

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF
CENTRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA - CCT
LABORATÓRIO DE ENGENHARIA PRODUÇÃO - LEPROD**

**FERNANDA GOMES DA ROCHA
JULIA FERREIRA MOTTA**

**MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO
DE ROCHAS ORNAMENTAIS EM UMA MARMORARIA
DE CAMPOS DOS GOYTACAZES**

Campos dos Goytacazes - RJ

SETEMBRO 2011

**FERNANDA GOMES DE ROCHA
JULIA FERREIRA MOTTA**

**MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO
DE ROCHAS ORNAMENTAIS EM UMA MARMORARIA
DE CAMPOS DOS GOYTACAZES**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

**Orientador: Prof. André Luís Policani Freitas
Co-orientador: Prof. Manuel Antonio Molina Palma**

Campos dos Goytacazes - RJ

SETEMBRO 2011

**FERNANDA GOMES DE ROCHA
JULIA FERREIRA MOTTA**

**MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO
DE ROCHAS ORNAMENTAIS EM UMA MARMORARIA
DE CAMPOS DOS GOYTACAZES**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em 16 / 09 / 2011.

Comissão Examinadora:

Prof. André Luís Policani Freitas – Orientador (Presidente de Banca)
UENF - CCT- LEPROD

Prof. Manuel Antonio Molina Palma - Co-orientador
UENF - CCT - LEPROD

Prof^a. Jacqueline Magalhães Rangel Cortes
UENF - CCT – LEPROD

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus, pela força e perseverança que possibilitaram todas as nossas conquistas.

A todos os funcionários da empresa estudada, pelo respeito e credibilidade em nós depositada, em especial, ao proprietário, pela receptividade, confiança e atenção dedicadas durante a realização do estudo de caso.

Aos professores, André Policani e Manuel Antonio Molina, por nos orientar na conclusão deste trabalho.

“Aos meus familiares, por todo amor, apoio e confiança dedicados em toda minha vida e, especialmente, ao longo desses anos de graduação.

À minha grande amiga Julia, pelo companheirismo e dedicação na realização deste projeto, mas, principalmente, por toda amizade, confiança e incentivo presentes durante esses anos de convivência.

Aos meus amigos, por todo carinho a mim dedicado, em especial, aos mais próximos, que sempre me deram força nos momentos difíceis e que acreditaram na conclusão desta etapa.

Muito obrigada!”

Fernanda Gomes da Rocha

“Meus sinceros agradecimentos:

Aos meus familiares, pelo amor e apoio em todas as etapas de minha vida;

Ao meu amigo e namorado Eduardo, pela paciência, motivação e incentivo durante toda a nossa história.

À minha amiga Fernanda, sempre companheira, tanto nos momentos alegres como nos tristes, assim como na realização deste projeto.”

Julia Ferreira Motta

RESUMO

MOTTA, JULIA FERREIRA; ROCHA, FERNANDA GOMES. **Mapeamento dos processos de beneficiamento de rochas ornamentais em uma marmoraria de Campos dos Goytacazes.** Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação de Engenharia de Produção, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, 2011.

Devido ao desenvolvimento econômico da região Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro, observou-se um aquecimento no Setor da Construção Civil e, como consequência, uma concorrência cada vez mais acirrada na Indústria de Rochas Ornamentais. Logo, para as marmorarias desta região garantirem sua estabilidade no mercado, devem buscar sempre melhorias no que se refere aos aspectos da qualidade, tais como métodos, mão-de-obra, materiais, meio-ambiente, máquinas e métrica. Frente a esta situação, o presente estudo consiste na realização de uma minuciosa análise dos processos de beneficiamento de rochas ornamentais em uma marmoraria localizada em Campos dos Goytacazes. Para isto, utilizou-se o Mapeamento de Processos, uma ferramenta que permite a visualização de todas as fases contidas em um processo, possibilitando uma maior compreensão do fluxo de trabalho e de suas informações. Amplamente empregado para um maior entendimento das atividades rotineiras, o mapeamento permite a identificação de como e onde estas podem ser otimizadas, reduzindo custos de produção, melhorando a qualidade do produto e, desta forma, aprimorando o desempenho da empresa. A marmoraria, na qual o Estudo de Caso foi realizado, desenvolve uma grande variedade de produtos finais, como mobília e acabamentos em geral a partir do beneficiamento de chapas de mármore e granito, suas principais matérias primas. Após o desenho dos fluxos dos processos que compõem a cadeia de valor da empresa estudada, as atividades críticas foram identificadas e foram propostas melhorias para minimizar os pontos fracos, aproveitando as oportunidades encontradas.

Palavras-chave: Mapeamento de processos, beneficiamento de rochas ornamentais, melhoria de processos, marmoraria.

ABSTRACT

MOTTA, JULIA FERREIRA; ROCHA, FERNANDA GOMES. **Mapping of Ornamental Stones Process in a marble yard from Campos dos Goytacazes.** Final Project of Undergraduate in Production Engineering, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, 2011.

As a consequence of Northern Rio de Janeiro Region economical development, the housing market was heated up and, consequently, an increasingly fierce competition in the ornamental stone industry began. Therefore, for the marble yards of the region to guarantee their market share, they should always be looking for improvements aiming quality aspects such as methods, people, materials, environment, machines and measurements. Facing this situation, this study carries out a thorough analysis of the ornamental stones processing in a marble yard located in Campos dos Goytacazes. For that purpose, the process mapping was taken. The process mapping is a tool that allows one to visualize all phases of a process, enabling a greater understanding of the workflow and process information. Widely used for a better comprehension of the routine activities, the process mapping allows the identification of how and where the process can be optimized. In addition it also provides production costs reduction, product quality enhancement and thus business performance improvement. The marble yard, in which the case study was carried out, manufactures a wide variety of products such as furniture and general finishes from the processing of granite and marble slabs, its main raw materials. After delineating the processes flow, which compose the value chain of the company studied, the critical activities were identified and improvements were proposed to minimize the critical points.

Key Words: Process Mapping, ornamental Stones processing, process improvements, marble yard.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de um processo.....	12
Figura 2: Notação do fluxograma	19
Figura 3: Notação do mapa de processos.....	20
Figura 4: Simbologia de processo inicial	21
Figura 5: Simbologia de processo	21
Figura 6: Simbologia de atividade	22
Figura 7: Simbologia de operadores lógicos	23
Figura 8 Simbologia de eventos	23
Figura 9: Simbologia de interface entre processos	24
Figura 10: Simbologia de posto de trabalho.....	24
Figura 11: Lavra	28
Figura 12: Blocos de granito.....	29
Figura 13: Tear de lâminas diamantadas	29
Figura 14: Talha-blocos.....	29
Figura 15: Chapas polidas.....	30
Figura 16: Politriz manual.....	31
Figura 17: Politriz de ponte	31
Figura 18: Politriz multicabeçote	31
Figura 19: Resumo das etapas do beneficiamento de rochas ornamentais.....	32
Figura 20: Protetor peça facial inteira P3	33
Figura 21: Protetor semifacial com filtro P3.....	33
Figura 22: Protetor semifacial filtrante PFF3	33
Figura 23: Organograma da marmoraria	36
Figura 24: Cadeia de Valor da Marmoraria	36

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABPMP - Association of Business Process Management Professionals

ARIS - Architecture of Integrated Information Systems

EPC - Event Process Chain

EPI - Equipamento de Proteção Individual

OS - Ordem de Serviço

VAC - Value Added Chain

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Objetivos	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Mapeamento de processos	16
2.1.1 Padronização.....	17
2.1.2 Nível de Detalhamento.....	17
2.2 Coletando informações para o mapeamento	18
2.3 Técnicas de mapeamento	20
2.3.1 Fluxogramas.....	20
2.3.2 Mapa de Processos.....	21
2.3.3 <i>Value-Added Chain</i> (VAC).....	22
2.3.4 <i>Event Process Chain</i> (EPC)	23
2.3.4.1 Atividade.....	24
2.3.4.2 Operadores Lógicos	24
2.3.4.3 Eventos	25
2.3.4.4 Interface entre processos.....	26
2.3.4.5 Posto de trabalho	26
3 METODOLOGIA.....	27
4 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE ROCHAS ORNAMENTAIS	29
4.1 Segurança dos funcionários	35
5 ESTUDO DE CASO	37
5.1 Histórico	37
5.2 Cadeia de valor	38
5.2.1 Processo Crítico	40
5.3 Mapeamento dos Processos Primários.....	40
5.3.1 Processo: Identificar Necessidade do Mercado	40
5.3.2 Processo: Adquirir Chapas.....	41
5.3.3 Processo: Receber Chapas.....	42
5.3.4 Processo: Beneficiar Chapas	42
5.3.5 Processo: Entregar Produto	43

5.4 Atividades Críticas.....	44
5.4.1 Atividade: Buscar Chapa no Estoque.....	44
5.4.1.1 Avaliação da criticidade.....	45
5.4.2 Atividade: Cortar Chapa.....	45
5.4.2.1 Avaliação da criticidade.....	46
5.4.3 Atividade: Fazer os Acabamentos.....	46
5.4.3.1 Avaliação da criticidade.....	47
5.5 Melhorias Propostas.....	47
5.5.1 Processo: Identificar Necessidade do Mercado.....	47
5.5.2 Processo: Receber Chapas.....	49
5.5.3 Processo: Beneficiar Chapas.....	49
5.5.4 Processo: Entregar Produto.....	51
5.5.5 Processo: Processos de Suporte e Gerenciamento.....	52
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
APÊNDICE A - Fluxo do Processo: Identificar Necessidade do Mercado.....	58
APÊNDICE B - Fluxo do Processo: Adquirir Chapas.....	59
APÊNDICE C - Fluxo do Processo: Receber Chapas.....	60
APÊNDICE D - Fluxo do Processo: Beneficiar Chapas.....	61
APÊNDICE E - Fluxo do Processo: Entregar Produto.....	62

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se observado um grande desenvolvimento da Região Norte Fluminense, o que gera um aumento crescente da atividade imobiliária, atingindo diretamente a Indústria da Construção Civil (VIDIGAL, *apud* DELFINO e CUNHA, 2011). Isto deve-se à forte influência da Indústria Petrolífera e, mais recentemente, à construção do Porto do Açu.

Tendo em vista que o comércio de rochas ornamentais está estreitamente vinculado à Indústria da Construção Civil, observa-se uma concorrência cada vez mais acirrada entre as marmorarias que atuam nesse mercado. Estas encontram-se em constante desafio para manterem-se competitivas frente às limitações de tempo, recursos e capital. Além disto, nota-se um aumento do nível de exigência da qualidade dos produtos e uma demanda cada vez maior por níveis de pontualidade.

Nesse contexto, para obterem uma vantagem competitiva, as marmorarias buscam constantemente alcançar um melhor desempenho global, especialmente ao que se refere a variáveis como qualidade, custo e flexibilidade, tornando-se mais atraentes aos seus consumidores. Logo, é necessária uma boa gestão empresarial, que possibilite um melhor entendimento dos processos que agregam valor aos produtos e serviços oferecidos aos clientes.

Os recursos consumidos pelos processos de produção precisam ser gerenciados de forma eficiente para garantir bons resultados. Para uma visualização completa e conseqüente compreensão das atividades executadas em um processo, utiliza-se uma ferramenta que auxilia na identificação de oportunidades de melhoria, conhecida como *Mapeamento de Processos*.

Neste sentido, o presente trabalho consiste na realização do mapeamento do processo de beneficiamento de rochas ornamentais em uma marmoraria, localizada na cidade de Campos dos Goytacazes, na região Norte Fluminense.

1.1 Justificativa

A principal motivação deste trabalho surgiu da necessidade de um melhor entendimento dos processos de beneficiamento, por meio do Mapeamento de Processos, permitindo um gerenciamento eficiente, que possibilite a geração de melhores resultados para a empresa estudada.

1.2 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo geral o mapeamento dos processos de beneficiamento de rochas ornamentais, resultando na documentação e padronização dos fluxos dos processos primários pertencentes à cadeia de valor da marmoraria estudada.

1.3 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, tem-se a identificação de pontos críticos e a proposta de melhorias, com a finalidade de otimizar os processos e aumentar a competitividade da marmoraria em questão.

1.4 Estrutura do Trabalho

A segunda seção aborda a fundamentação teórica deste trabalho, com as principais definições e técnicas de mapeamento de processos.

A terceira seção apresenta a metodologia, explicando as etapas de realização do projeto.

A quarta seção descreve as principais fases do processo de beneficiamento de rochas ornamentais.

A quinta seção contempla o estudo de caso, com todas as informações levantadas durante o projeto e os resultados obtidos após sua análise.

A sexta e última seção conclui o projeto com as considerações finais

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Há muito tempo as organizações utilizam uma abordagem cartesiana, ou seja, preconizam uma visão funcional da empresa. A estrutura aplicada era a departamentalizada, na qual o trabalhador conhece estritamente o que se refere ao seu posto de trabalho, seus indicadores de desempenho e sua função, sem conhecer os outros processos que contribuem para os objetivos globais da empresa. Isto acarretava graves problemas às organizações, afetando diretamente na qualidade do produto final entregue ao cliente (BALLESTERO-ALVAREZ, 2001).

A partir dos anos 50, a organização passou a ser reconhecida como um conjunto de subsistemas interligados que compõem um único sistema global. Assim, as novas metodologias e ferramentas deram origem à abordagem sistêmica. A partir daí, os setores de uma empresa não mais eram estudados isoladamente, mas sim em conjunto, de forma a otimizar o processo completo (MAXIMIANO, 2004).

Logo, o fator essencial da abordagem sistêmica é o foco no processo, ou seja, os processos devem ser analisados, simplificados quando possível e, quando não agregam valor ao produto, devem ser eliminados (BALLESTERO-ALVAREZ, 2001).

Cada vez mais, os processos vêm se tornando alvo para melhorias dentro de uma organização. Isto porque quando é dado um foco maior a eles, pode-se obter progresso em quesitos como qualidade; custo e eficiência operacional da empresa e; serviço e resposta ao cliente. A melhoria do processo proporciona uma redução significativa dos custos sem que seja necessário reduzir a produção ou a qualidade (MORRIS e BRANDON, 1994).

Mello *et. al.* (2002, *apud* MELLO e SALGADO, 2005) definem gestão por processos como uma metodologia para contínua avaliação, análise e melhoria do

desempenho dos processos que causam maior impacto nos resultados de uma organização.

Segundo Hammer *et. al.* (1999, *apud* ALMEIDA e NETO, 2008), a gestão por processos de negócio para as organizações é uma alternativa vantajosa quando as ferramentas para análise e mapeamento dos processos são de conhecimento não só da gerência, como também de todo o corpo técnico da organização.

Para um melhor entendimento e compreensão do presente estudo, é importante que fique bem explicitado o conceito de processo. Harrington (1993, *apud* DATZ, *et. al.*, 2004) define processo como um grupo de tarefas interligadas logicamente, que, para apoiar seus objetivos, utilizam os recursos da organização gerando os resultados previamente definidos.

Segundo Morris e Brandon (1994), um processo pode ser definido como um conjunto de atividades executadas através de uma série de passos relacionados entre si, que produzem um resultado ou um grupo de resultados específicos. Todos os processos, de alguma forma, propiciam vantagem competitiva à empresa.

Outra definição é dada por Cruz (1998), que afirma que processo é um conjunto de atividades que tem por finalidade transformar, montar, manipular e processar matéria-prima para produzir bens e serviços que serão disponibilizados para os clientes.

Ou seja, toda sequência de atividades realizadas por pessoas e/ou máquinas que utilizam recursos para transformar insumos (entradas) em produtos (saídas), em um determinado tempo e espaço, é considerado um processo, como mostrado na Figura 01 (VILLELA, 2000 *apud* DATZ, *et. al.*, 2004).

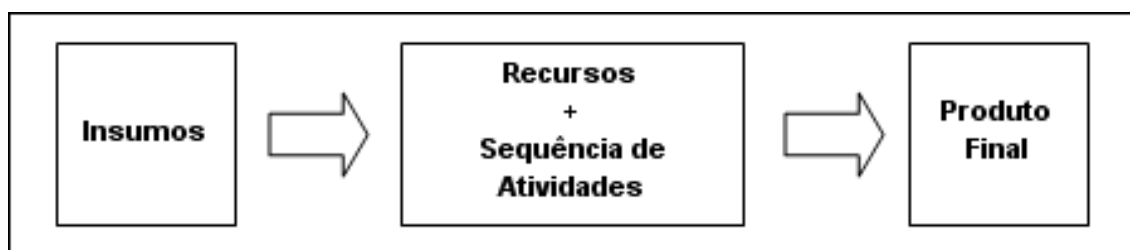


Figura 01: Esquema de um processo.
Fonte: Adaptado de Valeriano (2005).

De acordo com Ballesterro-Alvarez (2001), para gerenciar um processo de forma eficiente, deve-se, primeiramente, identificar de forma objetiva o processo a ser gerido, definir seus responsáveis, assim como recursos necessários, produtos e

clientes. É muito importante que nesta etapa sejam estabelecidos indicadores de eficácia¹ e eficiência², para que o controle do processo possa ser realizado. Em seguida, deve-se estudar criteriosamente cada atividade, identificando oportunidades de melhorias e implementando as mudanças necessárias. Por fim, deve-se padronizar as boas práticas de conduta e implementar sistema de melhoria contínua.

Segundo a *Association of Business Process Management Professionals - ABPMP* (2009) há três tipos de processos: processo primário, processo de suporte e processo de gerenciamento. O primeiro é de natureza interfuncional e agrega diretamente valor ao produto entregue ao cliente. O processo de suporte está indiretamente relacionado ao produto ou serviço, facilitando a realização dos processos primários. Já o processo de gerenciamento é utilizado para medir, monitorar e controlar as atividades do negócio, garantindo que todos os processos atinjam suas metas.

Alguns outros termos definidos pela ABPMP (2009) também se fazem necessários para o entendimento deste trabalho e são listados a seguir:

- **Macro-processo:** processo que contempla mais de uma função na estrutura organizacional, cuja operação impacta significativamente no funcionamento da empresa.
- **Atividades:** série de passos inter-relacionados realizados para executar um processo. É executada por um único posto de trabalho (uma ou mais pessoas).
- **Tarefa:** Decomposição de uma atividade. É a menor unidade de trabalho com significado executada por uma pessoa ou máquina.

Por fim, merece destaque devido à sua importância, o termo Cadeia de Valor. Porter (1985 *apud* ABPMP, 2009) a define, em seu trabalho sobre estratégia corporativa, como um fluxo simples e contínuo dos processos que contribuem,

¹Eficácia significa atingir os objetivos e resultados. Um trabalho eficaz é proveitoso e bem-sucedido (CHIAVENATO, 2003).

² Eficiência é fazer corretamente as coisas, ou seja, de acordo com o método preestabelecido. Um trabalho eficiente é um trabalho bem executado (CHIAVENATO, 2003).

diretamente, para a agregação de valor ao produto final da organização. É composta por processos primários e processos de apoio inter-relacionados que acrescentam valor à organização. Consiste em uma representação gráfica do conjunto de macro-processos que as empresas desenvolvem para projetar, produzir, comercializar, entregar e sustentar seus produtos e/ou serviços, realizando sua missão e os objetivos estratégicos para obtenção e manutenção da vantagem competitiva.

2.1 Mapeamento de processos

O mapeamento de processos pode ser entendido como uma diagramação do sequenciamento das atividades de um processo, que retratam o fluxo de trabalho executado em uma empresa (MORRIS e BRANDON, 1994). É uma ferramenta que utiliza representações gráficas simplificadas, de forma a facilitar a compreensão de como a organização funciona, auxiliando na tomada de decisão (ABPMP, 2009).

Por fornecer uma visão abrangente de todas as variáveis envolvidas no negócio da organização, o mapeamento geralmente é aplicado para facilitar na identificação de pontos críticos que necessitem ser tratados no intuito de aprimorar o processo. Permite analisar a estrutura e o comportamento da organização, comparar, simular e propor melhorias nos processos. Com os processos mapeados torna-se mais simples determinar como e onde melhorá-los (ALMEIDA e NETO, 2008).

Para Hunt (1996 *apud* DATZ *et al.*, 2004), além da eliminação dos processos que não agregam valor ou da simplificação dos que necessitam de mudanças, o mapeamento permite reduzir custos no desenvolvimento de produtos e serviços, minimizar falhas de integração entre sistemas e promover melhoria de desempenho organizacional.

Outro aspecto importante, tratando-se de mapeamento, é a facilidade de entendimento quando comparado a outros métodos. Isto proporciona uma abrangente compreensão por parte de todos envolvidos no negócio da empresa (ABPMP, 2009).

2.1.1 Padronização

Além de ser uma ferramenta de baixo custo e fácil implementação, o mapeamento de processos apresenta diversas outras vantagens. Uma delas é a documentação de forma bastante clara do processo já existente, através da qual se consegue estabelecer padrões de trabalho e um conjunto comum de técnicas aplicadas na execução de tarefas. Essa padronização pode ser empregada pela empresa como suporte de treinamento de funcionários, para que as atividades sejam desenvolvidas sempre da mesma forma, independente de quem a execute. (BALLESTERO-ALVAREZ, 2001).

Segundo Villela (2000, *apud* DATZ *et. al.*, 2004) o aprendizado é construído com base em conhecimentos e experiências vividas pelos trabalhadores (conhecimento tácito).

Logo, a organização não pode arriscar-se em perder essas informações ao ocorrer a migração de seus funcionários para outro emprego ou em caso de aposentadoria. Para tanto, deve-se documentar os fluxos de trabalho, suas inter-relações, consolidando todas as informações necessárias para o bom funcionamento da empresa, independente de quem execute as atividades. Ou seja, a padronização garante que o conhecimento seja absorvido pela organização de modo geral e não por um trabalhador específico.

E por fim, a padronização dos processos facilita a implementação de melhorias, a identificação de onde encontra-se o problema (se é do processo ou de treinamento, por exemplo) e o controle do processo (ABPMP, 2009).

2.1.2 Nível de detalhamento

O mapeamento pode alcançar diferentes níveis de detalhamento. Este processo de inclusão de detalhes pode ser denominado nivelamento (*leveling*) ou fatoração (*factoring*) e deve ter a participação do pessoal que realmente executa o trabalho, ou seja, dos atores do processo (MORRIS e BRANDON, 1994).

Na fase de análise de processos, o nível de detalhamento está associado ao grau de melhoria desejado, ou ao nível de criticidade da atividade estudada. No entanto, isso não significa que um detalhamento excessivo traga o retorno esperado

(SANTOS, L.; 2000). Isto porque, de acordo com Soliman (1998, *apud* SANTOS, L.; 2000), há um limite para se obter informações úteis com o mapeamento, a partir do qual o custo do detalhamento ultrapassa os ganhos com o mesmo.

O nível de detalhamento ideal depende do objetivo específico de cada mapeamento de processo (HARRINGTON *et al.*, 1997 *apud* CORREIA e ALMEIDA, 2002). Por exemplo, quando um processo ou atividade impacta diretamente nos objetivos estratégicos da empresa ou é classificado como crítico (quando possui recursos escassos, ou apresenta grande complexidade na execução, por exemplo), deverá ser realizado um detalhamento minucioso de suas atividades. Já quando um processo está sendo criado, o nível de detalhe exigido pode ser inferior ao de um processo já existente que esteja sendo estudado.

2.2 Coletando informações para o mapeamento

Para mapear qualquer processo, é imprescindível que exista uma interface com a empresa em questão. Atualmente, diversas técnicas são utilizadas com o propósito de coletar todas as informações necessárias para se realizar um bom mapeamento.

Segundo Cruz (1998), existem três instrumentos para levantar e documentar o processo, descritos a seguir:

- **Entrevistas:** Quando aplicada esta abordagem, há uma interrupção do trabalho dos executores das tarefas e é requerido um tempo significativo no agendamento e condução das entrevistas. Por coletar informações de diversas pessoas envolvidas no processo, mapear o processo expressando uma visão única pode ser difícil e, em alguns casos, atividades podem não ser identificadas, fazendo com que o processo fique incompleto. Para que a entrevista seja bem-sucedida é necessário que o entrevistador mantenha o foco da entrevista e a conduza de maneira direta e objetiva.
- **Questionário:** O uso desta técnica é recomendado em casos de difícil acesso ao entrevistado ou quando não há tempo para a realização de entrevistas, pois os questionários podem ser aplicados no local do estudo ou via correio

eletrônico, por exemplo. É importante que seja elaborado de forma clara, facilitando seu entendimento. Possivelmente, obtém-se melhores respostas, pois os entrevistados têm mais tempo para responder às questões. No entanto, é imprescindível que os questionários sejam assinados, evitando declarações falsas anônimas.

- **Observação em campo:** Observando-se diretamente o processo é possível identificar detalhes que ficam ocultos quando se utiliza outra técnica. Permite também descobrir variações e desvios que ocorrem no trabalho diário. Por outro lado, pode mascarar o resultado final, caso os executores façam o que pensam que se deseja ver e não o que normalmente fazem (neste caso a observação pode ser feita secretamente, evitando que esta mudança de comportamento aconteça). Quando combinada a outra técnica de levantamento de informação, pode trazer bons resultados, porém requer muito tempo de observação.

A ABPMP (2009) acrescenta a descrição de outras técnicas para capturar informações para a modelagem dos processos, as quais estão listadas a seguir.

- **Workshops estruturados:** Este tipo de abordagem geralmente é mais focada e proporciona reuniões entre pessoas envolvidas no processo e profissionais com conhecimento no assunto. Geralmente, trabalhos desenvolvidos em *workshops* demandam menos tempo com acompanhamento e geram como resultado um mapeamento de maior qualidade e mais rapidamente do que através de outras técnicas. Apesar das vantagens, apresentam um custo mais elevado por envolver viagens e despesas dos participantes.
- **Videoconferência:** As videoconferências oferecem muitos dos benefícios encontrados nos *workshops*, ainda com a vantagem de ter um custo significativamente mais baixo e ter um resultado melhor por se tratar de grupos menores.

2.3 Técnicas de Mapeamento

Existem diversos padrões de notação e técnicas de mapeamento de processos. O Fluxograma e o Mapa de processos, por seu fácil entendimento e grande aceitação, são exemplos de técnicas já consagradas pela literatura. Novas técnicas estão sempre surgindo para facilitar o estudo dos processos, dentre elas destaca-se a *Value Added Chain* (VAC), que ilustra a cadeia de valor e o *Event Process Chain* (EPC), que compreende a diagramação do detalhamento dos processos de uma empresa.

A seguir estas técnicas serão apresentadas com maiores detalhes.

2.3.1 Fluxogramas

O fluxograma, também conhecido como gráfico de fluxo de processo, facilita a visualização ou identificação dos produtos produzidos, dos clientes e fornecedores. É uma ferramenta fundamental para a padronização e posterior entendimento do processo (CAMPOS, 1992 *apud* ALMEIDA *et. al.* 2007).

De acordo com Cruz (1998), existe uma variedade de técnicas de confecção e tipos de fluxograma. Dentre elas, o autor destaca:

- Fluxograma Sintético: utilizado quando se necessita apenas de um conhecimento superficial do conjunto de operações, já que este representa genericamente um processo.
- Fluxograma de Bloco: Originado a partir do *diagrama de blocos*, é muito utilizado pelos analistas de sistemas. Também apresenta o processo de forma resumida, porém é mais detalhado que o primeiro, pois pode apresentar um fluxo alternativo, se este existir. Além disso, descreve os passos da atividade, dentro do próprio símbolo.
- Fluxograma Vertical: Visto como uma eficiente ferramenta para levantamento e análise de rotinas, diferencia-se dos demais tipos por possuir um formulário pré-impresso, facilitando a padronização e seu preenchimento.

Os Fluxogramas são elaborados a partir de caixas contendo uma breve descrição das atividades, que são ligadas por linhas e setas que mostram sua sequência. Além disso, possuem outras formas geométricas, como losangos que indicam etapas de decisão dentro do processo (ALMEIDA *et. al.* 2007).

A Figura 02 mostra a notação dos símbolos mais utilizados nos fluxogramas.



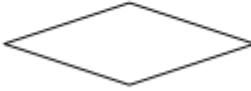

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Início e/ou fim do fluxograma
	Atividade ou ação
	Tomada de decisão
	Conector

Figura 02: Notação do Fluxograma.
Fonte: Adaptado de Cruz (1998).

2.3.2 Mapa de Processos

O mapa de processos é usado para registrar um processo de maneira compacta, facilitando sua compreensão e consequente identificação de oportunidades de melhoria (BARNES, 1982 *apud* ALMEIDA *et. al.* 2007).

Segundo BARNES (1982, *apud* ALMEIDA *et. al.* 2007), o diagrama elaborado através desta técnica inicia-se com a entrada da matéria-prima na fábrica e descreve todos os passos seguintes, como transportes e armazenamentos, inspeções, usinagens, montagens, até o fim do processo, onde tem-se o produto final.

A norma ASME (1947) padronizou a notação dos símbolos utilizados na elaboração dos mapas de processos, como observado na Figura 03 (GOMES, 2009).

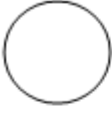



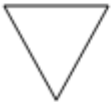
SÍMBOLO	DEFINIÇÃO	DESCRIÇÃO
	Operação	Realização de uma tarefa ou atividade
	Transporte	Representa o movimento de materiais, informações ou pessoas
	Inspeção	Verificação e/ou exames de materiais, informações ou pessoas
	Espera	Representa um tempo de espera ou pausa durante o processo
	Armazenamento	Representa a estocagem de materiais ou arquivos

Figura 03: Notação do Mapa de Processos.
 Fonte: Adaptado de Correa *et. al.* (2007, *apud* GOMES, 2009).

2.3.3 Value-Added Chain (VAC)

Para ilustrar a cadeia de valor foi utilizado o modelo *Value-Added Chain* (VAC). Este diagrama descreve os processos de negócio do ponto de vista mais macro, permitindo uma visão geral da empresa.

O diagrama VAC especifica a sequência dos processos que influenciam diretamente nas metas da organização, formando a cadeia de valor agregado, na qual, em seu nível mais alto, é representado o negócio da organização (ARIS, 2006 *apud* AZEVEDO *et. al.*, 2010).

Os objetos utilizados para o desenho da cadeia de valor são: Processo Inicial (Figura 04), que representa um processo que inicia uma sequência da cadeia de valor ou um macroprocesso, a partir do qual existe uma outra sequência de processos; e Processo (Figura 05), que representa um processo intermediário ou final de uma sequência de processos (AZEVEDO *et. al.*, 2010).

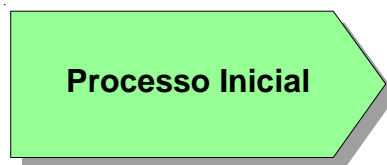


Figura 04: Simbologia de Processo Inicial.
Fonte: AZEVEDO *et. al.*, 2010.



Figura 05: Simbologia de Processo.
Fonte: AZEVEDO *et. al.*, 2010.

2.3.4 Event Process Chain (EPC)

Para a realização do mapeamento de cada processo pertencente à VAC utilizou-se a notação do *Event Process Chain* (EPC).

Esta ferramenta foi desenvolvida no ambiente ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) pelo professor Wilhelm-August Scheer no início da década de 1990 e está inserida no *ARIS Toolset*, que consiste em um pacote computacional bastante amplo que possibilita a modelagem integrada de diversos outros aspectos da organização, tais como estrutura organizacional, árvore de objetivos, sistemas de informação, entre outros (RENTES, 2000).

Segundo Davis (2002, apud AZEVEDO *et. al.*, 2010) o diagrama EPC é o modelo central para toda a modelagem de negócio, pois trata-se de um modelo dinâmico que contém todos os recursos estáticos do negócio, como sistemas, organizações e dados, organizando-os de forma a resultar em uma sequência de atividades que agregam valor ao negócio.

Este método é utilizado por muitas organizações para modelagem, análise e redesenho de processos. É representado em um diagrama composto basicamente de atividades, eventos e operadores lógicos de decisão, que descrevem a sequência das atividades que o compõem. Os operadores lógicos de decisão (ou conectores), permitem uma execução alternativa e paralela do processo. Como vantagens do uso desse método pode-se destacar a simplicidade e a facilidade de compreensão da

notação, resultando numa técnica aceita amplamente para desenhar processos de negócios. O EPC é muito utilizado para ajudar na transição de processos para automação ou simulação (ABPMP, 2009).

Trata-se de um fluxo ordenado contendo eventos e funções, que possibilitam um maior detalhamento do processo. Por ser a técnica utilizada neste projeto, sua notação e algumas definições dos objetos utilizados nesse modelo serão descritas a seguir.

2.3.4.1 Atividade

Representa uma etapa de uma sequência que, ao ser executada, gera o produto de um processo. Esta pode ser detalhada em uma sequência de tarefas para permitir melhor visualização do processo, dependendo do nível de detalhamento necessário. A Figura 06 mostra o símbolo utilizado para sua representação (AZEVEDO *et. al.*, 2010).

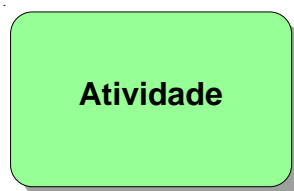


Figura 06: Simbologia de Atividade.
Fonte: AZEVEDO *et. al.*, 2010.

2.3.4.2 Operadores Lógicos

Os operadores lógicos mostrados na Figura 07 representam as regras entre os eventos e as atividades. Eles podem ser (AZEVEDO *et. al.*, 2010):

- **AND:** Indica que todos os caminhos ligados a ele devem ser percorridos, ou seja, que todos os eventos origem ou eventos destino precisam ocorrer.
- **XOR:** Indica que apenas um dos caminhos ligados a ele será percorrido, ou seja, apenas um dos eventos destino ou dos eventos origem ocorrerá.

- **OR:** Indica que pelo menos um dos caminhos precisa ser percorrido, ou seja, no mínimo um dos eventos destino ou eventos origem deve ocorrer.

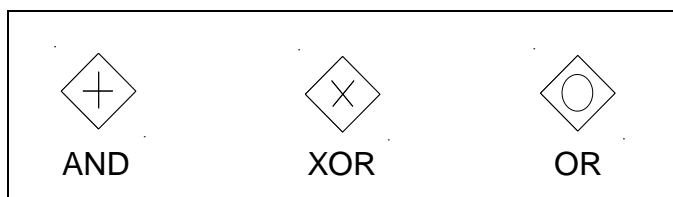


Figura 07: Simbologia de Operadores Lógicos.
Fonte: AZEVEDO *et. al.*, 2010.

2.3.4.3 Eventos

Esses símbolos (Figura 08) representam eventos que indicam toda e qualquer ocorrência relevante para os processos. Eventos representam não somente acontecimentos ocorridos no ponto onde aparecem no processo, mas também acontecimentos ou situações que já são conhecidos por ele (AZEVEDO *et. al.*, 2010).



Figura 08: Simbologia de Eventos.
Fonte: AZEVEDO *et. al.*, 2010.

O Evento Inicial representa uma circunstância ou status que propicia o início do processo, podendo este apresentar mais de um evento inicial. Quando o processo for antecedido por outro processo na cadeia de valor, o fluxo deverá ter início com um objeto Interface de Processos seguido do evento inicial (com o mesmo nome do evento final anterior).

Já o Evento Intermediário representa uma circunstância ou status relevante para o entendimento do processo. Com relação aos operadores lógicos “XOR” e “OR”, utiliza-se o evento intermediário após esses operadores, identificando o status exigido para a realização de cada caminho disponível.

O Evento Final, por sua vez, é utilizado como circunstância ou status final do processo ou de um ramo do processo, ou seja, indica que o caminho corrente não possui uma continuidade.

2.3.4.4 Interface entre processos

Este símbolo (Figura 09) representa a interface entre processos, indicando que existe uma comunicação entre eles. Ele deve ser utilizado para ligar diferentes processos presentes em algum nível da cadeia de valor. Em geral, trata-se de uma indicação de outro processo que complementa o fluxo modelado, mas não é objeto principal do modelo em questão (UDO, 2011).



Figura 09: Simbologia de Interface entre processos.
Fonte: UDO, 2011.

2.3.4.5 Posto de trabalho

O posto de trabalho (Figura 10) indica a existência de uma ou mais pessoas que assumem um papel na organização, responsável pela execução ou apoio a uma atividade.

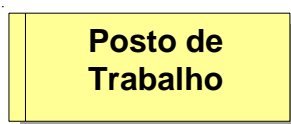


Figura 10: Simbologia de Posto de Trabalho.
Fonte: XEXÉO, 2011.

3 METODOLOGIA

A primeira fase do trabalho consistiu no planejamento das etapas de realização do projeto. Para tanto, elaborou-se um cronograma, contendo as informações necessárias, tais como: descrição das tarefas a serem realizadas, datas de início e fim de cada tarefa (prazos estipulados), recursos necessários para sua realização, entre outros dados. Durante todas as etapas seguintes, realizou-se o acompanhamento e frequente atualização deste cronograma, para que o gerenciamento do projeto fosse eficiente.

O primeiro contato com a empresa foi obtido através de reunião com o gerente e também proprietário para levantamento de informações sobre o histórico, missão, visão, entre outros dados importantes para conhecimento da cultura e costumes da empresa. Também foram agendadas as visitas a serem realizadas, assim como as reuniões com as partes envolvidas (gerente e atores dos processos), para o cumprimento dos prazos pré-estabelecidos.

Em seguida, foi realizado um estudo do setor de Rochas Ornamentais e das técnicas de Mapeamento de Processos para melhor entendimento dos processos da Marmoraria e para suporte na elaboração dos fluxos dos processos, respectivamente.

A etapa seguinte consistiu da diagramação da cadeia de valor junto ao gerente. Primeiramente, foram apresentadas algumas definições como macro-processos, processos, atividades e tarefas, para o esclarecimento de dúvidas, facilitando a identificação dos processos que compõem a cadeia de valor. Só então, a cadeia de valor foi elaborada e os processos críticos identificados.

Foram considerados críticos os processos/atividades que apresentam histórico de anomalias (desvios, acidentes, mortes, incidentes, perdas de produção ou patrimoniais), dificuldade na execução, que possuem interfaces críticas

(complexidade na comunicação para execução de alguma atividade) ou interferem diretamente na qualidade ou no custo dos produtos acabados.

Após o desenho da cadeia de valor, foram realizadas diversas entrevistas com os funcionários (auxiliares administrativos, motorista, operários, ajudante) para a elaboração dos fluxos dos processos. Pode-se afirmar que esta etapa foi a de maior duração e seu produto é o mais importante, pois o detalhamento dos fluxos de processos possibilita a identificação de gargalos, oportunidades de melhorias e inconsistências nos processos.

Com as informações levantadas a partir da interface com os atores dos processos, ou seja, aqueles que executam as atividades do processo, pôde-se diagramar os fluxos. Em novas visitas à marmoraria, estes foram atualizados e validados junto ao gerente e atores dos processos.

Em posse dos fluxos validados, pôde-se identificar as atividades críticas, que devido à sua importância, foram detalhadas ao nível de tarefa junto a seus executores, facilitando sua análise.

Após o estudo dos fluxos dos processos e do detalhamento das atividades críticas, juntamente com as sugestões dos próprios atores dos processos, obteve-se as propostas de melhorias.

4 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE ROCHAS ORNAMENTAIS

O setor de rochas ornamentais tem grande importância na economia brasileira, com representações significativas nas exportações e na geração de empregos. O estado do Espírito Santo é um importante pólo processador de rochas, e nele encontra-se o maior parque de beneficiamento dessas rochas, além de possuir grande parte das reservas brasileiras de granito, tendo assim, papel de destaque neste cenário (ROCHAS DE QUALIDADE, 2010).

A indústria de rochas ornamentais vem crescendo mais a cada ano. Segundo Castro (2010), no primeiro bimestre de 2010 foram exportados US\$ 105,1 milhões, com uma variação positiva de 43,19% frente ao mesmo período de 2009. Somente o Estado do Espírito Santo foi responsável por 67% do total das exportações. Observou-se também um aumento da demanda, principalmente devido aos diversos empreendimentos na iniciativa privada, como também às grandes obras públicas, em função de vários eventos que acontecerão no país até 2016.

O termo rocha ornamental pode ser definido, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2002), como um material rochoso natural, que quando submetido a variados graus ou tipos de beneficiamento ou afeiçãoamento pode ser utilizado para exercer uma função estética.

As rochas ornamentais são basicamente classificadas em duas categorias: os mármore e os granitos. Os granitos englobam um grande conjunto de rochas silicáticas e os mármore englobam várias rochas carbonáticas metamorfozadas. Os outros materiais relevantes do setor são as ardósias, quartzitos, serpentinos, travertinos e calcários (FILHO, 2010).

De acordo com Elmor (2010), por ser um material altamente durável, resistente, sofisticado e versátil, as rochas ornamentais são aplicadas de diversas formas, como revestimento de pisos e paredes, projetos de banheiros, cozinha, mobiliário, entre outras. Além disso, seu uso é ilimitado, podendo ser aplicado em ambientes corporativos ou residenciais.

Antes de fazer a escolha pelo tipo de material, deve-se avaliar se a rocha será aplicada em projetos de interiores ou exteriores, qual o melhor tipo de acabamento para aquele tipo de aplicação, além de propriedades intrínsecas das rochas, como porosidade, grau de absorção, dureza e brilho (PIVA, 2010).

A primeira fase da cadeia produtiva, a lavra (Figura 11), é desempenhada pelas empresas extratoras, de onde são extraídos os blocos (Figura 12), geralmente com dimensões de 3 m x 1,8 m x 1,8 m (PARAGUASSÚ *et al.*, 2005). As próximas fases compreendem o beneficiamento primário e o beneficiamento final.



Figura 11: Lavra.
Fonte:Plagemma, 2011.



Figura 12: Blocos de granito
Fonte: Jaciguá Mármores e Granitos, 2009.

O beneficiamento primário também pode ser chamado de serragem ou desdobramento dos blocos, e é realizado pelas serrarias. Nesta etapa ocorre o corte dos blocos em chapas. Os principais equipamentos utilizados para esta finalidade são os teares convencionais, os teares com lâminas diamantadas e os talha-blocos (MARQUES *et al.*, 2006). Por possuírem menor porosidade e maior dureza e resistência, para a serragem dos granitos, depende-se mais trabalho e tempo.

O tear convencional é constituído por um conjunto de lâminas e o corte ocorre pela ação de uma mistura com elementos abrasivos e água, conduzido por um

conjunto de lâminas movimentadas pelo tear. Já no tear com lâminas diamantadas (Figura 13), o corte ocorre pela ação abrasiva de segmentos diamantados com lâminas de aço (SPÍNOLA, 2003 *apud* SPÍNOLA, V., GUERREIRO; L. F.; BAZAN, R, 2004).



Figura 13: Tear de lâminas diamantadas.
Fonte: Gramil, 2011.

O outro equipamento, o talha-blocos (Figura 14), é mais adequado para blocos menores ou sem forma definida, na produção de chapas e tiras de menor dimensão, como ladrilhos padronizados (FILHO E PINTO, 2000 *apud*. SPÍNOLA, 2002). Além disso, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (2010), este tipo de equipamento admite movimentação de eixo em ângulos variados, permitindo, portanto, diferentes formas de desdobramento dos materiais.



Figura 14: Talha-blocos.
Fonte:Granitos AM, 2008.

As chapas obtidas a partir do beneficiamento primário encontram-se em estado bruto e possuem tamanhos que variam de acordo com a dimensão dos blocos. Antes de passar para a fase seguinte, elas passam por um processo de polimento, que tem como função dar brilho e lustre ao material, além de selar os poros existentes na superfície da chapa (SPÍNOLA, 2002).

O mármore possui uma superfície mais irregular que os granitos. Por este motivo, ele necessita ser submetido ao processo de estucamento antes do polimento, para que seja aplicada uma resina especial, cuja função é de preencher os poros da superfície da chapa bruta (SPÍNOLA, 2003 *apud* SPÍNOLA; GUERREIRO; BAZAN, 2004).

A Figura 15 mostra chapas em estoque após o beneficiamento primário.



Figura 15: Chapas polidas.

Fonte: CS3 Mármore e Granitos do Brasil, 2011.

Em seguida, as chapas seguem para o beneficiamento secundário, também chamado de beneficiamento final, realizado pelas marmorarias que atendem à demanda do consumidor final, de acordo com as especificações requeridas. Esta etapa abrange todos os processos que conferem às chapas as características dimensionais de conformação e especificação do produto final, como o corte e os acabamentos finais (PARAGUASSÚ *et al.*, 2005). Devido à variedade de técnicas aplicadas nesta fase final, há a necessidade de uma gama maior de equipamentos,

máquinas e insumos do que nas etapas anteriores (FILHO E PINTO, 2000 *apud*. SPÍNOLA, 2002).

No beneficiamento secundário, o processo de polimento e lustro constitui-se em uma série de operações que utilizam rebolos abrasivos para produzir o desbaste fino e o fechamento dos grãos minerais. Esse processo reduz ainda mais a rugosidade da superfície, proporcionando uma maior impermeabilidade à chapa, além de imprimir a intensidade de brilho especificada pelo cliente (PARAGUASSÚ *et al.*, 2005).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (2010), os equipamentos mais utilizados para o polimento são as politrizes manuais, politrizes de ponte e politrizes multicabeçotes (Figuras 16, 17 e 18, respectivamente). As politrizes de ponte permitem maior produtividade e qualidade de acabamento, por proporcionar movimentos menos aleatórios. Já as politrizes manuais são ultrapassadas, determinando baixo rendimento e grande variação na qualidade dos produtos finais. As politrizes multicabeçotes são as mais eficazes e modernas e totalmente automáticas, possibilitando o processamento de chapas de 10 a 15 cm de espessura e 2 m de largura e dispensando algumas operações anteriores e posteriores em outros equipamentos.



Figura 16: Politriz manual.
Fonte: Silver Ferramentas, 2011.



Figura 17: Politriz de ponte.
Fonte: Reckelberg, 2008.



Figura 18: Politriz multicabeçote.
Fonte: Cimef Máquinas e Tecnologia, 2005.

Além do polimento, existem outras técnicas de acabamento utilizadas para dar um efeito estético diferente. De acordo com Gonçalves e Vedovello (2010), os diferentes tipos de acabamento são:

- **Levigado:** Acabamento plano e não reflexivo, produzido por abrasão mecânica, em diferentes graus.
- **Flameado:** Acabamento obtido por meio de uma exposição do material em chamas de alta temperatura.
- **Jateado:** Acabamento produzido por um jato de partículas abrasivas em alta velocidade.
- **Apicoado:** Acabamento obtido através de um martelo pneumático com numerosas pontas.
- **Serrado:** Acabamento obtido após a saída da chapa do processo de serragem. Pode ser lavado com ácido para evidenciar um pouco a coloração do material.
- **Vassourado:** Acabamento obtido por meio de escovas que desgastam a superfície e tratamento com produtos químicos.

A Figura 19 mostra as transformações técnicas e principais produtos da Indústria de Rochas Ornamentais.

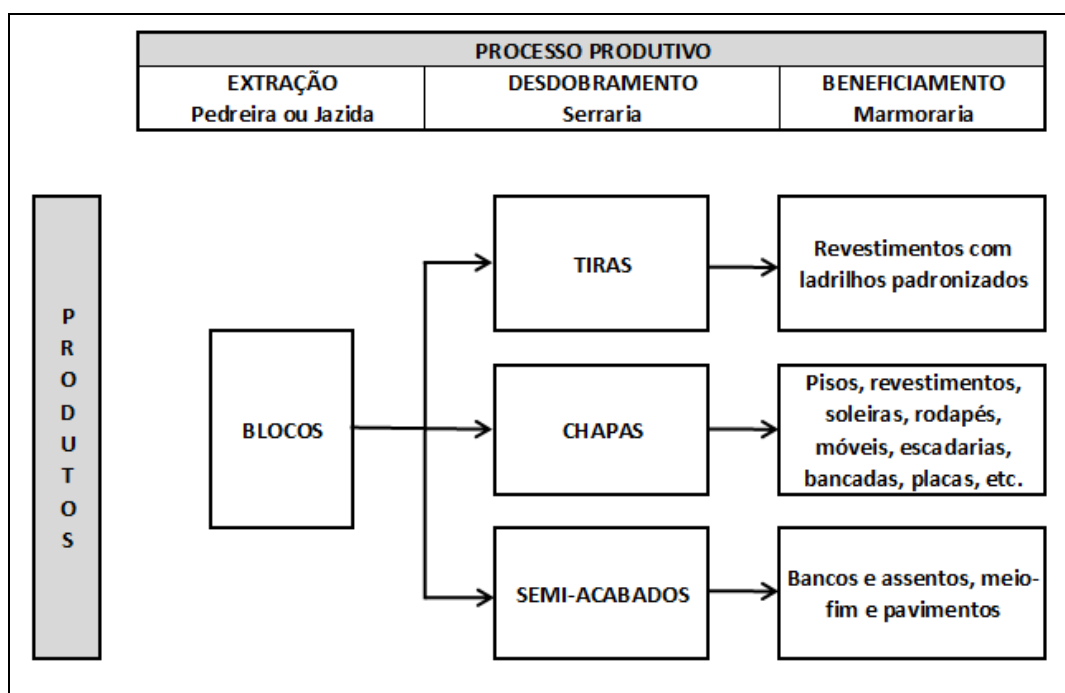


Figura 19: Resumo das etapas do beneficiamento de rochas ornamentais.

Fonte: Adaptado de Villasch Filho e Pinto, 2000 *apud*. Spínola, 2002.

4.1 Segurança dos funcionários

Tratando-se de atividades desempenhadas pelas marmorarias, a segurança é um quesito muito importante, uma vez que envolvem movimentação de chapas, polimento, corte e acabamento. Os operários estão constantemente expostos a riscos devido à geração de poeira, ruído, vibração, além de riscos de acidentes e problemas ergonômicos (SANTOS, A; 2008). Portanto, o uso de Equipamentos de Proteção Individual³ (EPIs) para o ambiente de uma marmoraria é indispensável.

Segundo Santos, A. (2008), todos os trabalhadores deverão utilizar respiradores e/ou máscaras, independente da função exercida, nas situações abaixo:

- Enquanto ainda existir algum tipo de atividade a seco, deve ser utilizado o respirador do tipo peça facial inteira com filtro P3 (Figura 20);
- Quando a umidificação for implementada na marmoraria, amenizando a quantidade de pó suspenso em ar, deve ser utilizado o respirador do tipo peça semifacial com filtro P3 (Figura 21) ou um respirador do tipo peça semifacial filtrante do tipo PFF3 (máscara descartável - Figura 22).



Figura 20: Protetor peça facial inteira P3.
Fonte: Santos, A; 2008.



Figura 21: Protetor semifacial com filtro P3.
Fonte: Santos, A.; 2008.



Figura 22: Protetor semifacial filtrante PFF3.
Fonte: Santos, A.; 2008.

³ De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 06 (NR 6) - Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto utilizado pelo trabalhador, individualmente, a fim de protegê-lo dos riscos que ameaçam a segurança e a saúde no trabalho.

Para a proteção contra a umidade, a empresa deve fornecer o conjunto impermeável contemplando capa ou avental, macacão ou calça e jaqueta, assim como luvas e bota com biqueira. Já para a proteção dos olhos, é responsabilidade da empresa prover óculos de segurança, preferencialmente do tipo ampla visão e anti-embaçante (SANTOS, A; 2008).

5 ESTUDO DE CASO

Esta seção apresenta todas as informações levantadas durante o projeto e os resultados obtidos após sua análise.

5.1 Histórico

A empresa estudada foi fundada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro, em Jacarepaguá. Seu proprietário, como um bom empreendedor, identificou em 1996, uma oportunidade de expandir seu negócio. Desta forma, manteve apenas seu ponto de venda naquela cidade e transferiu sua produção para a cidade de Campos dos Goytacazes - RJ, já que nesta, os custos com os recursos de transformação eram mais baixos, possibilitando uma maior competitividade no mercado.

Em 1997, adquiriu uma tradicional marmoraria, existente há mais de cem anos em Campos dos Goytacazes, em uma região estratégica, com intensa circulação de potenciais consumidores. Com a aquisição, houve um aumento da participação no mercado local, uma vez que a marmoraria adquirida possuía uma grande aceitação. Para manter-se competitiva, renovou suas máquinas e equipamentos, unindo tradição e desenvolvimento tecnológico.

A empresa conseguiu estabilidade no mercado local com o passar dos anos. Manteve no Rio de Janeiro apenas vendedores externos focados no setor da Construção Civil. Desde então, a marmoraria vem crescendo e conquistando seu espaço em um mercado cada vez mais competitivo, sempre em busca de inovações tecnológicas.

Sua missão está definida como: “Trabalhar com eficiência para oferecer aos nossos clientes produtos em rochas ornamentais com requinte e qualidade, garantindo pontualidade na entrega para sua total satisfação”.

O quadro de funcionários está distribuído como mostra a Figura 23.

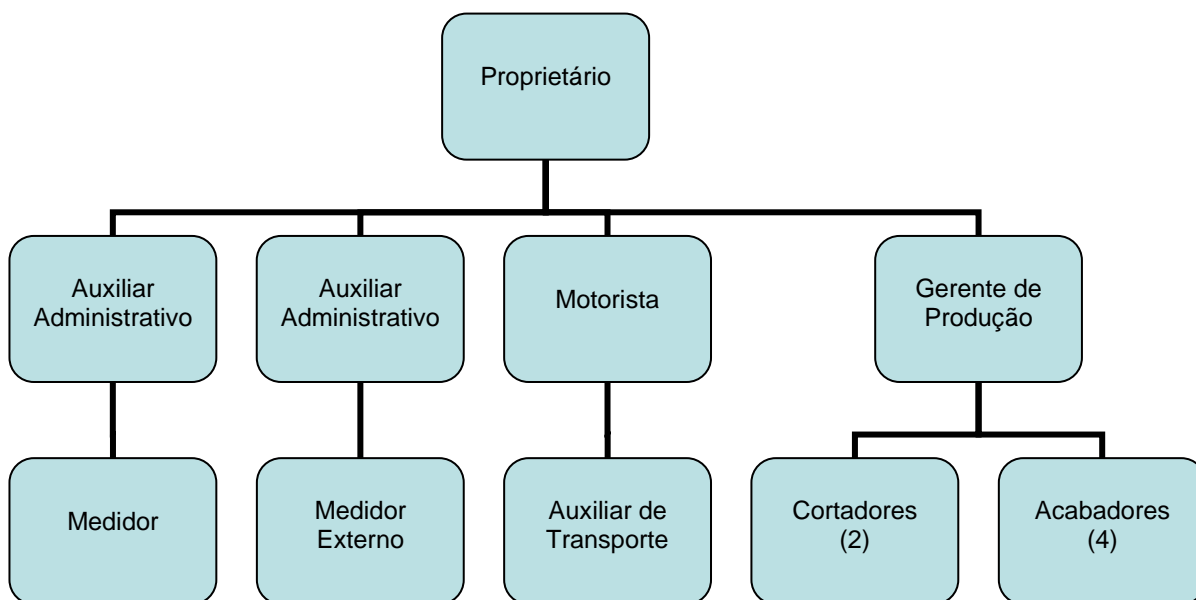


Figura 23: Organograma da marmoraria.

5.2 Cadeia de Valor

O negócio da marmoraria consiste no Atendimento ao Mercado de Rochas Ornamentais. Este macro processo desdobra-se em uma sequência de cinco processos e junto com o processo de gestão, compõem a cadeia de valor, mostrada na Figura 24.

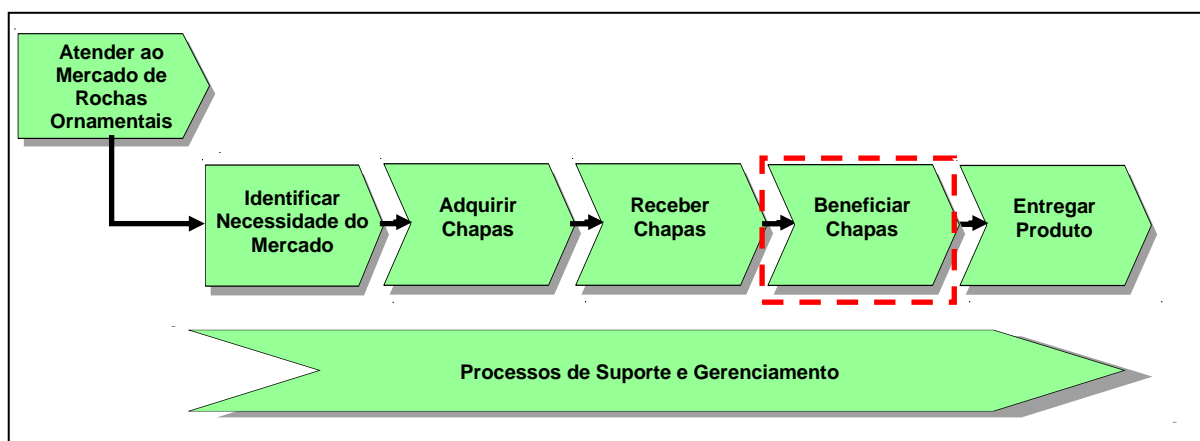


Figura 24: Cadeia de Valor da marmoraria - VAC.

A sequência inicia-se com o processo “Identificar Necessidade do Mercado”, no qual existe o contato com o cliente. Este processo tem importância significativa para garantir a competitividade da empresa, pois aspectos nele presentes, como qualidade do atendimento e formas de pagamento oferecidas, influenciam diretamente na escolha da marmoraria pelo cliente. O produto final deste processo, a ordem de serviço (OS), pode ser utilizada como insumo para o próximo processo “Beneficiar Chapas”, caso o material necessário para a execução do serviço já exista em estoque; ou para o processo “Adquirir Chapas”, caso contrário.

Em seguida, tem-se o processo “Adquirir Chapas”, que consiste na aquisição e transporte do material para atender a demanda dos clientes ou apenas para manter o estoque a um nível estratégico. A pesquisa por fornecedores e o poder de negociação com estes são elementos essenciais para a obtenção de uma matéria prima de qualidade a um preço justo, aspectos que impactam diretamente no produto final e nos lucros da empresa, respectivamente.

O processo “Receber Chapas”, que se inicia com o caminhão carregado na marmoraria, possui atividades simples, porém, devido ao risco de ocorrência de acidentes, foi-lhe dada a devida atenção. Concluído este processo, as chapas encontram-se em estoque, prontas para serem consumidas pelo processo de produção.

A partir da Ordem de produção (gerada no processo “Identificar necessidade do mercado”) e da confirmação das chapas em estoque, inicia-se o processo produtivo da marmoraria, ou seja, o processo “Beneficiar Chapas”. Neste processo, a chapa, matéria prima, é processada até que se obtenha o produto final desejado. Primeiramente, a chapa é submetida ao corte e posteriormente ao acabamento final. Esse processo é de grande importância, pois qualquer erro cometido nesta fase afeta diretamente as características do projeto, acarretando prejuízos à empresa (financeiros ou à sua confiabilidade).

No último estágio da cadeia de valor, tem-se o processo “Entregar Produto”, no qual é averiguada a conformidade do produto final de acordo com o projeto e, logo após, é realizada a entrega ao cliente. É relevante obter um *feedback*⁴ do cliente neste momento, para que uma boa relação cliente-empresa seja garantida, assim como a sua fidelidade.

⁴ *Feedback* é a função do sistema que visa comparar a saída com um critério ou padrão previamente estabelecido, a fim de manter o funcionamento do sistema dentro desse padrão (CHIAVENATO,2003).

Permeando toda a cadeia de valor, encontram-se os “Processos de Suporte e Gerenciamento”. Estes não foram mapeados, pois não são foco deste estudo. Contudo, sabe-se que fazem parte desses processos, atividades como o gerenciamento dos recursos (toda infra-estrutura, recursos humanos, entre outros) necessárias para a realização dos processos aqui identificados, assim como seu gerenciamento, supervisão e controle.

5.2.1 Processo Crítico

Todos os processos que compõem a Cadeia de valor impactam nos objetivos globais da empresa. No entanto, existem aqueles que se destacam devido ao seu grau de complexidade ou aos riscos inerentes às atividades.

O processo “Beneficiar Chapas” foi identificado como crítico, de acordo com os critérios de criticidade (explicitados na seção “3 Metodologia”) e, por isso, encontra-se em destaque na Figura 18. Este processo foi assim classificado, pois suas atividades impactam diretamente no custo, na qualidade e no prazo de entrega do produto final. Ademais, observou-se um histórico de afastamento por doença de trabalho dos atores desse processo. Logo, o mapeamento deste foi realizado com maior nível de detalhes, o que pode ser observado na subseção “5.4 Atividades Críticas”.

5.3 Mapeamento dos Processos Primários

O mapeamento dos processos primários resultou nos fluxos contidos nos Apêndices deste estudo. Porém, a descrição de cada processo pode ser resumida como mostrado nas subseções a seguir.

5.3.1 Processo: Identificar Necessidade do Mercado

Este processo (Apêndice A) inicia-se a partir do pedido do cliente. Caso o cliente já chegue à marmoraria em posse do desenho do projeto, a etapa seguinte é

a escolha do material e do acabamento. Caso contrário, pode ser solicitado que um medidor vá ao local da obra, faça a medição e o desenho, para então o cliente escolher o tipo de material e acabamento desejados. A seguir, o auxiliar administrativo é o responsável por emitir um orçamento, o qual deve ter a aprovação do cliente para que o processo tenha continuidade.

Os próximos passos a serem realizados são a averiguação da disponibilidade do material em estoque, a negociação da forma de pagamento e prazo de entrega, quesitos onde o proprietário mostra-se bem flexível. Feito isto, o auxiliar administrativo redesenha o projeto e, então, é gerada a ordem de serviço.

A forma como o desenho final é apresentado (como um esboço), foi identificada como crítica, uma vez que não existe padronização. Desta forma, pode ocasionar erros de interpretação pelos operários na execução do projeto.

5.3.2 Processo: Adquirir Chapas

Este processo inicia-se a partir da necessidade de comprar chapas, conforme pode ser observado no Apêndice B. Em posse da ordem de serviço, o proprietário analisa a quantidade de material necessária para a realização da obra. Em seguida é feita uma pesquisa de preços pela internet, considerando os tipos de rochas e a quantidade demandada. Inicia-se então uma negociação com os fornecedores a fim de adquirir chapas de qualidade a um preço justo. Finalizada a negociação, tem-se o preço, a forma de pagamento e a data de entrega das chapas estabelecidos. O proprietário, então, planeja a viagem até os fornecedores para coletar as chapas compradas. Esse planejamento é feito em conjunto com o motorista, analisando a trajetória que otimizará a viagem, considerando a distância a ser percorrida e a segurança no transporte. Na data estabelecida, o motorista vai até os fornecedores, efetua o pagamento e, por fim, o caminhão é carregado. Na sequência, o motorista retorna à marmoraria com as chapas.

Além da pesquisa de preços e qualidade das chapas, é importante ressaltar que o cumprimento do plano dentro do prazo estabelecido para transporte das chapas é muito importante, pois pode impactar na data de entrega do produto final, previamente acordada com o cliente.

5.3.3 Processo: Receber Chapas

O processo de recebimento de chapas (Apêndice C) inicia-se após a chegada do caminhão carregado com as chapas de mármore e/ou granito. O motorista solicita auxílio a três pessoas da produção, que paralisam suas atividades, para descarregar o material. As chapas são presas uma a uma na ponte rolante e colocadas apoiadas em cavaletes, separadas por tipo de pedra. Quando a ponte rolante não tem alcance para atingir os cavaletes mais distantes, um carrinho de transporte é utilizado. Esta sequência se repete até que todas as chapas estejam armazenadas e o caminhão esteja totalmente vazio.

Durante este processo, foi observado que as pessoas envolvidas não utilizam os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para este tipo de trabalho, colocando sua segurança em risco. Além disso, o carrinho utilizado para transporte também não oferece segurança, em virtude de possuir apenas um eixo rolante, fazendo com que não haja estabilidade durante a movimentação da chapa, além de dificultar a realização da tarefa, consumindo mais tempo para concluí-la.

Outro fator crítico identificado foi o tempo de produção perdido, uma vez que os operários necessitam parar a produção para desempenhar esta atividade, que não está relacionada com sua função.

5.3.4 Processo: Beneficiar Chapas

O processo de beneficiamento de chapas (Apêndice D) só é iniciado tendo-se em estoque o material necessário para a produção e após a geração da ordem de serviço. Dessa forma, é realizada a priorização das ordens de serviço pelo gerente de produção (proprietário), que estabelece por critérios próprios, a ordem de execução das obras a serem realizadas. Antes do início do expediente, as ordens de serviço são disponibilizadas para o cortador na sequência em que os cortes deverão ser feitos.

Para iniciar o corte, o cortador precisa ir até a área de armazenamento das chapas para buscar o material necessário para a execução do projeto. Dependendo da quantidade desse material, ele interrompe o trabalho de dois funcionários para que estes auxiliem-no na movimentação da pedra. Com a chapa disposta sobre a

máquina, o cortador dá início ao corte, e em seguida disponibiliza em estoque intermediário as peças da obra em questão.

Finalizada a etapa do corte, deve-se realizar os acabamentos. Antes dessa atividade, as ordens de serviço são novamente priorizadas pelo gerente de produção e colocadas à disposição dos acabadores. Estes, por sua vez, precisam buscar no estoque intermediário as peças referentes ao projeto com o qual irão trabalhar. O acabamento é então realizado pelo acabador em seu posto de trabalho. Assim que o trabalho é finalizado, todos os itens que compõem a obra são armazenados no estoque final, prontos para a expedição.

Os mesmos pontos críticos identificados no processo descrito anteriormente, Receber Chapas, também foram evidenciados no beneficiamento das chapas. Além disso, a metodologia utilizada para o corte não se mostra eficiente, havendo também grande desperdício de material em sua realização.

Outro aspecto importante é o fato das peças, tanto no estoque intermediário quanto no estoque final, não estarem devidamente identificadas e relacionadas à ordem de serviço, causando erros durante o processo.

5.3.5 Processo: Entregar Produto

O processo de entrega do produto (Apêndice E) inicia-se com a entrega da ordem de serviço à administração após a finalização do projeto. O auxiliar administrativo, então, elabora o romaneio⁵ de entrega contendo informações pertinentes à obra. A próxima etapa a ser realizada é o carregamento das peças no veículo, desempenhada pelo motorista, juntamente com um ajudante. Tendo em mãos o romaneio de entrega, ao mesmo tempo em que é feito o carregamento, as medidas do material também são conferidas. Caso haja alguma divergência, este solicita ao assistente administrativo que faça as devidas correções no documento. O motorista e o ajudante realizam então, a entrega, o descarregamento e conferem novamente, desta vez junto ao cliente, todas as peças e suas medidas. O cliente estando de acordo com o serviço realizado, assina o romaneio, o qual é arquivado

⁵ Romaneio é um documento onde constam todos os produtos a serem entregues em uma determinada rota a um ou mais clientes, informando, num tipo de listagem detalhada, dados dos produtos, tais como: quantidade, preço, volume, peso entre outros (JUNIOR, 2009).

quando o motorista retorna à marmoraria. Caso o cliente identifique divergência na obra, esta informação é anotada no documento, o material é novamente carregado, transportado de volta à marmoraria e descarregado para que o retrabalho seja realizado.

A dificuldade encontrada neste processo foi o excesso de burocracia para a liberação do material, o que pode atrasar a realização do mesmo. Além disso, observou-se que os atores deste processo não possuem atribuições bem definidas, visto que o romaneio de entrega pode também ser emitido pelo motorista, caso os auxiliares administrativos estejam ocupados, fazendo algum atendimento.

5.4 Atividades Críticas

Analisando e estudando detalhadamente o processo Beneficiar Chapas, foi possível apontar como críticas três atividades: Buscar chapa no estoque, Cortar chapa e Fazer acabamento. Estas atividades encontram-se destacadas no fluxo do Apêndice D.

A atividade Buscar Chapa no estoque foi considerada crítica por existir histórico de acidentes durante sua execução e pela complexidade como está sendo realizada, além do risco que apresenta ao seu executor.

O Corte foi assim classificado, pois apresenta grande desperdício em sua realização, impactando diretamente nos custos operacionais. Além disso, é uma atividade que apresenta alto risco para o trabalhador.

A atividade de Acabamento, por sua vez, foi identificada como crítica por possuir histórico de afastamento por doença de trabalho e por ser o gargalo da produção. Logo, qualquer melhoria implementada nessa atividade refletirá em ganhos na produção.

A seguir, estas atividades serão evidenciadas com maiores detalhes.

5.4.1 Atividade: Buscar Chapa no Estoque

A atividade “Buscar Chapa no Estoque” tem início quando o cortador seleciona junto às ordens de serviço aquela de maior prioridade considerada pelo

gerente de produção. De posse da ordem, a quantidade de material necessária para produzir a obra é averiguada. Quando a pedra a ser utilizada é pequena o suficiente para que, sozinho, o cortador consiga movimentá-la, este vai até o local de armazenagem, mede o tamanho desejado e, com o auxílio de uma marreta e uma lâmina, quebra a chapa. Em seguida, carrega em mãos até a máquina de corte. Caso o tamanho de chapa a ser utilizado seja maior, o cortador com o auxílio de três acabadores, movimenta a chapa através do carrinho de transporte até a máquina de corte.

5.4.1.1 Avaliação da Criticidade

No caso em que a tarefa é executada apenas pelo cortador, esta é realizada de maneira imprudente e arriscada. O cortador não utiliza nenhum EPI específico – como luvas ou óculos.

Já no caso em que os três acabadores participam da atividade, além da falta de EPIs, os operários necessitam paralisar parcialmente a produção para transportar a chapa em um carrinho de apoio com apenas um elemento rolante, o que atrasa, dificulta e torna a atividade mais arriscada. Inclusive, existe histórico de acidentes durante esta movimentação.

5.4.2 Atividade: Cortar Chapa

O início da atividade Cortar Chapa dá-se com a chapa na máquina de corte. Primeiramente, o cortador acerta as bordas da chapa, removendo as irregularidades. Em seguida, analisa o desenho das peças a serem cortadas e define a disposição das peças na chapa, para fazer a marcação do corte (com o auxílio de um giz e um metro). Só então, realiza o corte da chapa. É importante ressaltar que o cortador utiliza métodos imprecisos (com o auxílio de pedaços de rochas desgastadas e sem marcação de medidas) para alcançar a distância desejada entre a lâmina de corte e o limite da máquina de corte, por se tratar de uma máquina antiga e com limitações de uso.

Durante a tarefa do corte, o cortador é responsável por selecionar os cascalhos gerados, segregando os que possam ser reaproveitados, armazenando-os no chão da fábrica e descartando os demais. Por fim, o cortador disponibiliza as peças no estoque intermediário junto com a ordem de serviço, sem nenhuma identificação.

5.4.2.1 Avaliação da Criticidade

O desenho com a disposição das peças na chapa é realizado a partir do senso crítico do próprio cortador, o que em muitos casos prejudica o aproveitamento da chapa. Além disso, fica a critério do mesmo a seleção dos cascalhos reaproveitáveis, fatores estes que causam grande desperdício de material.

E como mencionado anteriormente, há imprudência no uso dos EPIs necessários para garantir a segurança do cortador na realização dessa atividade.

5.4.3 Atividade: Fazer os Acabamentos

O acabador recebe diariamente as ordens de serviço priorizadas pelo proprietário, e assim inicia-se a atividade de Fazer os Acabamentos. O próprio acabador vai até o estoque intermediário buscar as peças cortadas. Para isso, ele precisa analisar o tipo de rocha e o formato das peças desenhadas na ordem serviço (OS), pois não há nenhuma marcação na peça que a identifique. Em posse do material em seu posto de trabalho, o acabador verifica na OS a necessidade de colagem de peças. Caso positivo, esta atividade é realizada primeiramente, para que depois de seca, possa ser realizado o polimento, que varia de um projeto para outro, dependendo de sua especificação. Com as peças coladas e polidas, inicia-se o acabamento das bordas, que é realizado de acordo com a experiência do acabador, sem o auxílio de nenhum modelo.

Nos projetos que necessitam de furos, como bancadas de pias, o cortador desenha na peça o corte a ser realizado e, então, na máquina de furo e/ou com o auxílio de uma maquina, faz o furo da pia e da torneira. Ao final, ele cola a cuba e

aguarda o tempo de secagem. Só então, as peças estão prontas para serem disponibilizadas no estoque final.

5.4.3.1 Avaliação da Criticidade

Ao começo desta atividade o acabador encontra duas dificuldades: a distância entre o estoque intermediário e seu posto de trabalho; e a falta de identificação nas peças que gera dúvidas na hora de sua seleção.

Outro aspecto relevante é a falta da cota do diâmetro do orifício para torneiras nas ordens de serviço. Nestes casos, o acabador precisa se deslocar até a administração da marmoraria, pegar a torneira que será usada no projeto e medir sua circunferência, atrasando e dificultando a atividade.

5.5 Melhorias Propostas

Durante o mapeamento dos processos, muitos pontos críticos e dificuldades foram levantados. Para amenizar o impacto causado, estes aspectos foram estudados e, juntamente, com as sugestões dos atores de seus respectivos processos, elaborou-se as propostas de melhorias (validadas pelo proprietário), que serão apresentadas a seguir.

5.5.1 Processo: Identificar Necessidade do Mercado

Ponto Crítico I: Falta de ferramenta apropriada para elaboração do orçamento.

Para gerar orçamentos de grandes obras é utilizada uma planilha elaborada em MS Excel. Porém, devido à sua complexidade, todos os demais orçamentos são realizados à mão, com o auxílio de uma calculadora. Além da possibilidade de ocasionar erros de cálculo, este método demanda mais tempo, dificultando o atendimento ao cliente.

A elaboração de uma planilha simples, contendo os campos pré-estabelecidos (com tipos de rochas e tipos de acabamentos), de modo que o orçamento seja calculado com base nesses dados, facilitaria a atividade. Para que os auxiliares administrativos estejam aptos para utilizar a planilha corretamente, devem-lhe ser oferecidos treinamentos. Além disso, deve haver cobrança por parte do proprietário para que seja feita a utilização da planilha, de forma a tornar seu uso rotineiro. Com isto, o atendimento ao cliente se tornará mais eficiente, proporcionando uma maior satisfação.

Ponto Crítico II: Esboço do projeto mal elaborado.

A qualidade do esboço feito pelo medidor “*in loco*” pode ocasionar dúvidas em seu entendimento, acarretando erros na hora da realização do orçamento ou atraso no atendimento para esclarecimento de dúvidas quanto ao desenho do projeto.

O redesenho do projeto, realizado pelo auxiliar administrativo, também é feito de forma arbitrária, sem nenhuma padronização, o que acarreta dúvidas no momento da produção das peças, ocasionando atraso ou até mesmo erros de fabricação.

Com o devido treinamento sobre técnicas simples de desenho para o medidor e os auxiliares administrativos, assim como a elaboração de um padrão de notação para os desenhos seria possível minimizar a ocorrência de erros.

Além disso, em muitos casos, o auxiliar administrativo não informa no desenho todas as especificações necessárias para elaboração do projeto, como por exemplo, diâmetro do furo necessário para uma torneira, o que atrasa a realização do acabamento.

Para que a atividade de acabamento seja otimizada, é necessário tornar obrigatório que o projeto chegue até o acabador com todas as informações necessárias para sua elaboração, de forma bem clara.

5.5.2 Processo: Receber Chapas

Ponto Crítico I: Imprudência no uso de EPIs pelos funcionários.

Os operários não utilizam os EPIs necessários para realização deste processo ou utilizam-nos de maneira incorreta.

Para reverter esta situação é apropriada a reeducação dos operários com a realização de treinamento sobre normas de segurança e palestras de conscientização. Além disso, a aquisição de EPIs adequados, conforme mostrado no Capítulo 4, é imprescindível. Esses fatores em conjunto proporcionarão a redução do número de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, assim como melhores condições de trabalho para todos os envolvidos.

Ponto Crítico II: Uso de ferramenta não adequada para a movimentação das chapas (carrinho).

O carrinho utilizado para movimentação da chapa no interior da marmoraria é precário, com apenas um eixo de rolamento e sem nenhum apoio para a chapa, o que dificulta a atividade de transporte. O mesmo acontece no processo “Beneficiar Chapas”

É recomendada a aquisição de outro tipo de carrinho, que possibilite transportar recortes ou chapas inteiras com maior facilidade e agilidade. Existem carrinhos para transporte de chapas com cavaletes, o que diminuiria a quantidade de operários necessários para o transporte. Desta forma, haveria uma maior agilidade no processo, diminuindo ainda o tempo de parada da produção.

5.5.3 Processo: Beneficiar Chapas

Ponto Crítico I: Método de corte da chapa não adequado.

Durante o corte são utilizados pedaços de rochas de diversos tamanhos, sem identificação e não padronizados, para regular a distância entre o limite da chapa e a

lâmina de corte, atingindo a cota desejada, já que a máquina de corte não permite a movimentação adequada da lâmina de corte.

Com a aquisição de uma máquina de corte moderna, que possibilite a regulagem da cota pela movimentação da lâmina, este problema seria sanado. Para isto, seria necessário um alto investimento por parte do proprietário, como também treinamento para os cortadores para o correto manuseio com a nova máquina. Esta aquisição traria benefícios como maior agilidade e precisão no corte.

Ponto Crítico II: Desperdício de material no corte.

Antes de realizar o corte, o cortador faz a marcação da disposição das peças na chapa utilizando técnicas empíricas, não ocorrendo nenhum estudo de otimização da chapa.

A aquisição e utilização de um *software* que otimize o corte reduziria drasticamente o desperdício de material gerado neste processo, e, conseqüentemente, também os custos. Para isto, seria necessário treinar os auxiliares administrativos, a fim de que estes estejam capacitados para a correta utilização do *software*. Assim, seria disponibilizado juntamente com o desenho do projeto, o croqui com a marcação do corte que deve ser feito.

Ponto Crítico III: Localização do estoque intermediário.

A análise do layout não foi foco deste trabalho, porém a localização do estoque intermediário é um aspecto relevante que foi identificado como problema durante o mapeamento deste processo. As máquinas de corte encontram-se entre o local de realização do acabamento e o estoque intermediário, dificultando o transporte das peças e potencializando o risco desta atividade.

Uma solução prática e eficiente para este problema é a mudança de local do estoque intermediário, que pode ser transferido para um espaço existente em frente às bancadas de acabamento, agilizando a atividade de buscar as chapas.

Ponto Crítico IV: Uso de ferramenta não adequada para a movimentação das chapas (carrinho).

Este ponto crítico já foi tratado na subseção “5.5.2 Processo / Atividade: Receber Chapas” deste trabalho.

Ponto crítico V: Imprudência no uso de EPIs pelos funcionários.

Este ponto crítico já foi tratado na subseção “5.5.2 Processo / Atividade: Receber Chapas” deste trabalho.

Outra melhoria identificada para a realização deste processo seria a elaboração de um mural com figuras e cotas dos tipos de acabamentos, para que este possa ser disponibilizado na área de produção, onde os operário possam consultar no momento da elaboração dos acabamentos.

5.5.4 Processo: Entregar Produto

Ponto Crítico I: Demora na liberação do produto final para entrega.

Somente após a emissão do romaneio, o motorista verifica a conformidade dos produtos com o projeto, fazendo quando necessário, as devidas correções, atrasando desta forma o carregamento do caminhão.

Tornaria o processo mais ágil se a conferência da compatibilidade do projeto com o produto fosse realizada tão logo ele seja disponibilizado no estoque final, evitando retrabalho na correção do romaneio e agilizando o processo de carregamento. É desejável também, que haja uma supervisão por parte do proprietário para garantir que essa rotina seja cumprida.

5.5.5 Processo: Processos de Suporte e Gerenciamento

Durante o levantamento das informações para o mapeamento dos processos primários, foram identificados problemas referentes ao processo de Gestão e Suporte que influenciam diretamente na qualidade dos serviços realizados na fábrica. Logo, os problemas e sugestões foram acrescentados neste trabalho, a fim de propor melhorias no ambiente de trabalho da empresa.

Ponto Crítico I: Condições não adequadas da estrutura da fábrica

A área de produção encontra-se em situação não adequada, apresentando piso irregular e objetos de trabalho, como mesas e cavaletes, em tal estado, que dificulta a realização das tarefas. Além disso, o telhado encontra-se em altura insuficiente para uma boa circulação de ar, e as máquinas utilizadas no acabamento não são hidráulicas, o que aumenta a quantidade de pó suspenso no ar, causando forte desconforto e risco à saúde dos trabalhadores.

Para minimizar os impactos dessas atividades, deve-se providenciar a compra de novas mesas para a realização de acabamentos, assim como novos cavaletes para apoio das pedras, realizar obra para nivelamento do chão e para elevação e troca do telhado da área de produção. Além disso, outra alternativa seria a aquisição e instalação de exaustor na área de produção para melhorar a circulação de ar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho abordou a realização do mapeamento de processos em uma marmoraria em Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro. Para isto, foram necessárias entrevistas com os atores envolvidos diretamente nos processos, assim como com o gerente de produção. Para desenhar o fluxo dos processos foi utilizada a metodologia EPC (*Event Process Chain*). Seu foco é possibilitar um entendimento mais aprofundado dos processos e, assim, identificar com maior facilidade pontos críticos, que impactam nos resultados da empresa.

Com a análise do mapeamento foi possível elaborar uma proposta de melhorias que poderão ser implementadas na marmoraria, proporcionando grandes benefícios com baixo investimento financeiro.

A ênfase dada aos processos é de real importância para um gerenciamento eficiente de todas as atividades realizadas na empresa. Um aspecto relevante que foi considerado durante todo o trabalho é a cultura organizacional, pois muitas das melhorias propostas dependem mais da mudança de comportamento dos envolvidos nos processos do que da aquisição de novas máquinas ou de mudanças na infraestrutura da fábrica.

Logo, o proprietário deve analisar cuidadosamente métodos de motivação humana ou até mesmo aplicar sistemas de recompensa para incentivar a mudança de hábitos de seus empregados.

É previsto com a implementação das propostas de melhorias um aumento da produtividade, assim como redução nos custos e no tempo de produção. Mas, em geral, os processos passarão a ser executados de forma mais organizada e padronizada, facilitando seu gerenciamento dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. A.; LEAL, F.; MONTEVECHI, J. A. B.; PINHO, A. F. **Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo.** XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, PR, 2007.

ALMEIDA, R. G.; NETO, A. I., **Análise de processos de negócios usando o diagrama de atividades da UML: um estudo de caso.** XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, RJ, p. 13, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS. **Acabamento de Superfícies.** Disponível em: <www.abirochas.com.br>. Acessado em: 01/07/2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Rochas para revestimento: terminologia.** Projeto 02:105.45-012:2002.

ABPMP - ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento,** 2009.

AZEVEDO, L; ROMEIRO, C.; CAPPELLI, C; BAIÃO F. **Passo-a-passo para avaliação de software para aquisição em modelos de processos de negócio.** Relatório Técnico, Núcleo de Pesquisa e Prática em Tecnologia Departamento de Informática Aplicada da UNIRIO, nº 002/2010, Rio de Janeiro, RJ, p. 42, 2010.

BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. *et al.* **Administração da Qualidade e da Produtividade.** Editora Atlas S.A., São Paulo, 2001.

CASTRO, E. M., **Rocha Natural é imbatível como opção de revestimento.** *Rochas de Qualidade*, n. 211, p. 12-13, 2010.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração.** 7ª Ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CORREIA, K. S. A.; ALMEIDA, D. A. **Aplicação da técnica de mapeamento de fluxo de processo no diagnóstico do fluxo de informações da cadeia cliente-fornecedor.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, PR, p. 1-5, 2002.

CORREIA, K. S. A.; LEAL, F.; ALMEIDA, D. A. **Mapeamento de processo: uma abordagem para análise de processo de negócios.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, PR, p. 8, 2002.

CRUZ, T. **Workflow: A tecnologia que vai revolucionar processos.** São Paulo: Editora Atlas S.A, 1998.

DATZ, D., MELO; A. C. S., FERNANDES, E. **Mapeamento de processos como instrumento de apoio à implementação do custeio baseado em atividades nas organizações.** XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis, SC, p.8, 2004.

DELFINO, J.; CUNHA, S., Campos se destaca na geração de empregos no Estado. Disponível em: <http://www.campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=8537>. Acessado em: 22/7/2011.

ELMOR, J. Criativo. **Revista Rochas de Qualidade**, Espírito Santo, v.211, p.14-22, 2010.

FILHO, C.C. A versatilidade das ardósias em revestimentos. **Revista Rochas de Qualidade**, Espírito Santo, v.211, p. 87-92, 2010.

GOMES, D. R. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Avaliação de Processo Produtivo: Estudo de Caso em uma Empresa do Pólo de Cerâmica de Campos - RJ** Projeto Conclusão de Curso, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 2009.

GONÇALVES, C. M., VEDOVELLO, C. A. S. Tecnologia e gestão integrada de revestimento não aderido de fachada. **Revista rochas de Qualidade**, Espírito Santo, v.211, p.72, 2010.

MARQUES, A.; MARÇAL, R. F. M.; NETO, A. A. B.; PILATTI, L. A. **Os principais equipamentos utilizados nas empresas de beneficiamento de mármore e granito, suas funções e importância no processo.** 2006.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração.** 6ª Edição Revista e Ampliada. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2004.

MELLO, C.H.P.; SALGADO, E. G. **Mapeamento dos processos em serviços: estudo de caso em duas pequenas empresas da área de saúde.** XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, RS, p. 8, 2005.

MORRIS, D.; BRANDON, J. **Reengenharia reestruturando sua empresa.** São Paulo: Afiliada, 1994.

NORMA REGULAMENTADORA Nº 06. **Ministério do trabalho e emprego.** Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAB536517DE/NR-06%20%28atualizada%29%202010.pdf>>. Acessado em: 31/08/2011.

PARAGUASSÚ, A. B.; RIBEIRO, R. P.; SILVEIRA, L. L. L.; RODRIGUES, J. E., Aplicação de Bases Conceituais de Tribologia no Beneficiamento de Granitos Ornamentais. **Revista Minerva**, São Carlos/SP, v. 1, p. 45-50, 2005.

PIVA, F. Entrevista: Palavra do especificador. **Revista Rochas de Qualidade**, Espírito Santo, v.211, p.72, 2010.

RECKELBERG, O. **Aprendendo a profissão de polidor.** Disponível em: <www.polidormb.blogspot.com>. Acessado em: 26 mar. 2011.

RENTES, A. F. **TransMeth - Proposta de uma Metodologia para Condução de Processos de Transformação de Empresas.** Tese de Livre Docência, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.

ROCHA, B. M. **Feedback: Importância e Metodologia.** Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/14283/1/Feedback-Importancia-e-Metodologia/pagina1.html>>. Acessado em: 31/08/2011.

SANTOS, A. *et al.* **Marmorarias: Manual de Referência: Recomendações de Segurança e Saúde no Trabalho.** São Paulo: Fundacentro, 2008.

SANTOS, L. C. **Projeto e análise de processos de serviços:** avaliação de técnicas e aplicação em uma biblioteca. Florianópolis, 2000. 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000.

SPÍNOLA, V. **Potencial exportador e política pública para uma evolução virtuosa: a Indústria de Rochas Ornamentais da Bahia.** Salvador. Dissertação (Mestrado em Economia) – UFBA, 2002.

SPÍNOLA, V., GUERREIRO; L. F.; BAZAN, R. **A Indústria de Rochas Ornamentais.** Bahia: Estudo de Mercado 02/04. [s.n.], set. 2004.

UDO, M., **Processo modelado com o EPC.** Disponível em: <<http://marceloudo.wordpress.com/author/marceloudo>>. Acessado em: 12/04/2011.

VALERIANO, D. **Moderno Gerenciamento de Projetos.** São Paulo: Prentice Hall, 2005.

VILLELA, C. S. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional.** Dissertação de M.Sc. PPEP/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2000.

VITORIA STONE FAIR. **Revista Rochas de Qualidade,** Espírito Santo, v.211, p.98, 2010.

XEXÉO, G. **Event Driven Process Chain EPC.** Disponível em: <wiki.xexeo.org/tiki-download_file.php?fileId=45>. Acessado em: 12/04/2011.