

Elaboração de um Modelo de Gerenciamento de Excedentes de Cortes de Pedras em uma Marmoraria de Minas Gerais

João Paulo Curvelo Cabanas (UFOP) joaopaulocabanas@hotmail.com
Tales Martuchello Barros (UFOP) talesmartuchello@gmail.com
Carlos Eduardo do Carmo Júnior (UFOP) carlosdudujunior@hotmail.com
Rafael Lucas Machado Pinto (UFOP) rafaelucas@gmail.com

Resumo:

Este estudo consiste no desenvolvimento de um modelo para se gerenciar excedentes de cortes de pedras a partir de placas inteiras de mármore ou granito em uma marmoraria, com o intuito de selecionar as peças com viabilidade de venda e cataloga-las em um software desenvolvido especificamente para este projeto a fim de facilitar buscas futuras e permitir a continuidade do padrão criado. Para isso, utilizaram-se ferramentas de gestão da qualidade e conhecimentos específicos de controle estatístico de processos, além de gestão de estoque, avaliando-se por meio de uma matriz de decisões os principais problemas identificados, visando evidenciar a ordem de ação sobre estes, e de um fluxograma do problema em análise, a partir do qual se pôde descobrir que a organização não fazia qualquer catalogação ou triagem das peças obtidas como excedentes de corte. Em seguida, conheceu-se o universo de análise, contando-se os restos de pedras, em sua totalidade, e definindo-se uma amostra a partir do cálculo por amostragem aleatória simples, cujos itens foram medidos em comprimento e largura. Aplicaram-se os dados desta amostra ao banco de dados criado e definiu-se um novo fluxograma do processo, o que permitiu a comparação com os processos usados antes da criação do modelo e propondo-se, ainda, uma forma de organização do estoque em ordem decrescente do volume de vendas com os excedentes dispostos em forma de corredor em um dos pátios da organização.

Palavras chave: Modelo de Gerenciamento, Marmoraria, Excedentes de Corte de Pedras.

Elaboration of a Management's Model of Stone's Cutting Excess in a Marble Shop of Minas Gerais

Abstract

This study sought to develop a model to manage stones remnants obtained from whole plates of marble and granite, in a marble shop, in order to select the remains with the possibility of sale and catalog them in a software developed specifically for this project in order to facilitate future searches and allow the continuation of the established standard. For this, quality management tools and specific knowledge of statistical process control, and stock management were used, analyzing the main identified problems from a decision matrix, in order to make clear the acting order up this items, and from a flowchart about the analyzed problem, from wich could be discovered that the organization did not make any kind of tabulation or rating of the remnants parts. Then, was possible to know the universe of analysis, counting all of the stones remnants and defining a sample by calculation from simple random sampling, whose items were measured in length and width. The data of this sample were applied to the created database and a new process flowchart was created, which allowed for comparison with used processes before the creation of this model and proposing a form of stock

organization in descending order of sales volume with the remnants disposed as a corridor in one of the organization yards.

Key-words: Management Model, Marble Shop, Excess of Stone's Cutting.

1. Introdução

O artigo abrange uma marmoraria de pequeno porte localizada no Médio Piracicaba, em Minas Gerais, que atua no mercado da região há mais de vinte e quatro anos, oferecendo serviços como corte e acabamento, principalmente, em pedras de mármore e granito. Começou como uma empresa familiar em agosto de 1992 e em janeiro de 2016 investiu em uma reforma gerencial para padronização de processos administrativos e de produção.

Esta reforma é percebida na contratação de uma secretária capacitada para padronizar as ordens de serviço emitidas, assim como recebimentos e cobranças dos pagamentos que mantém o capital de giro da organização. Além da instalação de uma ponte rolante que auxilia na descarga das placas de pedras, minimizando recursos humanos e aumentando a produtividade de seus processos.

Com o crescimento do mercado consumidor e consequente exigência de rapidez na entrega de produtos e serviços, sem alteração ou exigindo-se incrementos na qualidade, o desenvolvimento de métodos para catalogar e organizar excedentes de produção que ainda tenham valor venal torna-se uma meta interessante para as organizações, se mostrando uma etapa fundamental na busca por mais produtividade.

Para tanto, ao se visar processos mais produtivos, o desperdício surge como alvo a ser minimizado e uma vez detectados todos os desperdícios da produção torna-se explícita a necessidade de compreensão das etapas e agentes da cadeia produtiva (QUERINO; FONTANINI, 2013).

Identificar etapas e agentes relacionados à extração, sistematização e análise de dados ou indicadores é uma ação inerente aos gestores de organizações em geral, que podem ser auxiliados pelas chamadas ferramentas da qualidade, cuja importância para a qualidade na organização, segundo Seleme e Stadler (2010), está na real aplicação na criação dos critérios usados para identificar e subtrair falhas de processo.

Estas falhas, no âmbito das marmorarias, podem ser expressas em diversos fatores, desde o setor administrativo até a de entrega dos produtos já acabados, como observado na organização tratada neste estudo que a partir de uma reforma gerencial guia-se para uma administração menos familiar e mais competitiva, postura que se beneficia pelo método de aproveitamento de restos de pedras proposto no artigo.

Poucas pesquisas tem se preocupado com o aproveitamento de excedentes produtivos de pedras e, quando o fazem, se destinam à utilização do pó gerado no corte ou obtido através de moagem, com foco nas propriedades químicas dos componentes destes materiais, como evidenciado por Mesquita, Filho e Andrade (2009) que esclarecem a possibilidade de utilizar o pó de rochas como fonte de silício, potássio e micronutrientes, apresentando real aplicabilidade na agricultura e correção do pH de solos.

Neste aspecto, o tratamento de sobras de pedras com potencial de venda direta ou reentrada na linha produtiva como produtos oferecidos aos clientes pode ser melhor abrangido, direcionando as organizações ao aumento de sua produtividade.

O objetivo deste artigo, portanto, foi desenvolver um modelo de gerenciamento que guie uma

marmoraria ao processamento dos excedentes de corte de placas inteiras de pedras, desde a triagem dos restos, passando pela catalogação e armazenagem, até sua venda aos clientes. Introduzindo um fluxo de processos eficaz, capaz de aumentar sua produtividade e minimizar desperdícios de espaço físico e capital.

No contexto da engenharia de produção, este artigo vai ao encontro das competências e habilidades que os profissionais da área devem desenvolver e aplicar em sua atuação. Segundo Cunha (2002), este profissional deve ser capaz, em termos técnicos, de gerir e otimizar a produção, além de buscar a sinergia entre os setores administrativos e técnicos da empresa. A partir desta visão, o presente estudo evidencia a capacidade do uso de conhecimentos adquiridos na formação acadêmica e profissional do engenheiro de produção, identificando e tratando variáveis diretamente relacionadas às ações de organizações, uma vez que, ainda segundo o autor, uma das competências deste profissional é “ser capaz de projetar, implementar e aperfeiçoar sistemas, produtos e processos, levando em consideração os limites e as características das comunidades envolvidas”, propriedades identificadas na criação deste modelo de gerenciamento proposto.

2. Referencial Teórico

2.1 Matriz de Decisão (GUT)

Segundo Seleme e Stadler (2010) a Matriz de Decisão, ou Matriz GUT refere-se aos indicadores de Gravidade, quando da importância do problema analisado em relação aos demais, da Urgência, ao se analisar a importância temporal de ação sobre este problema quando relacionado aos outros e de Tendência que indica o sentido da gravidade do transtorno. Os níveis de mensuração destes indicadores são multiplicados e é atribuída uma nota para cada problema, como observado na Tabela 1.

Valor	Gravidade	Urgência	Tendência	G*U*T
5	gravíssima	ação imediata	agravar rapidamente	125
4	muito grave	ação rápida	agravar no curto prazo	64
3	grave	ação normal	agravar no médio prazo	27
2	pouco grave	ação lenta	agravar no longo prazo	8
1	menor gravidade	pode esperar	acomodar	1

Fonte: Adaptado de Seleme e Stadler (2010)

Tabela 1 – Modelo Conceitual para a Matriz GUT

Sua utilização auxilia a tomada de decisões sobre a ordem de ação que a organização deve tomar na resolução de problemas identificados, sendo estes de qualquer natureza no âmbito organizacional, contanto que os indicadores de Gravidade, Urgência e Tendência possam ser mensurados, mesmo que qualitativamente, para a definição do comportamento de cada transtorno.

2.2 Fluxograma

Sendo o problema tratado referente ao fluxo de processos que leva a empresa a acomodar os excedentes de corte nos pátios, viu-se a necessidade de mapeamento desta sequência de etapas. Para isso, usou-se a ferramenta fluxograma que, segundo Paladini *et al* (2012) representa graficamente as etapas que transcorrem em um processo e permite, além de uma visão global sobre as atividades envolvidas, a ênfase em operações, ações ou decisões críticas.

2.3 Amostragem Aleatória Simples

Durante o levantamento de dados para o artigo utilizou-se um cálculo de amostra por Amostragem Aleatória Simples, a fim de reduzir o montante avaliado, sem comprometer

significativamente sua confiabilidade. Neste método, segundo Barbetta (2002), cada elemento da população tem a mesma probabilidade de pertencer à amostra. Esta, por sua vez, é selecionada através de um sorteio, sem restrição, e pode ser calculada pelas seguintes fórmulas: $n_0 = \frac{1}{E_0^2}$ e $n = \frac{N \cdot n_0}{(N + n_0)}$. Em que n_0 representa uma primeira aproximação para o tamanho da amostra, E_0 simboliza o erro amostral tolerável, enquanto N e n indicam o tamanho da população e da amostra em número de elementos, respectivamente.

2.4 Folha de Verificação

Dada a necessidade de levantamento de dados, como contagem de produtos defeituosos, ou frequência de vendas, é necessária uma forma confiável e eficaz para que informações sejam tabeladas e processadas. Para tanto, as folhas de verificação, segundo Peinado e Graeml (2007) e Seleme e Stadler (2010) evitam tomadas de decisões embasadas em suposições e análises subjetivas, possibilitando interpretações de oscilações reais para avaliação e resolução com foco em possíveis problemas.

2.5 Gráfico de Pareto

Esta ferramenta da Qualidade, sugere a presença de itens críticos aos quais deve-se atribuir prioridade de análise. Sendo possível, através de uma representação gráfica a classificação destes itens em ordem crescente de relevância da esquerda para a direita (PALADINI, 2012).

Por evidenciar os principais agentes causadores dos efeitos estudados, este gráfico permite agir no tratamento ou eliminação da principal causa do problema, ao invés de propor uma ação sobre todas as fontes, levando-se em conta que a partir de várias causas, comumente, uma ou duas dessas fontes são as responsáveis pela maior parte do transtorno (PEINADO; GRAEML, 2007).

2.6 Gestão de Estoques

Entende-se por este conceito planejar e controlar o estoque, além de retroalimentá-lo sobre o planejamento. Neste caso, planejar diz respeito à determinação dos valores que o estoque abrangerá com o tempo, além de se determinar as datas de entrada e saída dos materiais, bem como a definição dos pontos de pedido de material. Controlá-lo abranje o registro dos dados reais, que correspondem aos planejados citados. Enquanto a retroalimentação compara os dados de controle com os dados de planejamento (CHING, 2001).

Ainda segundo Ching (2001), indústrias de manufatura podem ter seus estoques classificados em:

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

3. Metodologia

3.1 Classificação Metodológica

Uma pesquisa científica é a consolidação “de uma investigação planejada e desenvolvida de acordo com as normas consagradas pela metodologia científica”. Esta, por sua vez, pode ser vista como um conjunto de passos, dispostos em ordem, que se deve vencer na averiguação de um acontecimento (MORESI, 2003).

Turrioni e Mello (2012) classificam as pesquisas científicas de acordo com a natureza, os objetivos, a abordagem e o método empregado no estudo. Conforme visto na Figura 1.

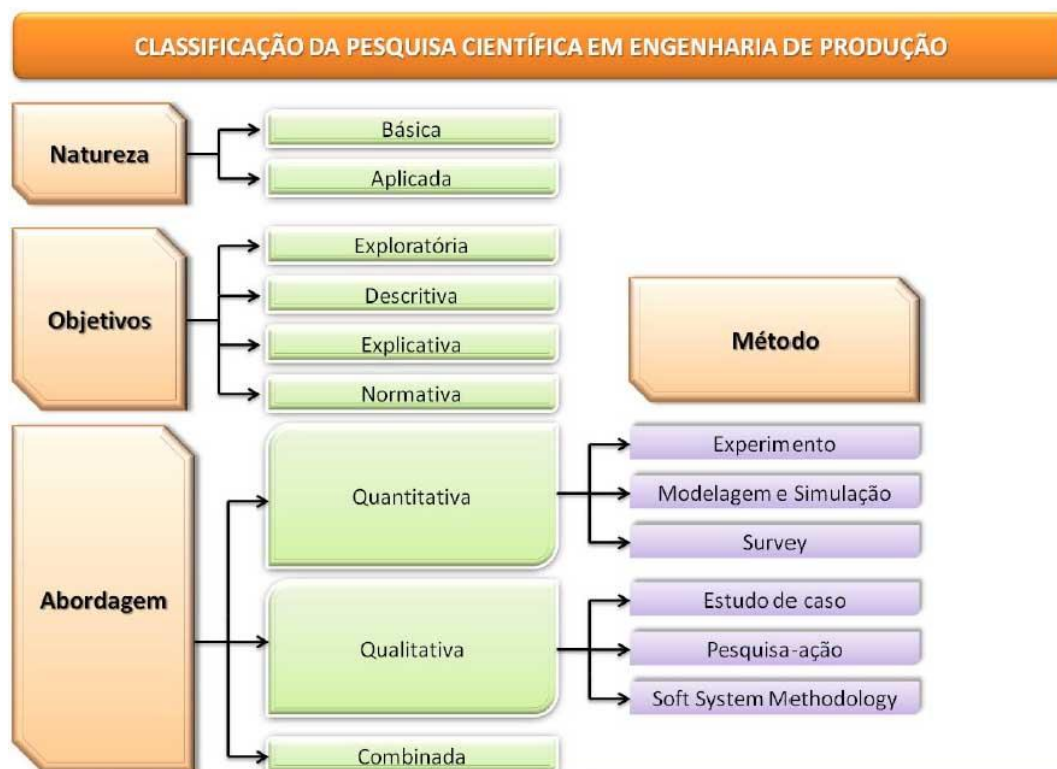


Figura 1 – Classificação da pesquisa científica em engenharia de produção

Segundo Moresi (2003), uma mesma pesquisa pode se adequar a várias classificações, bastando se encaixar nas condições específicas de cada tipo.

A partir das definições de Turrioni e Mello (2012), classifica-se esta pesquisa como um estudo de natureza aplicada dado seu caráter prático que visa à utilização imediata dos resultados para solucionar transtornos reais. Com objetivo exploratório ao buscar de forma mais profunda o conhecimento do problema a partir de levantamentos, como por entrevistas. Além de usar uma abordagem quantitativa por converter e processar, de forma numérica, dados envolvidos na pesquisa para, então, categorizá-los e analisá-los sob um método de experimento, que delimita o objeto de estudo, investigando-se variáveis e definindo maneiras de controlar seus efeitos sobre o agente estudado.

3.2 Etapas do Desenvolvimento

Inicialmente foi apresentada ao dono da marmoraria, que assume o cargo de projetista, a possibilidade de execução de uma pesquisa na organização visando solucionar possíveis transtornos que abrangessem processos produtivos. A partir de entrevistas semiestruturadas, definiram-se os principais problemas que, de forma geral, envolvem fluxo de materiais e ordens de serviço, além de capacitação de funcionários.

A partir da identificação dos problemas buscou-se delinear a ordem de ação sobre eles, mapeando-se o fluxo de informações que levavam à ocorrência do transtorno escolhido, desenvolvido por meio de fluxograma e posterior coleta dos dados que podiam ser tabulados e processados quantitativamente para busca dos principais agentes responsáveis pelo problema.

Por fim, catalogaram-se os itens envolvidos na necessidade identificada e definiu-se o novo fluxo de processos, com uma possibilidade de análise eficiente dos produtos a partir de um

banco de dados e organização do estoque com base no volume de vendas a fim de se prever a real necessidade da marmoraria.

4. Resultados

Foram levantados, a partir das entrevistas com o dono, três principais problemas:

- a) Acúmulo de restos de pedras, com uso potencial, no chão dos dois pátios da marmoraria, principalmente entre cavaletes que acomodam placas inteiras de pedras;
- b) Retrabalho na entrega de produtos acabados;
- c) Envio de pedidos errados ou incompletos ao setor produtivo.

Estes problemas foram montados em uma matriz de decisão a fim de se definir as prioridades de ação com base nos recursos disponíveis na criação do modelo.

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	G*U*T	Classificação
c)	4	4	4	64	1º
b)	3	3	4	36	2º
a)	3	4	3	36	2º

Fonte: Autores

Tabela 2 – Matriz GUT dos problemas apresentados

A partir do produto entre os indicadores Gravidade, Urgência e Tendência, de cada problema avaliado, nota-se que o envio errado ou incompleto de pedidos ao setor produtivo da organização impacta mais significativamente no fluxo de informações e ordens de serviço da marmoraria do que os outros dois problemas, que aparecem empatados na segunda posição. No entanto, o envio de pedidos errados e o retrabalho na entrega de produtos requerem, diretamente, treinamento dos funcionários envolvidos no desenho dos projetos e a capacitação daqueles responsáveis por identificar os produtos acabados com base nas ordens de serviço, respectivamente, enquanto o acúmulo de restos de pedras no chão dos pátios está relacionado ao fluxo de processos sobre a armazenagem e catalogação destas peças para uma possível consulta futura.

Devido às limitações de recursos humanos capacitados e de tempo, o artigo não se propôs a oferecer um treinamento aos empregados envolvidos na entrega de produtos ou no envio de pedidos à produção, mas a apresentar um método de organização para os restos de pedras que representam capital estagnado à organização e se tornam obstáculos físicos nos dois pátios da marmoraria oferecendo riscos à integridade dos funcionários e ao armazenamento de placas inteiras de pedras, alertando, porém, a organização sobre a necessidade de ação com relação aos outros problemas.

Uma vez definido que o problema a ser tratado abrangia o acúmulo de restos de pedras nos pátios, buscou-se mapear o fluxo de processos responsável pelo transtorno. Usando-se, portanto, a ferramenta fluxograma, que permitiu identificar os agentes participantes do fluxo e criar, de forma visual, uma representação que sirva de base para comparações após a implantação do método de gerenciamento proposto.

Observa-se, pela Figura 2, que não existe qualquer catalogação ou triagem do excedente de corte pela organização, além de mobilizar funcionários do setor produtivo, que é composto por cargos de serrador, acabador e ajudante, na acomodação das sobras de pedras.

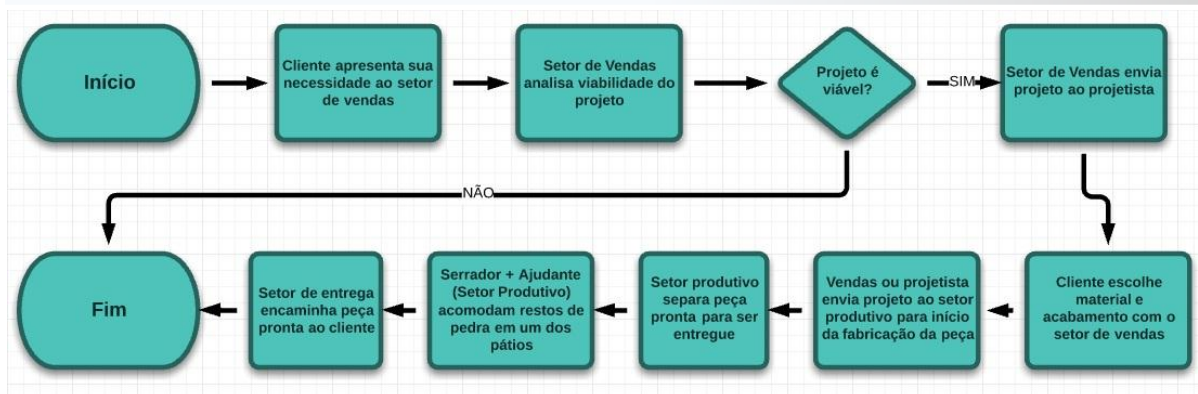


Figura 2 – Fluxograma sem implantação do método proposto

A ausência de uma catalogação torna a produção passível de retrabalho, uma vez que a necessidade do cliente pode ser suprida com peças já cortadas e tidas como resto, mas, sem o banco de dados apropriado pode levar ao corte de novas placas inteiras de pedra. Já a inexistência de uma triagem adequada leva à análise qualitativa da peça tida como sobra pelos próprios funcionários do setor de produção, permitindo que restos com potencial de utilização possam ser jogados fora, ou ainda que excedentes tidos como lixo sejam acomodados junto às demais sobras.

O acúmulo destes restos desde a fundação da empresa vinha ocasionando transtornos como ocupação de espaço físico de estoque, acúmulo de capital, ameaça à integridade física de funcionários e de placas inteiras de pedra até a poluição visual no ambiente organizacional. Especialmente quanto ao risco impelido sobre as placas inteiras de pedras, vale citar que a empresa investiu, ao final do primeiro semestre de 2016, em uma ponte rolante que, a partir de ventosas, se fixa e suspende as novas placas, auxiliando na descarga dos caminhões de fornecedores e minimizando recursos humanos para esta atividade, no entanto no momento em que a ponte precisa acomodar as placas sobre os cavaletes, restos de pedras podem desnivelá-las causando trincas ou acomodações indevidas e instáveis. Logo, o problema a ser tratado neste método vai de encontro a uma necessidade atual da marmoraria, uma vez que a ponte foi instalada um mês antes da elaboração do artigo.

Realizou-se, então, a contagem dos restos de pedras com uso potencial arranjados nos pátios da empresa. Para tanto, foi instituído que o potencial de utilização envolve fragmentos com comprimento e largura maiores ou iguais a doze e sete centímetros, respectivamente, além de uma espessura fixa de dois centímetros. Com base neste padrão, foram contabilizados 2581 fragmentos, sem identificação do tipo de pedra.

Por uma restrição de tempo a equipe resolveu calcular, por amostragem aleatória simples, um tamanho de amostra que represente o montante de restos de pedras, com uma confiabilidade de 95% e, consequentemente, um erro percentual aceitável de 5% sobre o tamanho total da população.

Utilizando-se estes parâmetros aplicou-se a fórmula do cálculo da amostra por amostragem aleatória simples, em que $n_0 = \frac{1}{(0,05)^2} \log_0$, $n_0 = 400$ e $n = \frac{2581 \cdot 400}{(2581 + 400)}$ tal que, $n = 346,326$. Portanto, a amostra calculada é de, aproximadamente, 347 elementos. Estes itens foram medidos e, posteriormente, catalogados no software criado para gerenciamento deste banco de dados.

O software, que foi desenvolvido especificamente para uma marmoraria, apresenta, inicialmente, uma caixa de interação com o usuário para se efetuar login no banco de dados.

Com caixas de texto para os campos de usuário e senha. Caso o login aconteça de forma correta, ou seja, se for feito com nomes de usuário e senha pré-cadastrados no programa, abre-se outra janela no software, desta vez para pesquisa de um resto específico de pedra. O usuário informa ao programa as dimensões de comprimento e largura e seleciona em uma lista o tipo de pedra desejado para a busca. Caso exista algum resto, daquele tipo pedra, cadastrado no banco de dados com medidas de comprimento e largura iguais ou superiores às pesquisadas, o vendedor pode mostrar ao cliente a pedra que se tem em estoque e, caso a compra se efetue, excluir este resto do banco de dados para evitar consultas futuras ao mesmo item. O programa também dispõe de uma janela para que o usuário acrescente novos restos de pedra ao banco de dados.

O artigo se propôs ainda, a criar um modelo de estocagem destas sobras de pedras com base na análise das ordens de serviço do primeiro semestre de 2016, identificando os tipos de pedras utilizadas na produção e organizando-os em ordem crescente de utilização. Esta análise objetivou auxiliar a localização dos restos no pátio, criando um padrão de estoque eficiente baseado nas reais necessidades da marmoraria. As quantidades de cada tipo de pedra vendidas no primeiro semestre deste ano foram tabuladas em uma folha de verificação e estão organizadas na Tabela 3.

A fim de se identificar e expressar graficamente os tipos de pedras que tem maior potencial de gerar restos, por apresentarem um volume maior de vendas, optou-se pela criação de um gráfico de Pareto com base nos dados da Tabela 3.

Observa-se, no diagrama de Pareto (Figura 2) que apenas seis, dos trinta e um tipos de pedras vendidos pela marmoraria, apresentam uma soma cumulativa de 61% do volume de vendas do primeiro semestre de 2016, ou seja, as pedras do tipo Verde Ubatuba, Ornamental, Preto São Gabriel, Ardósia Bruta, Cinza Castelo e Ocre Itabira geram mais excedentes de corte do que todas as outras pedras somadas, ao passo que têm mais chances de encontrar clientes dispostos a optar pelos seus restos de corte, uma vez que se agilizaria a produção no encurtamento do manuseio de material.

Tipo de Pedra	Quantidade Vendida 2016/2
Amarelo Capri	2
Amarelo Vitória	2
Ardósia Bruta	27
Ardósia Polida	10
Bege Prime	15
Bege Bahia	11
Branco Ceará	1
Branco Dallas	17
Branco Prime	5
Branco Zeus	2
Café Imperial	9
Cinza Castelo	25
Cinza Estelar	1
Corumbá	3

Itaúnas	4
Maracujá	2
Mármore Branco Comum	12
Mármore Champanhe	1
Mármore Chocolate	1
Marrom Absoluto	1
Ocre Itabira	22
Ornamental	46
Ouro Brasil	1
Preto Absoluto	2
Preto São Gabriel	29
Samoa	4
Siena	21
Topázio	4
Verde Ubatuba	61
Vermelho Brasília	1
Vermelho Estelar	2

Fonte: Autores

Tabela 3 – Folha de Verificação do Volume de Vendas

Uma vez criado o banco de dados, os restos de pedras se tornam passíveis de serem devidamente estocados na organização, que dispõe de dois pátios ativos divididos neste estudo em um e dois. O primeiro espaço detém os escritórios de vendas, de projeto e administrativo financeiro, além da ponte rolante sob a qual se encontram as placas inteiras de pedras, ainda não cortadas e, mais isoladamente, a área de produção e armazenamento de produtos acabados. No pátio dois nota-se a maior parte dos restos de pedras, aproximadamente 73% do montante, além de um espaço de garagem e estoque de pedras cortadas e acabadas que podem ser utilizadas como piso.

Após tabelados os tipos de pedras, com base em seu volume de vendas, o estudo propôs a organização destes restos no segundo pátio da marmoraria cuja área total é de 455,4m², no entanto, parte deste terreno é utilizada como duas garagens cobertas ao fundo, que ocupam juntas o equivalente a 122,76m² da área. Restando 332,64m² para a alocação dos restos de pedras que serão dispostos em retângulos limitados, em três dos seus lados, por marcações no chão e, no lado restante, pelo muro que demarca o terreno, com o tipo de pedra especificado por uma placa fixada a ele. Este estoque, segundo Ching (2001), se encaixa como um estoque de produtos em processo, ou seja, são materiais que passaram por algum tipo de processamento, se encaixando em alguma etapa da fase de produção, mas que ainda não estão acabados.

O estudo sugere, portanto que os tipos de pedras com maior volume de vendas sejam alocados à frente do terreno, criando-se um corredor de pedras em ordem decrescente de volume de vendas. Desta maneira, seria facilitada a retirada dos excedentes mais utilizados, pois, a frente deste terreno se localiza muito próxima à entrada do pátio que concentra a linha de produção, diminuindo os tempos de busca e retirada dos itens estocados.

Além do problema tratado, a organização apresentou dois outros transtornos relacionados ao fluxo de materiais e ordens de serviço, como o envio de pedidos errados ou incompletos ao setor produtivo e o retrabalho na entrega de produtos acabados. Sugere-se, portanto, que em relação ao envio errado de pedidos seja criado um manual de desenho técnico com padrões de estilos de corte e acabamento, a ser apresentado ao setor de vendas, projeto e produção. O que minimizaria interpretações equivocadas e embasaria os desenhos de produtos.

Quanto ao retrabalho na entrega de produtos acabados, nota-se a necessidade de catalogação eficaz das ordens de serviço que embasam a interpretação destes produtos, feita pelo próprio motorista do caminhão de entregas. Sugerindo-se que as ordens de serviço tenham local e padrão pré-definidos para fácil acesso e compreensão, além de uma identificação por código de produto, ao invés da interpretação do desenho técnico e busca pela peça no pátio pelo próprio motorista e ajudante, como é realizado atualmente. Evitando-se que produtos acabados ou conjuntos de peças sejam entregues incompletos, o que gera o atual retrabalho.

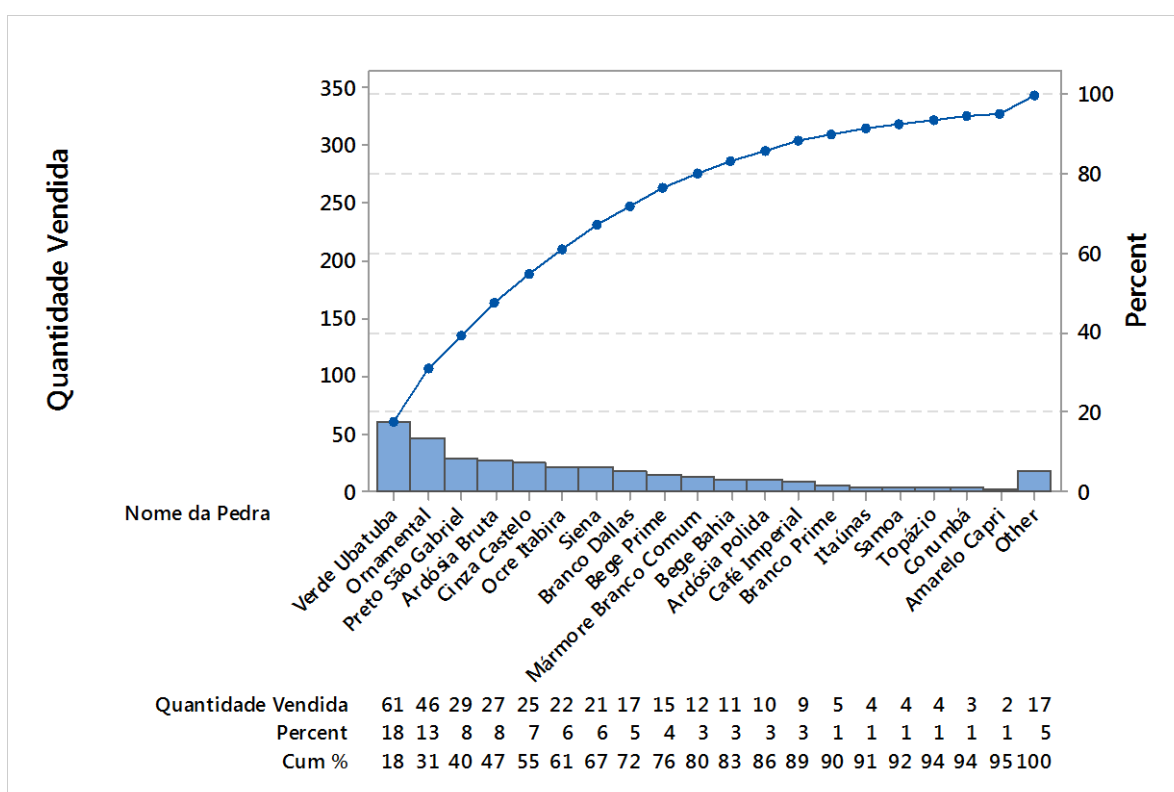


Figura 3 – Gráfico de Pareto dos Tipos de Pedras Vendidas

Após a implantação do modelo de gerenciamento proposto neste artigo, o novo fluxo de processos que envolve a produção e armazenagem dos restos de pedras pode ser evidenciado na figura 4.

Nota-se que o banco de dados passa a ser usado durante o processo de venda, além da realização de uma triagem, medição e catalogação dos novos restos gerados visando à manutenção do sistema de gerenciamento criado.

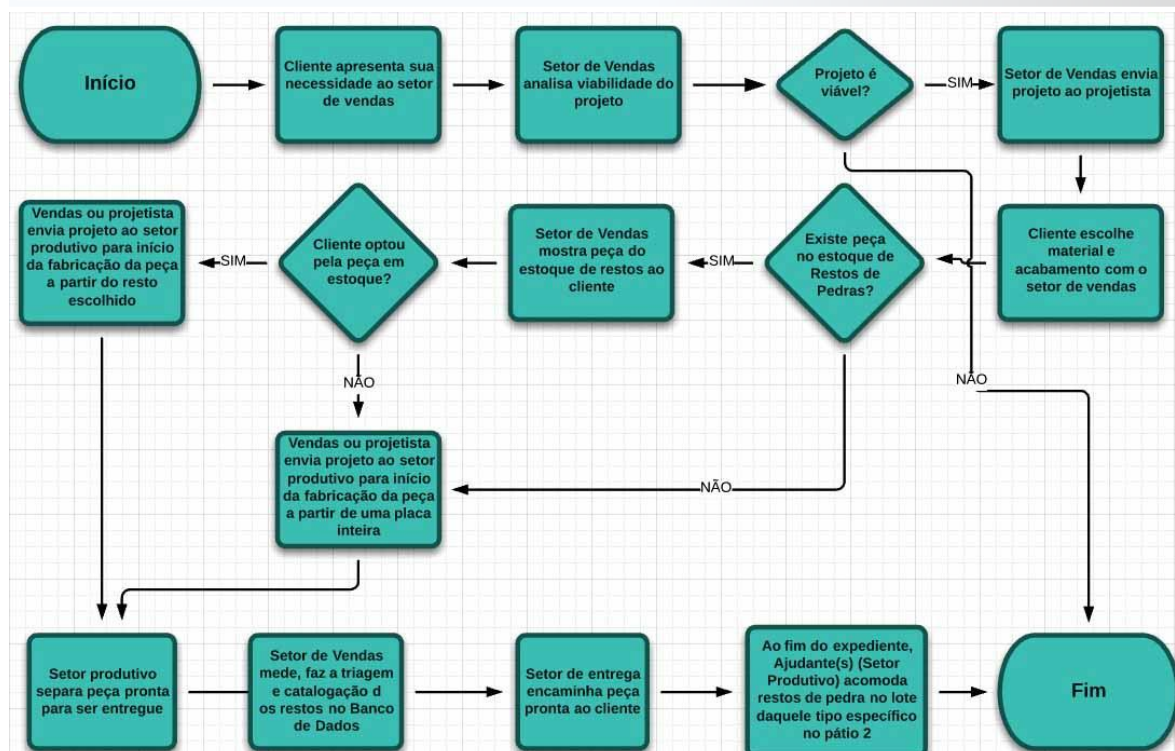


Figura 4 – Fluxograma após a implantação do método proposto

5. Considerações Finais

Este estudo consistiu no desenvolvimento de um modelo de gerenciamento de excedentes de corte de mármore e granitos em uma marmoraria de Minas Gerais. Ferramentas de gestão da qualidade, controle estatístico de processos e gestão de estoques foram usadas a fim de definir um fluxo eficiente para triagem, catalogação e consulta dos restos que ainda possuem valor venal.

A partir da matriz de decisão, definiu-se a ordem de ação sobre os problemas identificados na empresa. Fazendo-se uma análise direta sobre as formas de resolução destes transtornos e definindo-se, com base nos recursos disponíveis, qual problema seria abrangido e de qual forma seria processado. Sendo escolhido, portanto, o tratamento do acúmulo de restos de pedras nos pátios da marmoraria, uma vez que não demandava treinamento e capacitação dos funcionários envolvidos.

Levantado o problema, o estudo definiu o fluxo de processos que envolviam sua ocorrência, mapeando-o graficamente por meio de um fluxograma inicial, que evidenciou os pontos falhos e permitiu uma melhor interpretação das variáveis envolvidas.

Sendo um problema presente na organização desde sua criação, o acúmulo destes restos somou um volume de 2581 peças até a realização do estudo, configurando-se em obstáculos físicos e acúmulo de capital. Foi proposta a triagem e catalogação destes métodos em um software de banco de dados, a fim de se controlar o crescimento deste estoque e permitir uma consulta aos seus dados de forma eficaz. Este banco permite a consulta aos restos de pedras cadastrados, assim como a inserção e exclusão de novos itens.

Uma vez criado o banco de dados, foi proposto um método de organização do estoque com base no volume de vendas de pedras da própria empresa, sugerindo-se um layout de organização em forma de corredor com os tipos de pedras dispostos em ordem decrescente

deste volume. Além de se definir um novo fluxo de processos que envolve os mecanismos desenvolvidos e propor soluções para os outros dois problemas identificados na organização.

Dessa forma, o objetivo foi alcançado, pois foi possível criar um método de gerenciamento dos excedentes de corte de pedras desta marmoraria. Definindo-se um modelo passível de adaptação à realidade de outras organizações do setor de venda de pedras ornamentais que envolvam variáveis semelhantes.

Referências

- BARBETTA, P.A.** Estatística: Aplicada às Ciências Sociais. 5. ed. Florianópolis: DA UFSC, 2002. 340 p.
- 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.
- MESQUITA, L.F; FILHO, J.C; ANDRADE, F.V.** Calcário Marinho e Resíduo de Marmoraria como Corretivos Alternativos da Acidez em Latossolos. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2009, São José dos Campos.
- 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.
- PALADINI, E.P et al.** Gestão da Qualidade: Teoria e Casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Abepro, 2012. 430 p.
- PEINADO, J; GRAEML, A.R.** Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços. Curitiba: Unicenp, 2007. 748 p.
- QUERINO, B.D.C; FONTANINI, P.S.P.** Cadeia de Suprimentos de Mármore e Granitos na Construção Civil – Um Estudo de Caso de Logística Reversa. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., 2013, Campinas.
- SELEME, R; STADLER, H.** Controle da Qualidade: As ferramentas essenciais. 2. ed. Curitiba: Ibpx, 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.