 x 55 x 8	259,00	59	15.281,00	5,25	17,27	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 12 x 25 x 76 x 12	451,50	33	14.899,50	5,12	22,39	A
Fresa Angular 25 x 10 x 67 x 12 - 60° graus	351,00	41	14.391,00	4,94	27,33	A
Broca Longa de Metal Duro 10 x 121 x 184	349,50	37	12.931,50	4,44	31,77	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 12 x 25 x 76 x 12	351,00	36	12.636,00	4,34	36,11	A
Alargador 5,0 x 25 x 75 x 4,8	367,00	33	12.111,00	4,16	40,27	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 2,5 x 12 x 38 x 3	636,00	19	12.084,00	4,15	44,41	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 2 x 9 x 38 x 3	605,00	19	11.495,00	3,95	48,36	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 5 x 20 x 51 x 5	740,00	13	9.620,00	3,30	51,67	A

(Cont.) Tabela 2. Classificação ABC de ferramentas consumidas em 12 meses.

Broca Longa de Metal Duro 7,0 x 102 x 156	220,00	31	6.820,00	2,34	54,01	A
Broca Longa de Metal Duro 8,4 x 109 x 165	202,00	33	6.666,00	2,29	56,30	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 6 x 20 x 64 x 6	263,50	25	6.587,50	2,26	58,56	A
Fresa Wooldruff 22 x 5 x 60 x 16	110,00	57	6.270,00	2,15	60,71	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 3 x 12 x 38 x 3	358,45	17	6.093,65	2,09	62,80	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 1,4 x 4,2 x 38 x 3	110,00	52	5.720,00	1,96	64,77	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 4 x 14 x 51 x 4	257,50	21	5.407,50	1,86	66,62	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 25 x 40 x 102 x 22	224,50	24	5.388,00	1,85	68,47	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 3 x 12 x 38 x 3	373,00	14	5.222,00	1,79	70,27	A
Fresa Wooldruff 16 x 5 x 55 x 10	100,00	50	5.000,00	1,72	71,98	A
Alargador 1,0 x 6,0 x 32 x 1,0	237,80	17	4.042,60	1,39	73,37	A
Fresa Wooldruff 20 x 6 x 60 x 12	82,80	45	3.726,00	1,28	74,65	A
Alargador 8,0 x 28 x 82 x 7,8	154,00	23	3.542,00	1,22	75,87	A
Broca Longa de Metal Duro 12 x 134 x 205	100,00	35	3.500,00	1,20	77,07	A
Broca Longa de Metal Duro 3,0 x 66 x 100	175,00	19	3.325,00	1,14	78,21	A
Alargador 6,0 x 25 x 75 x 5,8	96,00	33	3.168,00	1,09	79,30	A
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 10 x 25 x 70 x 10	66,25	47	3.113,75	1,07	80,37	B
Broca Longa de Metal Duro 4,2 x 78 x 119	121,00	24	2.904,00	1,00	81,37	B
Escareador 90° 16 x 3,2 x 56 x 10	102,00	26	2.652,00	0,91	82,28	B
Escareador 120° 12,5 x 2,5 x 48 x 8,0	134,70	19	2.559,30	0,88	83,15	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 6 x 20 x 64 x 6	110,00	23	2.530,00	0,87	84,02	B
Broca Longa de Metal Duro 7,5 x 102 x 156	145,50	17	2.473,50	0,85	84,87	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 2,5 x 12 x 38 x 3	115,00	21	2.415,00	0,83	85,70	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 20 x 38 x 102 x 20	47,60	50	2.380,00	0,82	86,52	B
Broca Longa de Metal Duro 3,5 x 73 x 112	93,80	25	2.345,00	0,81	87,32	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 5 x 20 x 52 x 5	143,50	16	2.296,00	0,79	88,11	B
Fresa Wooldruff 22 x 6 x 60 x 16	82,80	27	2.235,60	0,77	88,88	B
Escareador 90° 25 x 7,0 x 70 x 12	71,80	30	2.154,00	0,74	89,62	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 7 x 20 x 64 x 7	134,00	16	2.144,00	0,74	90,36	B
Escareador 120° 16 x 3,2 x 53 x 10	93,00	23	2.139,00	0,73	91,09	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 10 x 25 x 70 x 10	53,20	39	2.074,80	0,71	91,80	B
Alargador 7,0 x 28 x 82 x 6,8	100,50	20	2.010,00	0,69	92,49	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 9 x 20 x 64 x 9	77,00	26	2.002,00	0,69	93,18	B
Alargador 5,5 x 25 x 75 x 5,4	99,80	20	1.996,00	0,69	93,87	B
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 4 x 14 x 51 x 4	103,20	18	1.857,60	0,64	94,50	B
Alargador 4,0 x 19 x 63 x 3,8 -	73,20	24	1.756,80	0,62	95,11	C
Escareador 90° 20 x 5,0 x 60 x 10	102,00	17	1.734,00	0,60	95,70	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 18 x 35 x 102 x 18	71,80	24	1.723,20	0,59	96,29	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 8 x 20 x 64 x 8	33,00	44	1.452,00	0,50	96,79	C
Broca Longa de Metal Duro 4,5 x 82 x 126	27,80	49	1.362,20	0,47	97,26	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 20 x 38 x 102 x 20	37,00	35	1.295,00	0,44	97,71	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 7 x 20 x 64 x 7	65,00	19	1.235,00	0,42	98,13	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 22 x 40 x 102 x 22	33,80	32	1.081,60	0,37	98,50	C
Broca Longa de Metal Duro 8,0 x 109 x 165	32,20	32	1.030,40	0,35	98,85	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 8 x 20 x 64 x 8	24,80	37	917,60	0,32	99,17	C

(Cont.) Tabela 2. Classificação ABC de ferramentas consumidas em 12 meses.

Escareador 120° 20 x 4,0 x 60 x 10	27,80	33	917,40	0,32	99,48	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 16 x 30 x 89 x 16	27,80	29	806,20	0,28	99,76	C
Fresa Topo Reto Metal Duro Curta 16 x 30 x 89 x 16	27,80	25	695,00	0,24	100	C
<b>Total</b>	<b>10.477,20</b>	<b>1769</b>	<b>291.231,20</b>	<b>100</b>		

Pode-se observar que a maneira de controle utilizada pela empresa era ineficaz, pois, na Tabela 2, é possível verificar que a demanda afeta diretamente o valor total do estoque e um alto valor unitário não determina uma maior atenção e priorização.

A Tabela 3 utiliza a classificação através da metodologia ABC, onde os valores estão divididos segundo o fator de priorização 80%, 15%, 5%. A representação está dividida em colunas demonstrando os valores em porcentagem total dos itens segundo a sua quantidade, que foi calculada através da quantidade de itens presentes em cada classificação divididas pelo total de itens no estoque, multiplicados por 100, para descobrir a porcentagem de cada classe (ABC).

Tabela 3. Porcentagem de itens por classe da curva ABC.

A= $\frac{\text{Quantidade de itens A encontrados}}{\text{Total de itens}} \times 100 =$	27	= 45,76%
	59	
B= $\frac{\text{Quantidade de itens B encontrados}}{\text{Total de itens}} \times 100 =$	19	= 32,21%
	59	
C= $\frac{\text{Quantidade de itens C encontrados}}{\text{Total de itens}} \times 100 =$	13	= 22,03%
	59	

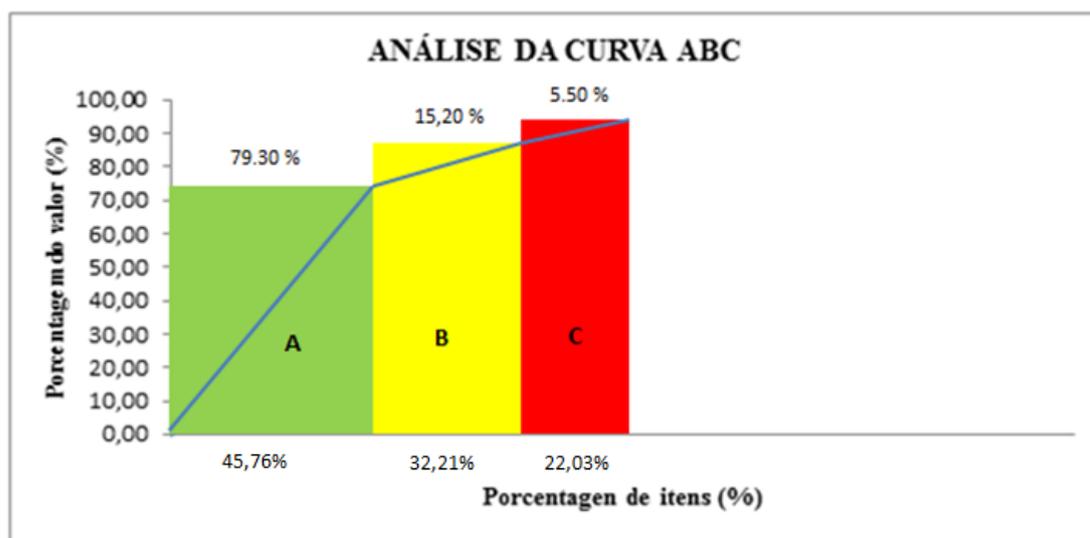
A Tabela 4 demonstra como os dados foram tabulados através dos resultados obtidos na Tabela 3, onde foi analisada a somatória dos itens representativos por cada classe. Na Tabela 4, estão representadas as classes da curva ABC, o número de itens por classe em relação ao seu total, a porcentagem de itens por classe em relação ao total estudado e a porcentagem dos valores por classe dos itens presentes no estoque.

Tabela 4. Porcentagens de itens por classe em relação ao total de itens.

CLASSE ABC	Nº DE ITENS	% DE ITENS NO ESTOQUE	% VALOR EM ESTOQUE (R\$)
<b>A</b>	27	45,76.	79,30
<b>B</b>	19	32,21	15,20
<b>C</b>	13	22,03	5,50
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

A Figura 1 foi obtida através dos resultados da Tabela 4, seus dados representam graficamente a porcentagem dos os itens de cada classe em relação ao consumo e porcentagem em que se encontram classificados na classe ABC, segundo o fator de priorização 80%, 15%, 5%.

Figura 1. Gráfico de análise da curva ABC.



A aplicação do método de classificação através da porcentagem 80%, 15%, 5%, foi apresentada ao gestor da área que concordou que essa porcentagem se enquadraria como um método de controle devido à demanda de consumo e aos gastos relativos de cada item presentes no estoque.

Este trabalho demonstra que a aplicação da curva ABC é eficaz no controle do estoque de itens que são utilizados para o processamento do produto da empresa, devido a esse item influenciar no preço do produto final, e que uma gestão adequada proporciona um controle maior de aquisição e reposição, e um maior poder de negociação com os fornecedores.

A Tabela 2 demonstrou uma maneira efetiva de classificar os 59 itens que estão presentes no estoque estudado, agrupando-os de maneira que uma porcentagem dos itens do estoque fossem agrupados de acordo a classificação de prioridade ABC, resultando na porcentagem de cada classe referente a quantidade total no estoque e sua relação com o valor total que esta representa em valores para o estoque.

A representação pela porcentagem 80%, 15%, 5% revelou que quase metade dos itens que estão contidos no estoque representa quase 80% do capital investido e que isso

é resultado de uma grande demanda de consumo por parte do setor produtivo, apesar de que nem todos os itens que estão classificados como prioridade A possuem um custo elevado, como era o método antigo utilizado na empresa, devido a demanda e consumo

Ficou comprovado que estes itens presentes na classe A foi fundamental para efetuar uma mudança na gestão do estoque e promover melhorias de controle, aquisição, manutenção e priorização. Porém todos os itens passaram a receber uma atenção diferenciada de acordo com seu nível de prioridade, para que a demanda do setor produtivo seja atendida corretamente.

Com a avaliação do gráfico, pode-se verificar como cada item influencia em relação ao estoque total, a curva gerada proporciona uma visão clara e objetiva que alguns itens devem ser priorizados com maior intensidade do que outros, porém todos são importantes, pois poderão ser utilizados em algum momento pelo setor produtivo.

#### **4 CONCLUSÃO**

O uso da curva A, B e C para a administração de estoques se torna muito eficaz, priorizando cada item presente em um estoque conforme uma classe específica, possibilitando criar parâmetros de identificação, controle e aquisição, atendendo perfeitamente as necessidades de consumo e a demanda de produção. A classificação dos itens pelas classes ABC se torna eficaz no planejamento de estocagem, negociação com fornecedores e atendimentos no prazo de entrega.

Através dos resultados encontrados, concluiu-se um modelo de estoque viável para o controle dos itens presentes no setor, otimizando os estoques a partir de estratégias resultantes da análise da curva ABC.

O nível de atenção e a representatividade de cada item que anteriormente se baseava apenas no custo unitário de cada item podem ser alterados para a priorização por classes ABC, cuja análise demonstrou como a demanda afeta profundamente os níveis de priorização, permitindo assim avaliar quais itens representavam o maior valor para o estoque referente ao seu nível de consumo no período estudado.

A aplicação da curva ABC foi fundamental a empresa, que não possui nenhuma gestão específica no estoque estudado. Através da priorização das ferramentas pelas classes ABC, foi possível estabelecer valores de consumo e aquisição, e também uma atenção maior aos itens que são cruciais para o processo produtivo, acabando com falhas no atendimento e problemas de negociação com o fornecedor. A gestão desse estoque se tornou rápida, eficaz e de fácil controle.

Conclui-se que a utilização do sistema de classificação ABC é muito importante para a gestão de estoques, definindo a priorização e atenção devida que cada item representa nos estoques. Sendo uma ferramenta muito poderosa para a redução de custos de planejamento de demanda produtiva, o que resulta em um melhor atendimento de clientes internos e externos e a redução de custos operacionais.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA et al. **Curva ABC na Gestão de Estoques**. Lins: Ed. Uni salesiano, 2009. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/>>. Acesso em: 13 maio. 2015.
- AMARAL, J. T. **Gestão de estoques**. Lins: Ed. Uni salesiano, 2011. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br>>. Acesso em 16 set. 2015.
- BORNHOLD, A. et al. Análise da Influência do Material sobre o Desgaste da Ferramenta de Usinagem. In: semana internacional das ENGENHARIAS DA FAHOR, 1, 2011, RIO GRANDE DO SUL. **Anais...** Rio Grande do Sul: SIEF, 2011. Disponível em:<<http://www.fahor.com.br>>. Acesso em: 10 maio 2015
- CAVALCANTE, J. N. **Análise de Utilização de Broca Escalonada de Canal Reto no Processo de Furação em uma Liga de Alumínio utilizada na Indústria Automotiva**. Curitiba: Ed. UTFPR, 2010. p. 8-12. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br>>. Acesso em: 09 maio 2015.
- FAVARETTO, A. S; VALLE, P. D; JUNIOR, O. C. **O gerenciamento de ferramentas de corte na indústria automotiva: um estudo de casos na região metropolitana de Curitiba**. Produto & Produção, v. 10, n. 3, p. 45 – 60, 2009. Disponível em:<[www.seer.ufrgs.br](http://www.seer.ufrgs.br)>. Acesso em: 02 maio 2015.
- FERRARESI, Dino. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, v.1, 1982.
- GONDIM, L. R. **Análise da utilização da curva ABC na tomada de decisão em uma farmácia hospitalar no segmento oncológico**. Trabalho de conclusão do curso de Produção industrial. Botucatu: Fatec Botucatu. 2014.
- LOPRETE et al. **Gestão de Estoque e a Importância da Curva ABC**. Lins: Ed. Unisalesiano, 2009. Disponível em:<<http://www.unisalesiano.edu.br>>. Acesso em: 29 abr. 2015.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning. 2011.
- MOTA et al. **Estudo sobre a ferramenta curva ABC em uma empresa de distribuição**. Jundiaí: Convibra Administração. 2010. Disponível em: <<http://www.convibra.com.br>>. Acesso em 22 ago. 2015.

OLIVEIRA, M. DA SILVA, R. **Gestão de estoque**. Disponível em:  
<<http://www.ice.edu.br>>. Acesso em 02 nov. 2015.

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

VAGO, F. R. M. et al. **A Importância do Gerenciamento de Estoque por Meio da Ferramenta Curva ABC**. *Sociais e Humanas*, Santa Maria, v. 26, n. 03, p. 638 – 645. 2013. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br>>. Acesso em 22 abr. 2015.

ZONTA JUNIOR, A. **Gerenciamento de Ferramentas**: Estudo de Caso em Empresas do Setor Metal-Mecânico Brasileiro. Dissertação de mestrado do curso de engenharia Mecânica. Florianópolis: Ed. UFSC, 2007. p. 10-23. Disponível em:  
<<https://repositorio.ufsc.br/>>. Acesso em 28 abr. 2015.