

DEMONSTRAÇÃO DE UM MODELO EFICAZ PARA ESTOCAGEM DE PRODUTOS EM PROCESSO EM UMA MARMORARIA DE MINAS GERAIS

João Paulo Curvelo Cabanas (UFOP) joaopaulocabanas@hotmail.com

Rafael Lucas Machado Pinto (UFOP) rafaelucas@gmail.com

Resumo

Este artigo fundamenta-se na demonstração de um modelo de estocagem eficaz de excedentes de cortes de pedras de mármore e granito desde placas inteiras destes materiais em uma marmoraria, objetivando-se delimitar as ferramentas capazes de apurar informações necessárias ao estoque destes excedentes, que se configuram como produtos em processo. Definindo-se os critérios necessários para se criar o estoque com base nas necessidades da organização, a partir de ferramentas de controle estatístico de processos e gestão de estoques. Demonstrando-se o pátio da organização, por meio de planta baixa, com o método proposto de estocagem em forma de corredor e a interpretação de uma curva ABC na demarcação do posicionamento dos itens armazenados.

Palavras-Chaves: Modelo de Estocagem, Marmoraria, Produtos em Processo.

1. Introdução

O artigo dá continuidade à pesquisa de Cabanas *et al* (2016) que abrangeu o gerenciamento dos restos de pedras gerados por uma marmoraria, realçando, porém, a técnica utilizada na estocagem destes excedentes de cortes.

Ainda segundo os autores, a organização consiste-se em uma marmoraria de pequeno porte localizada no Médio Piracicaba em Minas Gerais, que oferece serviços de corte e acabamento em peças de mármore e granito desde sua fundação em 1992. Já em janeiro de 2016, à época da coleta de dados para o estudo, a empresa havia passado por uma reforma gerencial que se focou na padronização de técnicas administrativas e de fabricação.

Com o crescimento do mercado consumidor e conseqüente globalização das vendas de produtos e serviços, o fornecimento de uma mercadoria influi significativamente na manutenção da confiança da empresa, do ponto de vista de quem adquire os artigos oferecidos. Este fornecimento depende, de forma geral, da disponibilidade, em estoque, da organização que segundo Paoleschi (2009) deve focar-se na diminuição dos custos, evitando-

se a falta de materiais e se embasando na aplicação de indicadores de controle que forneçam precisão no estoque.

Para tanto, no setor das marmorarias, o estoque baseia-se em uma maior concentração de peças semiacabadas ou capazes de entrar em fase intermediária do processo produtivo. Condição denominada, ainda segundo o autor, de estoque de “Produtos em Processo”, cujo gerenciamento para uso eficaz se torna um desafio em organizações do ramo.

Focado nesse desafio o presente artigo tem o objetivo de demonstrar a aplicação de métodos eficazes de gestão do estoque de excedentes de restos de pedras se baseando na determinação dos principais produtos causadores do estoque atual da marmoraria, que não segue qualquer padrão sistematizado, com o uso da curva ABC e consequente definição de leiaute embasado nos resultados desta ferramenta, registrando-os em um software de banco de dados desenvolvido especificamente para o trabalho aplicado por Cabanas *et al* (2016).

Muitos trabalhos citam a importância da gestão de estoques, principalmente em condições de grande variedade de itens e demonstram o uso da curva ABC como forma de classificar os materiais de acordo com a relevância de sua movimentação. Como exemplificado por Santos e Rodrigues (2006) cujo trabalho buscou “desenvolver um sistema de apoio à tomada de decisão para auxiliar no gerenciamento dos estoques de materiais com diferentes padrões de demanda”.

No âmbito da engenharia de produção este estudo abrange habilidades inerentes ao profissional da área, focando no aumento da eficácia de processos a partir de uma visão global sobre a organização, pois, segundo Cunha (2002), o engenheiro de produção deve ter potencial para “prever a evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e os seus impactos sobre a competitividade”, dentre outras competências que se mostram abrangidas pelo perfil dos autores, na elaboração deste estudo.

2. Referencial Teórico

2.1 Folha de Verificação

A tabulação de dados tem elevado grau de importância no desenvolvimento de estudos científicos, exigindo-se confiabilidade e eficaz organização, tanto visual quanto para consultas. Para tanto, pode-se utilizar uma ferramenta denominada “folha de verificação” que

segundo Martinelli (2009) é um método para “observar e quantificar a frequência com que certos eventos ocorrem, em um certo período de tempo”.

Aplicando-se porém esta ferramenta no âmbito da produção direta de uma empresa, Seleme e Stadler (2010) delimitam a possibilidade de aplicação em três condições:

- a) Para a distribuição do processo de produção;
- b) Para conferência de itens defeituosos;
- c) Para o registro de reclamações de clientes.

2.2 Gestão de Estoques

Entende-se por esta definição uma ação fundamental para o planejamento estratégico e operacional das organizações, uma vez que esta ferramenta pode aniquilar perdas de recursos como tempo, custos e espaço físico, permitindo o atendimento ao cliente no instante desejado (PAOLESCI, 2009).

Ainda segundo o autor, para o atingimento de bons resultados com o uso desta ferramenta, é necessária a criação e aplicação de controles e indicadores de controle para se assegurar a conformidade do estoque.

No contexto industrial, Ching (2001) classifica o estoque de organizações de manufatura em:

- a) Matéria-prima;
- b) Produtos em processo;
- c) Materiais de embalagem;
- d) Acabado;
- e) Suprimentos.

2.3 Curva ABC

Também conhecida com Gráfico de Pareto, é uma demonstração gráfica do comportamento de itens em determinado contexto, evidenciando, segundo Paoleschi (2009) itens mais relevantes que, comumente, apresentam-se em menor quantidade.

Ainda segundo o autor, esta é uma ferramenta que pode ser diretamente aplicada à gestão de estoques por servir como critério informativo da necessidade de obtenção de mercadorias ou

matérias-primas fundamentais para o controle do estoque, uma vez que variam com base na demanda do consumidor.

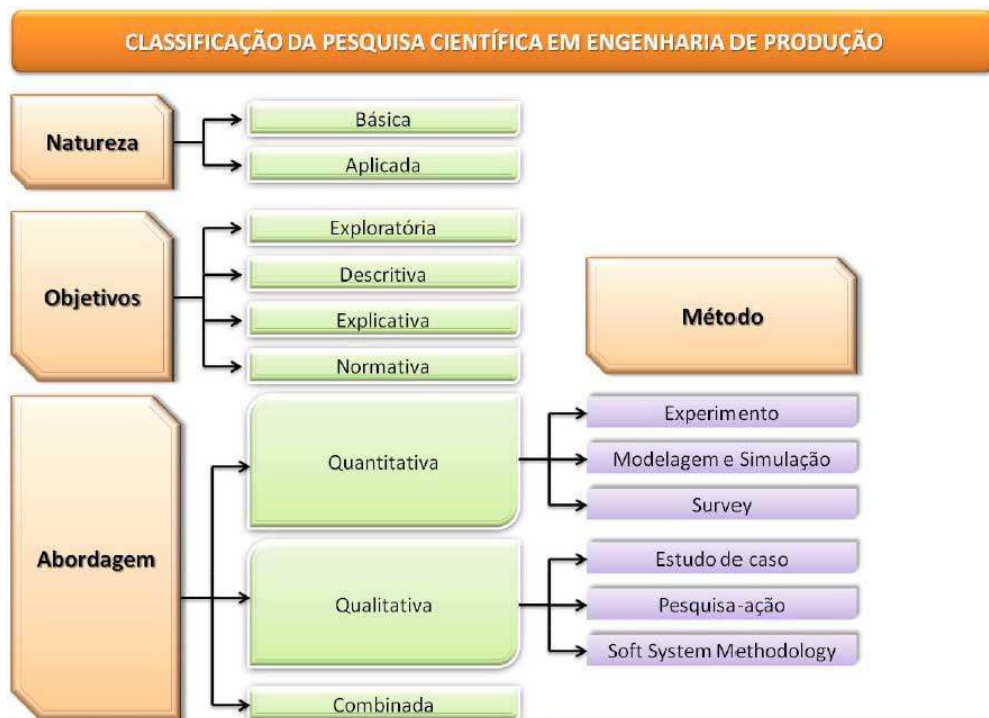
3. Metodologia

3.1 Classificação Metodológica

Uma pesquisa científica é “a realização concreta de uma investigação planejada e desenvolvida de acordo com as normas consagradas pela metodologia científica”, necessitando de uma formulação pertinente do problema, uma vez que busca a solução do transtorno (MORESI, 2003).

Para Turrioni e Mello (2012), uma pesquisa científica pode se classificar quanto a critérios como natureza, objetivos, abordagem e o método empregado no estudo. Conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 – Classificação da pesquisa científica em engenharia de produção



Fonte: Turrioni e Mello (2012)

A partir das exposições de Turrioni e Mello (2012) acerca dos tipos de classificação de uma pesquisa científica em engenharia de produção pode-se definir este estudo como sendo de

natureza aplicada, por seu cunho prático, uma vez identificada a intenção de se investir os resultados alcançados imediatamente na solução de problemas reais. Com objetivo exploratório por ter envolvido levantamento bibliográfico, entrevistas com agentes abrangidos pelo transtorno estudado, na prática, além da verificação de exemplos que auxiliem na compreensão do problema. Envolvendo ainda uma abordagem quantitativa a partir da conversão da maior parte dos dados obtidos em valores numéricos como auxiliares das tomadas de decisão e formulações de soluções. Estando, por fim, classificada em um método experimental que apurou variáveis com possibilidade de influência sobre os problemas avaliados e delimitou formas de controle e acompanhamento dos efeitos gerados.

3.2 Etapas do Desenvolvimento

Segundo os estudos de Cabanas *et al* (2016) os dados obtidos para a elaboração do artigo se deram à partir de entrevistas com o dono da organização, cuja ocupação abrange os projetos de peças acabadas de mármore e granito, desde a medição das áreas do item até o desenho para o envio da ordem de serviço ao setor produtivo.

A partir dos levantamentos de entrevistas semiestruturadas, realizadas com o proprietário, definiram-se os problemas relacionados ao fluxo de materiais e ordens de serviço, bem como de capacitação de funcionários.

Uma vez definido o principal transtorno presente na organização, que se mostrou relacionado ao acúmulo, nos pátios da empresa, de excedentes de cortes de pedras de mármore e granitos, viu-se a necessidade de triagem, estocagem e catalogação destes restos de pedras uma vez que somaram um montante significativo ao longo de aproximadamente vinte e quatro anos e representavam não só riscos à integridade dos transeuntes, por consolidarem obstáculos físicos, mas capital estagnado e com potencial capacidade de vendas se interpretado como estoque de produtos em processo.

4. Resultados

O artigo que iniciou esta pesquisa levantou, a partir de entrevistas semiestruturadas com o dono da marmoraria e com base em uma matriz de prioridades, que o único transtorno que envolvia fluxo de materiais e ordens de serviço que não necessitava diretamente da capacitação de mão de obra, era segundo Cabanas *et al* (2016), o de acúmulo de restos de

pedras, com uso potencial, no chão dos dois pátios da marmoraria, principalmente entre cavaletes que acomodam placas inteiras deste material.

A prioridade sobre problemas que não envolviam capacitação dos funcionários da organização se deu, principalmente, pela limitação de estafe e tempo. Porém, ainda segundo os autores, a empresa foi alertada quanto às possibilidades de ação sobre os demais problemas identificados, que se resumiam em retrabalho na entrega de produtos acabados e envio de produtos errados ou incompletos ao setor produtivo.

Uma vez definido o problema a ser tratado, os autores mapearam o fluxo de processos para identificar todas as etapas que envolviam este acúmulo de restos de pedras e isolar pontos críticos sobre os métodos empregados. Apresentando de forma visual a relação entre fases gerenciais e produtivas ao passo que se forneceu um parâmetro de comparação com o novo fluxo proposto pelo estudo.

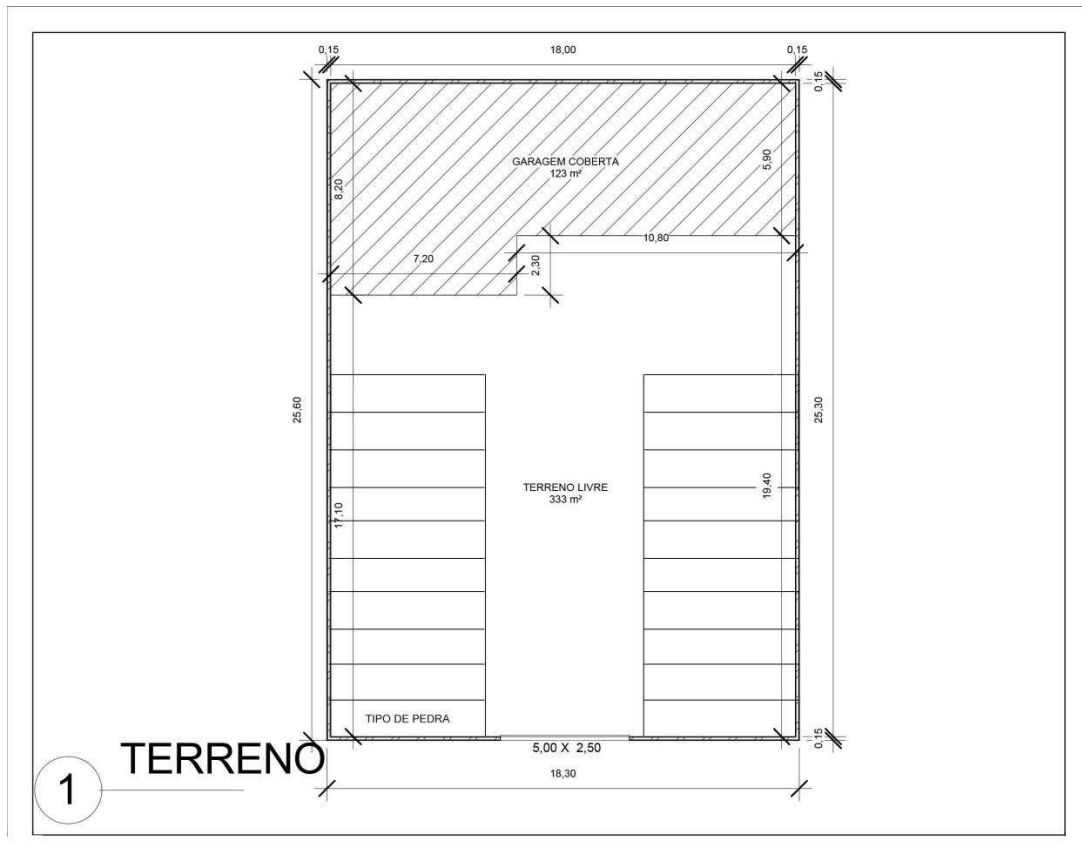
Foi identificado que a marmoraria não realiza qualquer tipo de classificação ou triagem dos excedentes de cortes de pedras obtidos durante seus processos produtivos, o que gera transtornos extras ao método empregado antes da realização do estudo. Como citado por Cabanas *et al* (2016), estes transtornos podem ser identificados como possibilidades de retrabalho devido à não catalogação dos restos de pedras já existentes na empresa, gerando possibilidades de corte de novas placas inteiras de pedras para se obter itens que podem já estar cortados e abandonados nos pátios. Além das consequências de uma falta de triagem, uma vez que os excedentes de cortes são analisados de forma qualitativa pelos funcionários do setor produtivo, abrindo à possibilidade de armazenagem de restos tidos como lixo, ou ainda de se descartar itens com potencial valor venal.

A organização conta com dois pátios ativos. Um que concentra os departamentos administrativos, de vendas e produtivo, além do estoque de peças acabadas e placas inteiras de pedras. Enquanto o segundo pátio tem uma área ao fundo usada como garagem e a maior parte dos excedentes de cortes de pedras, aproximadamente 73%, disposta de forma aleatória pelo terreno livre (sem pavimentação). O artigo, então, se focou no segundo pátio, devido à sua extensa área, 455,4 m², que possibilitava a definição de um método eficiente de estocagem.

Conforme observado no estudo preliminar feito na organização, o método de estocagem foi definido como um corredor de itens dispostos de acordo com a quantidade decrescente de vendas analisada no primeiro semestre de 2016 e catalogadas por meio de folha de

verificação, de tal forma que as pedras mais vendidas se encontravam na entrada do segundo pátio, dispostas à esquerda e à direita, permitindo o acesso dos veículos à garagem da empresa. Conforme ilustrado na figura 2.

Figura 2 – Planta baixa do segundo pátio



Fonte: Autores

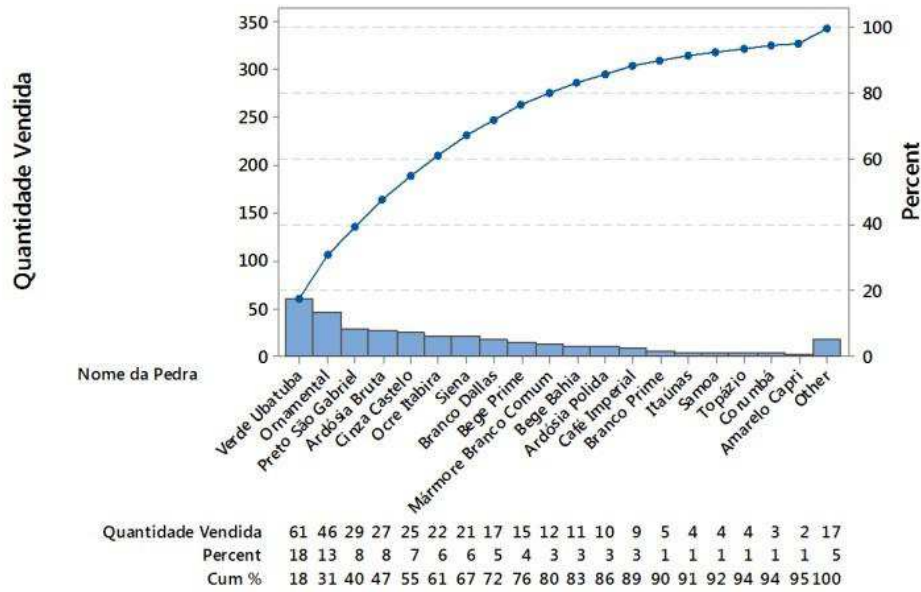
Para este tipo de estocagem, os restos de pedras foram interpretados, com base em Ching (2001) como produtos em processo, uma vez que se encontravam em alguma parte do processo produtivo, porém inacabados.

Para auxiliar no processo decisório de estocagem, Cabanas *et al* (2016) elaboraram uma curva ABC, ou Gráfico de Pareto, a fim de definir quais os tipos de pedras mais vendidos para, então, ligá-los aos tipos que mais geram excedentes de cortes. Baseando-se, portanto, nos itens vendidos nos primeiros seis meses de 2016.

A escolha de se estocar os itens, com maior número de vendas, mais próximos ao portão do pátio se deu devido à proximidade desta entrada com o primeiro pátio da marmoraria, onde se encontra o setor produtivo, logo, prevendo-se a maior incidência de recolhimento de restos dos cinco primeiros tipos de pedras mais vendidos que, conforme visto na curva ABC,

representam juntos mais de 50% do volume de vendas no período analisado, propôs-se o arranjo destes visando-se menor movimentação de funcionários no corredor que envolve trânsito de veículos e se encontra mediado por demais restos de pedras (algumas contendo até 1,40m de altura).

Figura 3 – Curva ABC do volume de vendas em 2016/1



Fonte: Cabanas *et al* (2016)

5. Considerações Finais

Este artigo conteve-se na delimitação dos métodos empregados no estudo de Cabanas *et al* (2016), quanto à estocagem de produtos em processo de uma marmoraria de Minas Gerais. Evidenciando-se as ferramentas de controle de estoques e controle estatístico de processos empregadas na definição do modelo de estoque proposto.

A partir da análise do fluxo de processos, definiram-se as necessidades de triagem e catalogação dos itens estocados, classificando o tipo de estoque necessário quanto à condição do material a ser armazenado.

Uma vez descoberto que os excedentes de cortes de pedras configuram-se como produtos em processo, estabeleceu-se a forma de disposição dos itens quanto ao acesso dos funcionários a estes, dado que, por serem produtos que já se encontravam em algum tipo de etapa de produção, porém inacabados, seu manuseio seria inevitável para produções futuras.

Utilizou-se, portanto, a análise da curva ABC a fim de se identificar os itens mais utilizados pela organização e que, por consequência, gerariam maior quantidade de estoque. Notou-se que cinco tipos de pedras (Verde Ubatuba, Ornamental, Preto São Gabriel, Ardósia Bruta e Cinza Castelo), eram responsáveis por mais da metade do volume de vendas no período estudado, necessitando, assim, de um melhor acesso a seus estoques, uma vez que seriam mais requisitados.

Foi criado, então, um modelo de estocagem de produtos em processo em forma de corredor, com os restos de pedras dispostos nas laterais esquerda e direita desta passagem conforme ordem decrescente dos tipos de pedras mais vendidas. Visando-se, desta maneira, um melhor fluxo destes restos e dos veículos que precisam transitar por este corredor à caminho da garagem da empresa.

Dessa forma, o objetivo do artigo foi alcançado, uma vez que delimitou o tipo de estocagem de produtos em processo para uma marmoraria. Demonstrando-se o uso das ferramentas capazes de auferir informações importantes para este tipo de estocagem, além da demonstração visual, por meio de uma planta baixa, da organização final do estoque.

REFERÊNCIAS

- CABANAS, et al.** Elaboração de um Modelo de Gerenciamento de Excedentes de Cortes de Pedras em uma Marmoraria de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 6., 2016, Ponta Grossa.
- CHING, H.Y.** Gestão de Estoques: na Cadeia de Logística Integrada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 194 p.
- CUNHA, G.D.** Um panorama atual da Engenharia de Produção. Publicado na página da ABEPRO, 2002. Disponível em: < <http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/panoramaatual4.pdf>>. Acesso em: 28/09/2016.
- MARTINELLI, F. B.** Gestão da qualidade total. [S.I.]: Fundação Biblioteca Nacional, 2009. 196 p.
- MORESI, E.** Metodologia da Pesquisa, Brasília, 2003, Universidade Católica De Brasília – UCB, Pró-Reitoria De Pós-Graduação – PRPG Programa De Pós-Graduação Stricto Sensu Em Gestão Do Conhecimento E Tecnologia Da Informação. Disponível em: <http://ftp.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1370886616.pdf>. Acesso em: 05/09/2016.
- PAOLESCHI, B.** Almoxarifado e Gestão de Estoques: Do recebimento, guarda e expedição à distribuição do estoque. 1. ed. São Paulo: Érica, 2009. 174 p.
- SANTOS, M; RODRIGUES, A.** Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química. **Gestão e produção**, Cidade, v. 13, n. 2, p. 223-231, mai./ago. 2006.
- SELEME, R; STADLER, H.** Controle da Qualidade: As ferramentas essenciais. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2012. 180p.
- TURRIONI, J.B; MELLO, C.H.P.** Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção, [Itajubá], 2012, Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – Curso de Especialização em Qualidade e Produtividade.