

## Melhores práticas para análise de processos industriais e elaboração de planos de auditoria

Rafaela Marcantonio (UFRGS) – [rafaela\\_marcantonio@hotmail.com](mailto:rafaela_marcantonio@hotmail.com)

Jose Luis Duarte Ribeiro (UFRGS) – [ribeiro@producao.ufrgs.br](mailto:ribeiro@producao.ufrgs.br)

### Resumo

*Na área da Qualidade, as auditorias de processo assumem papel importante como um instrumento efetivo para a prevenção e correção de falhas em processos produtivos, fornecendo elementos para sua melhoria contínua. Pode-se constatar, no entanto, que algumas auditorias não estão focadas em avaliar a padronização das partes críticas do processo. Nesses casos, a auditoria perde em eficácia, tendo em vista que recursos e esforços estarão direcionados a avaliar partes do processo que não possuem impacto significativo nos resultados. Esse trabalho propõe-se a apresentar melhores práticas para a análise de processos industriais, com o objetivo de identificar as atividades e parâmetros críticos e, assim, assegurar o atendimento dos requisitos desse processo através de ações de contenção ou de padronização. Os principais resultados encontrados incluem (i) a lista das atividades que devem receber maior atenção, pois geram maiores dificuldades em projetos de análise de processo, e (ii) recomendações para que essas dificuldades possam ser minimizadas.*

*Palavras chave: Qualidade, Padronização, Análise de processos.*

### Abstract

*In the field of Quality, the process audits take on an important role as an effective instrument for the prevention and correction of flaws in productive processes, providing elements for its continuous improvement. It can be certified, however, that some audits are not focused in evaluating the standardization of the critical parts in the process. In these cases, the audit loses in efficiency, given that resources and efforts will be directed in evaluating parts of the process that does not represent significant impact in results. This study proposes to present better practices for analyzing the industrial processes, with the objective of identifying the activities and critical parameters of the process and, with that, assure the attendance of the requirements in these processes through actions of containment or standardization. The main results found include (i) the list of activities that should receive higher attention, because they generate higher difficulties in process analysis projects, and (ii) recommendations so that these difficulties may be minimized.*

*Keywords: Quality, Standardization, Process Analysis*

## 1. Introdução

A maioria das empresas percebe a forte influência que a qualidade de produtos e processos exerce sobre o seu desempenho e sua posição competitiva. Em função disso, aproximadamente 80% das empresas americanas, nos mais variados setores, adotaram alguma forma de círculos de qualidade, qualidade total, gestão baseada em equipes, ou alguma combinação entre elas (OSTERMANN, 199, apud TOLOVI, 1994).

As maiores dificuldades relativas ao tema qualidade não estão associadas à compreensão dos conceitos básicos e sim à elaboração de um sistema eficiente que permita a aplicação prática dos conceitos no dia-a-dia das empresas gerando resultados visíveis a todos. Para SLACK (1997), melhorar a qualidade não é algo que ocorre simplesmente fazendo com que todas as pessoas de uma organização “pensem em qualidade”. Muito frequentemente, as pessoas são impedidas de fazer melhorias pelos sistemas e procedimentos das organizações. Também para FALCONI (1992), em uma era de economia global, não é mais possível garantir a sobrevivência da empresa apenas exigindo que as pessoas façam o melhor que puderem ou cobrando apenas resultados. Hoje são necessários métodos que possam ser utilizados por todos em direção aos objetivos de sobrevivência da empresa.

Conforme Slack (1997), o estudo da qualidade, em geral, pode ser dividido em quatro frentes principais: (i) planejamento e controle da qualidade (importância, definições, responsabilidades); (ii) Melhorias na produção (medidas e padrões de desempenho, prioridades de melhorias, técnicas para melhorias); (iii) prevenção e recuperação de falhas (tipos de falhas, formas de detecção e medição, confiabilidade e manutenção) e (iv) administração da qualidade total (definições e técnicas de implementação do gerenciamento da qualidade total “TQM”).

Um enfoque importante no âmbito da Qualidade é o conceito de controle de processo. Para FALCONI (1992), manter sob controle significa saber localizar o problema, analisar o processo, padronizar e estabelecer itens de controle, de tal forma que um determinado problema não volte a ocorrer. Após a análise de processo, o ato de padronizar e estabelecer itens de controle equivale a replanejar o processo para melhores níveis de desempenho. Um dos elementos mais disseminados, voltado ao controle de processos, é a prática das auditorias de processos as quais, em geral, são conduzidas para verificar: (i) se todos os processos estão seguindo os padrões preestabelecidos; (ii) se os operadores estão seguindo os procedimentos operacionais padrão; (iii) se os padrões técnicos estão atualizados e disponíveis na área de trabalho; (iv) se todos os operadores estão devidamente educados e treinados; (v) se todos os equipamentos, ferramentas e instrumentos de medida estão calibrados, identificados e com boa manutenção.

Entretanto, pode-se observar que boa parte das empresas não utiliza um método completo e formal para realizar o controle de seu processo. CAMPOS (1992) observa que são raras as empresas que adotam a prática da análise de processo como suporte ao controle, sendo que muitas das decisões gerenciais são tomadas somente com base na intuição e na experiência. Em alguns casos, apenas parte da análise de processos é

realizada. Isso ocorre devido aos mais variados motivos: desconhecimento de métodos, restrição de recursos, falta de compreensão acerca da importância do tema ou foco apenas direcionado para o resultado e não para o planejamento. Devido a esse direcionamento equivocado de esforços, muitas empresas podem estar desperdiçando recursos e comprometendo o desempenho e a qualidade de seu processo. Para TOLOVI (1994), os principais fatores que podem ocasionar insucesso na implementação de programas de qualidade são: (i) não-envolvimento da alta direção; (ii) ansiedade por resultados; (iii) desinteresse do nível gerencial; (iv) planejamento inadequado; (v) treinamento precário; (vi) falta de apoio técnico; (vii) sistema de remuneração inconsistente; (viii) escolha inadequada de multiplicadores.

Com base na problemática apresentada, o objetivo deste trabalho está em discutir as melhores práticas para a execução de uma análise de processo formal em um ambiente industrial. Para isso, apresenta-se um método de análise de processos que tem como objetivo final a elaboração de um plano de auditorias. Considerando que esse plano será gerado a partir de uma análise detalhada do processo, na qual serão identificadas as atividades críticas e os parâmetros críticos, é possível perceber a utilidade do mesmo tendo em vista que o foco do controle da qualidade estará diretamente ligado às partes mais importantes (críticas) do processo. Acredita-se que os principais ganhos relativos a gerar um plano de auditorias resultante de uma análise formal de processos estão ligados a: (i) aprofundamento do conhecimento da empresa acerca dos processos; (ii) revisão e análise de oportunidades de melhorias ao longo do processo; (iii) foco das auditorias nas partes críticas do processo, concentrando recursos e esforços da empresa nos pontos mais importantes e que, conseqüentemente, terão um maior impacto nos resultados;

Esse artigo propõe-se a discutir a implementação de um projeto de análise de processos em 22 células operacionais de uma grande empresa do setor siderúrgico. Para isso, apresenta o modelo escolhido pela empresa para analisar seu processo e, a partir dessa apresentação, discute dificuldades observadas e práticas recomendadas visando a apresentar um quadro com informações consolidadas referentes a melhores práticas que devem ser adotadas em projetos de análise de processos industriais. Visando atender essa proposta, o artigo encontra-se dividido em cinco seções. Após essa introdução (seção 1), é apresentada uma revisão da literatura abordando os principais conceitos discutidos nesse trabalho, a saber: qualidade total, controle de processos e auditoria interna de processos. Na terceira seção, é apresentado o procedimento metodológico utilizado para suportar o projeto de estabilização de processos, incluindo uma apresentação das ferramentas e técnicas utilizadas. Na quarta seção, é discutido o modelo formal de análise de processo implantado na empresa foco desse estudo. Na mesma seção, é feita uma discussão acerca das etapas e das atividades que geram mais dificuldades durante a implantação do método, com base em uma pesquisa realizada com funcionários da empresa que tiveram envolvimento direto com o projeto de análise de processo. Por fim, na seção 5, são compilados os principais resultados obtidos com o trabalho e são apresentados os principais pontos de atenção do método, pontos fortes do projeto e recomendações que podem servir como um alerta para futuras aplicações.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Gestão da Qualidade Total (TQM)

Segundo DUFFY (2007), um sistema de Qualidade integrado baseia-se em três princípios: *(i)* foco no cliente, sendo que devem ser atendidas às demandas dos clientes internos e externos; *(ii)* melhoria contínua considerada vital para a organização que deseja crescer de forma sustentada; *(iii)* envolvimento de todos garantindo que as atividades de rotina estejam de acordo com os dois princípios anteriores.

De acordo com COLTRO (1996), a Qualidade Total é uma forma de ação administrativa que coloca a qualidade dos produtos e serviços como o principal foco para todas as atividades da empresa. Já a Gestão para a Qualidade Total é a concretização desta ação, envolvendo a gestão de todos os recursos organizacionais, bem como o relacionamento entre as pessoas envolvidas. Esta ação consolida-se através de um agrupamento de idéias e técnicas voltadas para o aumento da competitividade da empresa, principalmente no que diz respeito à melhoria de produtos e processos. Segundo BIANCO (2001), a Gestão da Qualidade Total (TQM) busca atuar na racionalização de aspectos da gestão física de um sistema de produção complexo, no qual a eficiência não é baseada num critério único (tempo). Com a abordagem do TQM, os gestores têm respaldo para legitimar decisões que adaptem sua empresa à racionalidade dominante, entendida como a necessidade de racionalização de recursos, combate aos desperdícios e busca da competitividade.

Para FERNANDES (1996), a cultura da Qualidade Total é formada por: *(i)* mecanismos mentais (entendimento das relações de causa-e-efeito, aplicação dos métodos de solução de problemas e de planejamento de melhorias); *(ii)* lógicas de gestão (atenção nos processos, reconhecimento da equipe, qualidade em toda a cadeia produtiva); *(iii)* mentalidade difusa (respeito aos colaboradores, tomada de decisão a partir de fatos e dados, foco em pontos vitais do processo, controle do processo).

Segundo FOLLEDO (1995), os componentes que um sistema de gestão deve incluir para ser caracterizado como um sistema TQM são: *(i)* o objetivo fundamental de ter a satisfação total do cliente; *(ii)* a filosofia da melhoria contínua da qualidade, da produtividade e da adaptabilidade e *(iii)* ideias organizadoras do sistema (administração por liderança, participação de todos os funcionários e gestão participativa, foco na melhoria dos processos através de métodos científicos e visão sistêmica da organização). Ainda segundo o mesmo autor, a Qualidade Total consiste em satisfazer simultaneamente todas as partes interessadas com a organização: acionistas, funcionários, consumidores e a sociedade.

De acordo com SLACK (1997), o TQM pode ser visto como uma extensão lógica da progressão do controle da qualidade. Originalmente a qualidade era atingida por inspeção, ou seja, separar produtos bons de produtos defeituosos. O conceito de controle da qualidade desenvolveu uma abordagem mais sistemática não apenas para detectar, mas também para tratar os problemas de qualidade. A garantia da qualidade tornou crescente

o uso de técnicas estatísticas mais sofisticadas para a qualidade. O TQM, por sua vez, envolve muito do que já existia, mas desenvolveu seus temas exclusivos, a saber: (i) atendimento das necessidades e expectativas dos consumidores; (ii) inclusão de todas as partes da organização; (iii) inclusão de todas as pessoas da organização; (iv) exame de todos os custos relacionados com a qualidade; (v) fazer as coisas “certo da primeira vez”; (vi) desenvolvimento de sistemas e procedimentos que apóiem a qualidade e a melhoria; (vii) desenvolvimento de um processo de melhoria contínua.

## **2.2 Controle e Padronização do Processo**

Segundo CAMPOS (1992), a prática do controle da qualidade por todas as pessoas da empresa, assumindo responsabilidades sobre o resultado do seu processo e autoridade sobre o seu processo, é o pilar de sustentação do TQM. Não se pode imaginar o TQM no estilo japonês sem que haja a participação dedicada e metódica de todas as pessoas da empresa trabalhando para garantir a qualidade. Seguindo essa lógica, o controle da qualidade é abordado com três objetivos: (i) planejar a qualidade (entendendo as necessidades dos clientes e traduzindo-as em características mensuráveis que possam ser gerenciadas ao longo do processo); (ii) manter a qualidade desejada pelo cliente (cumprindo padrões e atuando nas causas dos desvios); (iii) melhorar a qualidade desejada pelo cliente (localizando os resultados indesejáveis e utilizando métodos de soluções de problemas para melhorá-los). Para SLACK (1997) o planejamento e o controle da qualidade podem ser divididos em seis passos sequenciais: (i) definir as características de qualidade do produto ou serviço; (ii) definir como medir cada característica de qualidade; (iii) estabelecer padrões de qualidade para cada característica de qualidade; (iv) controlar a qualidade em relação a esses padrões; (v) encontrar e corrigir as causas de má qualidade; (vi) continuar a fazer melhoramentos.

Para RUSSEL (2011), as formas de controle de processo são variadas e o nível de controle a ser escolhido está relacionado aos riscos que cada empresa precisa assumir. As organizações enfrentam diversos riscos para sobreviverem e se manterem competitivas, e quanto maiores são os riscos tomados, mais formais e complexos devem ser os mecanismos de controle de processo escolhidos. Para o nível do mecanismo de controle ser considerado adequado, ele deve estar compatível com algumas características da empresa, como: setor, porte, complexidade e competência dos funcionários. Ainda de acordo com o mesmo autor, para gestores controlarem um processo ou uma atividade, deve existir um método previamente definido, pois, sem ele, não há base para monitorar e melhorar. Esse método pode ser idealizado segundo diversas formas, desde que seja projetado com base no processo ou na atividade que está sendo controlada. Os mecanismos de controle aumentam a probabilidade dos resultados planejados pela empresa serem obtidos. De acordo com OAKLAND (1994), é através do controle que são fornecidas informações sobre o processo com o objetivo de manter todas as características de acordo com as suas especificações.

Para responder ao questionamento de como dar espaço à criatividade e, ao mesmo tempo, criar consistência, LIKER (2008) esclarece que, para a Toyota, a resposta talvez esteja no esclarecimento do grau em que a operação total deve ser padronizada e com que rigidez a padronização precisa ser obedecida. O que os líderes da Toyota fazem é identificar os aspectos mais críticos e repetidos de cada atividade, aprendendo como podem ser executadas sem defeitos, documentando estas práticas e então diligentemente treinando as pessoas a seguirem os procedimentos padrão. Há outras parcelas da maioria das atividades que são menos críticas, têm uma faixa de aceitação mais ampla e são executadas raras vezes, e assim podem prescindir de um maior controle.

Segundo RUSSEL (2011), algumas pessoas pensam em padrões como um conjunto de controles capazes de suprir algumas necessidades das empresas, como a garantia da qualidade do produto ou serviço oferecido e a redução de riscos ambientais. No momento da auditoria de processos é importante que os auditores estejam aptos a determinar se os controles são adequados e as empresas, por sua vez, devem ser capazes de demonstrar aos auditores que possuem controles eficientes, sendo que estes devem estar diretamente ligados às atividades com maior importância ou com maior risco. CAMPOS (1992) afirma que poucas empresas possuem padronização e treinamento no trabalho, ainda que a padronização do trabalho seja considerada como uma das principais bases para o planejamento.

MAIA (1994) indica que a seleção dos processos a serem padronizados deve ser feita a partir de uma análise dos indicadores de qualidade, tais como: custo, moral, atendimento, qualidade, segurança. Para tanto, a padronização deverá ser iniciada pelos processos que estão apresentando resultados indesejáveis para posteriormente abranger todos os demais. Nessa linha, CAMPOS (1992) também indica que a primeira fase da padronização do processo é a definição das tarefas críticas dos processos críticos. Essas tarefas críticas dos processos críticos terão os seus procedimentos-padrão de operação propostos pelos próprios operadores e supervisores, aprovados pela chefia e padronizados. Para LIKER (2008) os aspectos críticos de qualquer trabalho respondem por cerca de 15 a 20% do trabalho total, sendo que a chave do sucesso está em identificar a pequena parcela do trabalho que é crítica e muito importante, e que requer atenção especial na definição do melhor método padrão para o treinamento de todas as pessoas, para que o sigam de forma consistente. O mesmo autor afirma que os líderes deveriam concentrar-se nas tarefas cruciais, enfatizando sua importância para os colaboradores. Se os líderes tentarem dar igual importância a todos os detalhes, os resultados obtidos serão limitados.

Segundo TERRA (2010), os procedimentos operacionais padrão são procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorizados, visando estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto. Esses procedimentos têm o objetivo de padronizar e minimizar a ocorrência de desvios na execução de tarefas fundamentais, para o funcionamento correto do processo além de garantir: melhor preparo na condução das

tarefas, processos consistentes, treinamento, profissionalismo, credibilidade, rastreabilidade do processo e harmonização dos processos.

### **2.3 Auditorias de Processo**

De acordo com Campos (1992), as auditorias de qualidade são divididas em três tipos: (i) auditoria de produto, que procura identificar se o produto produzido atende às características previamente estabelecidas (especificação); (ii) auditoria do sistema da Qualidade, a qual é realizada baseando-se em uma norma de gestão, como a ISO 9001:2000 ou a QS 9000, por exemplo. A empresa que se submete a este tipo de auditoria procura sua certificação no atendimento aos requisitos de uma norma de Gestão da Qualidade. Esta auditoria consiste em verificar a aplicação das recomendações da norma e a conformidade da execução do trabalho com relação ao seu procedimento; (iii) auditoria de processo, que procura identificar as falhas no processo, através de análise de parâmetros operacionais e do conhecimento técnico dos auditores.

Para FERREIRA (2008), a busca pela melhoria da qualidade em um processo de fabricação remete a várias possibilidades em termos de métodos, ferramentas e conceitos de gestão da qualidade. Entre esses, deve-se destacar o papel da auditoria de processo, que se apresenta como uma ferramenta efetiva para a prevenção e correção de falhas em processos produtivos, fornecendo elementos para sua melhoria contínua.

As auditorias de processo normalmente são auditorias internas e focam na identificação de não conformidades em relação às especificações do processo, aos procedimentos de trabalho, à organização e limpeza, ao treinamento, à logística e às diversas outras exigências relacionadas ao processo produtivo. Focando nas falhas do processo é possível evitar que estas levem a uma futura falha no produto, sendo a auditoria de processo uma atividade com foco preventivo (FERREIRA 2008 apud FERNANDES, 2005), isto não excluindo o seu caráter também corretivo. Adicionalmente, REBELATO (2006) avalia a auditoria de processo como uma ferramenta da Qualidade muito útil na identificação e eliminação de falhas nos processos de produção, antes que se apresentem falhas no produto final.

Segundo GUPTA (2006), para que uma empresa possa apontar não conformidades em suas auditorias internas ela primeiramente deve responder à seguinte questão: nossos processos e nossos indicadores estão claramente definidos? Seguindo essa linha, GRANOWICZ (2011) observa que atualmente diagramas e fluxogramas, que são ferramentas inestimáveis para treinamento, também auxiliam nas auditorias internas. Combinados, eles apresentam um mapa do processo contemplando o fluxo produtivo e o fluxo de dados. Para KAUSEK (2008), um programa de auditoria interna, juntamente com um planejamento estratégico implantado e um sistema bem projetado de indicadores, pode ajudar empresas a executarem a sua estratégia e a alcançarem suas metas de desempenho. Segundo o mesmo autor, para que uma auditoria esteja devidamente alinhada à estratégia, alguns elementos devem estar organizados, são eles: (i)

planejamento estratégico adequadamente formulado; *(ii)* indicadores estratégicos; *(iii)* mapa estratégico ou um desenho que faça a ligação entre objetivos estratégicos e as iniciativas dos processos internos que lhes dão suporte.

De acordo com TORELLI (1995), uma das fases da implementação de um modelo de TQM é o estabelecimento de um programa de auditorias. A forma, frequência, responsabilidades e outras características dessas auditorias deverão ser estabelecidas pela alta administração, que será responsável, também, pelo adequado cumprimento do programa de auditorias. O mesmo autor afirma que os funcionários em geral não devem encarar a auditoria como uma forma de policiamento pessoal, mas sim como uma forma de atuação preventiva para problemas de Qualidade ocasionados por desvios operacionais. Segundo KAUSEK (2008), existem dez regras básicas que tornam os resultados de uma auditoria mais eficazes: *(i)* faça o auditado sentir-se membro do time da auditoria; *(ii)* Comece a avaliação fazendo perguntas genéricas e abertas, em seguida comece a fazer questões mais específicas e fechadas; *(iii)* Seja um ouvinte ativo; *(iv)* nunca deixe o auditado escolher as amostras; *(v)* tente identificar os reais defeitos das não conformidades encontradas; *(vi)* sempre confirme as não conformidades encontradas com o auditado; *(vii)* não procure detalhes pouco significativos no processo; *(viii)* forneça informações robustas em suas anotações, para que o auditado entenda o que foi visto e o que é exigido; *(ix)* quando elogiar partes do processo, seja específico; *(x)* aproveite o momento do almoço para trocar idéias com o auditor.

RAMOS (1991) observa que, como resultado do desenvolvimento de um sistema de auditorias, deve-se gerar um plano de auditorias que defina: *(i)* as áreas funcionais a serem auditadas; *(ii)* a designação dos encarregados de efetuar as auditorias; *(iii)* a frequência das auditorias; *(iv)* os métodos para relatar eventos e recomendações; *(v)* os meios para que as ações preventivas sejam determinadas e implementadas. Além disso, deve-se gerar um conjunto de procedimentos e instruções que indique: *(i)* quem deve fazer a auditoria; *(ii)* quando a auditoria deve ser executada; *(iii)* como a auditoria deve ser executada; *(iv)* onde a auditoria deve ser feita; *(v)* com que materiais e *(vi)* quais registros devem ser mantidos. O mesmo autor propõe uma sequência de etapas que devem ser consideradas para a elaboração de um plano de auditorias, conforme ilustrado na figura 1.

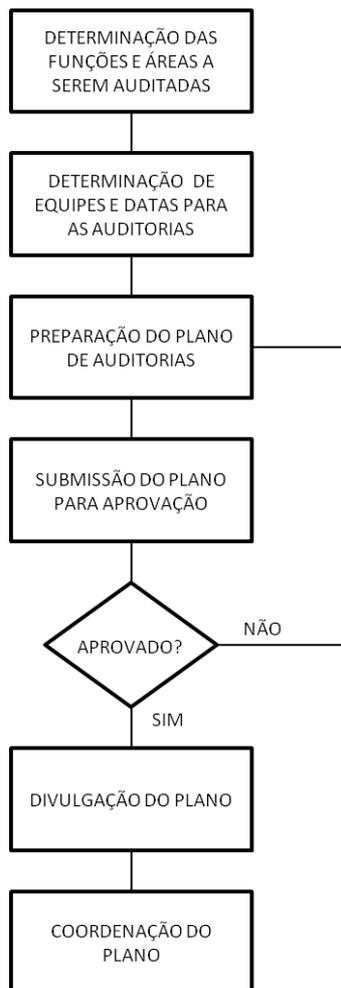


Figura 1: Elaboração do Plano de Auditorias – Ramos (1991)

### 3. Procedimentos Metodológicos

Esse trabalho tem como principal objetivo apresentar as melhores práticas que devem ser adotadas em projetos de análise de processos industriais, a partir da apresentação e análise de um modelo aplicado a uma empresa do setor siderúrgico.

O trabalho foi organizado em três macro etapas: *(i)* aplicação do método, *(ii)* análise dos pontos fortes e fracos do projeto e *(iii)* compilação das melhores práticas em projetos dessa natureza. A aplicação do método foi possível a partir de um estudo bibliográfico focado em conceitos e modelos teóricos que indicam procedimentos capazes de desdobrar e aplicar os princípios formais de Gestão da Qualidade até os níveis de operação, valendo-se, para isso, de mecanismos de controle apropriados. Vale salientar que a experiência prática dos envolvidos também teve influência na adaptação de partes específicas do método ao longo de sua aplicação. A aplicação do método ocorreu em 22 células operacionais, que foram divididas em três blocos, segundo o grau de prioridade identificado para cada célula operacional pela alta gerência da empresa. A análise dos pontos fortes e fracos, por sua vez, teve o objetivo de verificar fatores como: aderência do

método ao processo industrial em questão, estimativa do tempo e do esforço requerido a cada participante envolvido em cada etapa, melhorias identificadas no processo durante e após a aplicação do método e possibilidade de aplicação do método em outros segmentos da indústria. Ainda nessa etapa, foram identificadas revisões e oportunidades de melhoria para o método, identificadas a partir de dificuldades encontradas na aplicação do mesmo nas células operacionais. Essa análise ocorreu através de uma discussão com especialistas no assunto (os quais tiveram envolvimento na aplicação do método em todas as células operacionais) e posteriormente através de uma pesquisa realizada com pessoas que tiveram envolvimento intenso na execução da análise de processo em cada uma das células operacionais. A compilação das melhores práticas deu-se através da elaboração de dois quadros contendo (i) recomendações que possam atenuar dificuldades nas etapas que foram consideradas como mais complexas do projeto, (ii) pontos fortes do projeto que contribuíram para que algumas etapas não fossem consideradas complexas.

O método de análise de processo escolhido pela empresa foco desse estudo é baseado em um método proposto por CAMPOS, e encontra-se dividido em seis etapas principais: (i) mapeamento do processo; (ii) identificação de parâmetros críticos do processo; (iii) identificação de atividades críticas do processo; (iv) elaboração da tabela de tratamento; (v) revisão da padronização; (vi) elaboração do plano de auditorias de processos.

A etapa inicial do método, denominada mapeamento do processo, visa a ilustrar de forma linear e sequencial as etapas de processo de uma célula operacional, identificando: o produto de cada etapa, o produto final, os parâmetros de produto e de processo e as atividades de cada etapa. O mapeamento do processo é composto pelos seguintes passos: (i) determinar as etapas do processo e ilustrá-las de forma sequencial; (ii) identificar o produto de cada etapa (PE) e o produto final do processo (PF); (iii) identificar as características/parâmetros requeridos aos produtos intermediários ( $Y_i$ ) para que o produto final atenda às especificações; (iv) identificar os parâmetros do processo que influenciam os parâmetros dos produtos ( $X_i$ ); (v) classificar os parâmetros de processo em controláveis (C) ou ruídos (F); (vi) identificar os aspectos e impactos ambientais presentes em cada etapa do processo; (vii) identificar os perigos e riscos presentes em cada etapa do processo; (viii) desdobrar cada etapa do processo listando suas atividades de rotina, atividades auxiliares e atividades de extra-rotina; (iv) identificar os equipamentos e dispositivos utilizados em cada etapa do processo. Essa etapa do método deve envolver: (i) representantes dos setores de Qualidade, Gestão, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho; (ii) Facilitadores de Rotina e (iii) Operadores.

A segunda etapa do método consiste em avaliar os parâmetros de processo identificando quais são críticos e, por isso, precisam ser estudados profundamente. Inicialmente, identificam-se os parâmetros que são críticos ao processo com base em uma avaliação acerca do impacto que cada um pode gerar nos principais indicadores de desempenho da célula operacional. Passada a fase de identificação dos parâmetros críticos do processo, é feita uma análise individual dos mesmos, avaliando se os parâmetros críticos: (i) são medidos; (ii) são registrados; (iii) de que forma são registrados; (iv) compõem um processo estável; (v) são capazes de atender às

especificações e se (vi) estão otimizados. Essa fase requer a utilização de ferramentas estatísticas e deve ser realizada por engenheiros de processo.

A terceira etapa consiste na identificação de atividades críticas do processo. Para tanto, as atividades listadas na etapa de mapeamento de processo (atividades de rotina, atividades auxiliares e atividades de extra rotina) são avaliadas quanto à sua criticidade. A avaliação da criticidade das atividades considera a probabilidade de ocorrência de uma perda e a severidade dessa perda, caso ela aconteça. A avaliação da possível perda desencadeada pela atividade considera cinco dimensões: segurança, qualidade, meio ambiente, custo e entrega. Essa etapa deve ser realizada pelos Facilitadores de Rotina que podem receber apoio de representantes dos setores de Qualidade, Gestão, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho quando necessário.

Uma vez identificados os parâmetros críticos e as atividades críticas do processo, faz-se necessária uma análise aprofundada no intuito de identificar possibilidade de eliminar a existência dos mesmos através de ações administrativas ou de ações de engenharia. Quando não é possível eliminar a atividade ou o parâmetro crítico, essa fase de análise ainda pode indicar ações capazes de atenuar a probabilidade da atividade gerar uma perda e a severidade da mesma, caso ocorra. O produto final dessa etapa é um plano contendo ações que direcionem um tratamento às atividades/parâmetros críticos do processo. Dessa etapa devem participar Facilitadores de Rotina e Engenheiros de Processos.

A próxima etapa do método consiste em analisar os padrões operacionais existentes identificando a necessidade de revisar, ou mesmo, elaborar novos. Essa etapa pode ocorrer concomitantemente com a etapa anteriormente descrita, tendo em vista que ela também está relacionada às atividades críticas e aos parâmetros críticos que não foram passíveis de eliminação. A necessidade de revisar/elaborar novos padrões operacionais pode inclusive estar contida no mesmo plano de ação citado na etapa anterior. Nessa etapa, devem estar envolvidos operadores e representantes do setor de Qualidade.

A última etapa do método é a elaboração do plano de auditorias de processo. Esse plano está diretamente ligado aos padrões relacionados às atividades/parâmetros considerados críticos no processo. O plano de auditorias contém: os padrões que devem ser auditados, a frequência com que esses padrões devem ser auditados, os responsáveis e os envolvidos na auditoria. Essa etapa deve ser realizada por Operadores e Engenheiros de Rotina.

Esse trabalho trata-se de uma pesquisa aplicada, tendo em vista que a validação do método está diretamente associada ao sucesso obtido ao longo da aplicação do mesmo em um ambiente industrial. A abordagem é tanto qualitativa como quantitativa, uma vez que os resultados da aplicação do método serão avaliados com base em alguns parâmetros que podem ser medidos e em outros que estão associados apenas à percepção das pessoas envolvidas. A natureza da pesquisa é predominantemente descritiva, tendo em vista que o estudo realizado provê uma descrição detalhada de como ocorreu (e como pode ser feita) a aplicação do método nas células operacionais estudadas. Quanto aos procedimentos, esse trabalho é caracterizado como uma pesquisa-ação.

#### 4. Resultados e Discussão

A empresa foco desse estudo é uma usina siderúrgica, localizada no município de Charqueadas (RS), que atua no mercado de aços especiais dos tipos construção mecânica, ferramenta e inoxidável, e tem sua produção destinada principalmente à cadeia automotiva. O projeto de análise de processo desenvolvido nessa empresa envolveu 58% de suas células operacionais ao longo do período estudado, sendo que a aplicação do método nas células restantes está prevista para o próximo ano. O projeto teve o envolvimento de profissionais de diversas áreas e hierarquias, considerando que cada etapa teve maior ou menor grau de envolvimento de cada profissional de acordo com as necessidades específicas da etapa. O Quadro 1 ilustra de forma geral a distribuição de tarefas e responsabilidades requeridas em cada etapa do projeto.

<b>Etapa</b>	<b>Atividades</b>	<b>Envolvidos</b>
1. Mapeamento do Processo	1.1 Ilustrar as etapas do processo de forma seqüencial 1.2 Identificar o produto da etapa (PE) e o produto final do processo (PF); 1.3 Identificar os parâmetros dos produtos 1.4 Identificar os parâmetros do processo 1.5 Classificar os parâmetros de processo em controláveis (C) ou ruídos (R) 1.6 Identificar aspectos/impactos ambientais 1.7 identificar os perigos/riscos 1.8 Listar atividades de rotina, atividades auxiliares e atividades de extra-rotina 1.9 Identificar equipamentos e dispositivos	Engenheiros de Rotina Área de Qualidade Área de Gestão Área de Segurança do Trabalho Área de Meio Ambiente Operadores
2. Identificação de parâmetros críticos do processo	2.1 Estabelecer impacto do parâmetro no resultado do processo 2.2 Verificar se o parâmetro é medido 2.3 Verificar se o parâmetro é controlado 2.4 Verificar se o parâmetro é estável 2.5 Verificar se o parâmetro é capaz 2.6 Verificar se o parâmetro está otimizado	Engenheiros de Processo Área de Gestão
3. Identificação de atividades críticas do processo	3.1 Listar as atividades em uma tabela 3.2 Avaliar a probabilidade de ocorrência de uma perda decorrente dessa atividade 3.3 Avaliar a severidade de uma perda decorrente dessa atividade 3.4 Desdobrar as atividades críticas em tarefas 3.5 Determinar quais são as tarefas críticas	Engenheiros de Rotina Área de Qualidade Área de Gestão Área de Segurança do Trabalho Área de Meio Ambiente Operadores
4. Elaboração da Tabela de Tratamento	4.1 Listar as tarefas críticas e os parâmetros críticos em uma tabela 4.2 Estabelecer ações para eliminar ou minimizar a criticidade dessas tarefas/parâmetros 4.3 Divulgar e executar plano de ação	Engenheiros de Rotina Área de Qualidade Área de Gestão Operadores
5. Revisão da Padronização	5.1 Verificar se todas as tarefas críticas já possuem padrão operacional (caso contrário elaborar novo padrão) 5.2 Eliminar padrões que não incluem atividades consideradas críticas segundo a análise de processo 5.3 Verificar se todos os padrões estão claros, concisos e disponíveis a todos os interessados 5.4 Verificar se todos estão treinados nos padrões de seu trabalho.	Engenheiros de Rotina Área de Qualidade Área de Gestão Operadores

Continuação Quadro 1.

6. Elaboração do Plano de Auditorias de Processos	6.1 Listar os padrões que estão ligados a atividades/parâmetros críticos do processo 6.2 Determinar quem será o auditor de cada padrão 6.3 Elaborar cronograma de auditorias considerando que todos que utilizam o padrão sejam auditados no mesmo	Engenheiros de Rotina Área de Gestão Operadores
---	--	---

Quadro 1: Distribuição de tarefas e responsabilidades no modelo adaptado de Campos para Análise de Processos Industriais

A equipe que coordenou esse projeto em toda a usina teve como atribuições: (i) treinar todos os envolvidos nos conceitos de análise de processo; (ii) auxiliar na aplicação do método (solucionando dúvidas, indicando desvios e disponibilizando as ferramentas); (iii) controlar e divulgar o cumprimento do cronograma estabelecido para cada uma das células operacionais; (iv) motivar as equipes e mostrar a importância do trabalho desenvolvido para a conquista de melhores resultados; (v) adaptar o método quando necessário e identificar oportunidades de melhorias ao longo do processo.

Com base na percepção da equipe que coordenou o projeto de análise de processo na usina, foi possível identificar alguns pontos de atenção que devem ser considerados em cada uma das etapas do projeto. Essa análise qualitativa acerca das dificuldades envolvidas na aplicação do método em 22 células operacionais foi realizada através de um questionário semi-estruturado e serviu como base para uma pesquisa quantitativa realizada posteriormente com aqueles que tiveram maior envolvimento no projeto em suas células operacionais.

Etapa	Dificuldades Observadas
1. Mapeamento do Processo	1.1 Definir qual dos processos da célula será mapeado 1.2 Definir quais parâmetros do processo são: controláveis, quais são controlados e quais são ruídos 1.3 Identificar quais atividades são de rotina, auxiliares ou extra rotina 1.4 Identificar diferença entre aspecto/impacto e entre perigo/risco
2. Identificação de parâmetros críticos do processo	2.1 Dificuldade em definir quais parâmetros são críticos 2.2 Definição com base em conhecimento das pessoas sobre o processo 2.3 Necessidade de conhecer ferramentas estatísticas 2.4 Habilidade / gosto por ferramentas estatísticas
3. Identificação de atividades críticas do Processo	3.1 Necessidade de dedicar muito tempo a esta etapa 3.2 Grande quantidade de tarefas a serem avaliadas em cada dimensão 3.3 Nem sempre a descrição padronizada do que seria uma tarefa crítica corresponde à realidade 3.4 Falta de domínio do método de identificação de atividades críticas 3.5 Dificuldade para avaliar uma tarefa segundo várias dimensões

Continuação Quadro 2.

4. Elaboração da Tabela de Tratamento	4.1 Falta de recursos para executar algumas ações 4.2 Responsabilidade pelas ações concentradas em poucas pessoas 4.3 Muitas ações focadas em alteração de padrões
5. Revisão da Padronização	5.1 Muitos padrões para serem revisados 5.2 Muitos padrões desatualizados 5.3 Padrões existentes muito extensos 5.4 Padrões que não retratam a realidade das tarefas 5.5 Muitos padrões que não estão ligados às tarefas críticas
6. Elaboração do Plano de Auditorias de Processos	6.1 Dificuldade de readequar a sua rotina segundo o novo plano de auditorias 6.2 Envolvimento de representantes de todas as dimensões na elaboração do plano 6.3 Divulgação para as equipes do novo plano
Aspectos gerais	7.1 Planejamento deficiente quanto a alocação de tempo requerido a cada etapa 7.2 Dificuldade para reunir representantes de todas as áreas nas reuniões 7.3 Planejamento deficiente quanto ao nº de pessoas para prestar apoio 7.4 Dificuldade para cumprir o cronograma estabelecido 7.5 Complexidade para executar algumas etapas 7.6 Não entendimento do objetivo do trabalho 7.7 Pouca importância dada ao tema

Quadro 2 - Dificuldades observadas na aplicação do método de Análise de Processo segundo a equipe que coordenou o projeto

Uma vez identificadas as principais dificuldades de cada etapa, segundo a equipe que coordenou o projeto na usina, foi realizada uma pesquisa quantitativa com as pessoas que se envolveram com a execução da análise de processo completa, cada uma em sua respectiva célula operacional. O objetivo da pesquisa quantitativa foi validar quais dos pontos de atenção identificados pelos coordenadores realmente geraram dificuldades no momento da execução do projeto e priorizar as atividades que geraram mais dificuldades para a maior parte das pessoas com o intuito de gerar um quadro consolidando pontos de atenção e recomendações para projetos dessa natureza.

A pesquisa quantitativa solicitou que cada funcionário pesquisado avaliasse o projeto de análise de processo que está em andamento em sua célula, respondendo a seguinte questão: "Qual o grau de dificuldade que encontrei nos pontos de atenção levantados em cada etapa da análise de processo". Foi considerado como grau 1 o ponto de atenção que gerou pequena ou nenhuma dificuldade ao entrevistado; grau 2 o ponto de atenção que gerou dificuldade moderada ao entrevistado; e como grau 3 o ponto de atenção que gerou grande dificuldade ao entrevistado. O entrevistado teve que avaliar cada um dos 31 pontos de atenção levantados pela equipe que coordenou o projeto. Utilizando a média aritmética das respostas fornecidas pelos entrevistados, foi possível identificar quais pontos de atenção geraram maior dificuldade ao longo da execução do projeto, conforme a figura 2. Pode-se observar que 14 dos 31 pontos de atenção levantados ficaram com um grau de dificuldade médio igual ou superior a 2, grau sugerido aos pontos de atenção que geraram dificuldade moderada. Os 17 pontos de atenção restantes podem ser considerados como tendo apresentado pequena ou nenhuma dificuldade ao entrevistado e, portanto, foram pontos fortes do projeto. Além disso, pode-

se observar que, na média, a etapa que apresentou maior dificuldade foi a etapa 3 (identificação de atividades críticas do processo) seguida dos aspectos gerais do projeto, conforme figura 3.

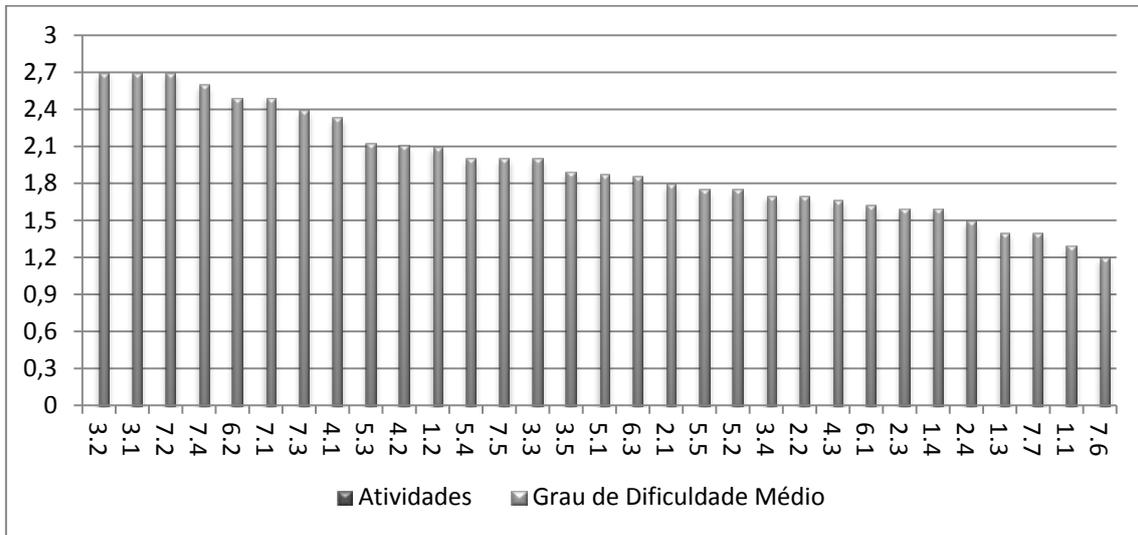


Figura 2: Grau de Dificuldade Médio de cada Ponto de Atenção identificado no Projeto

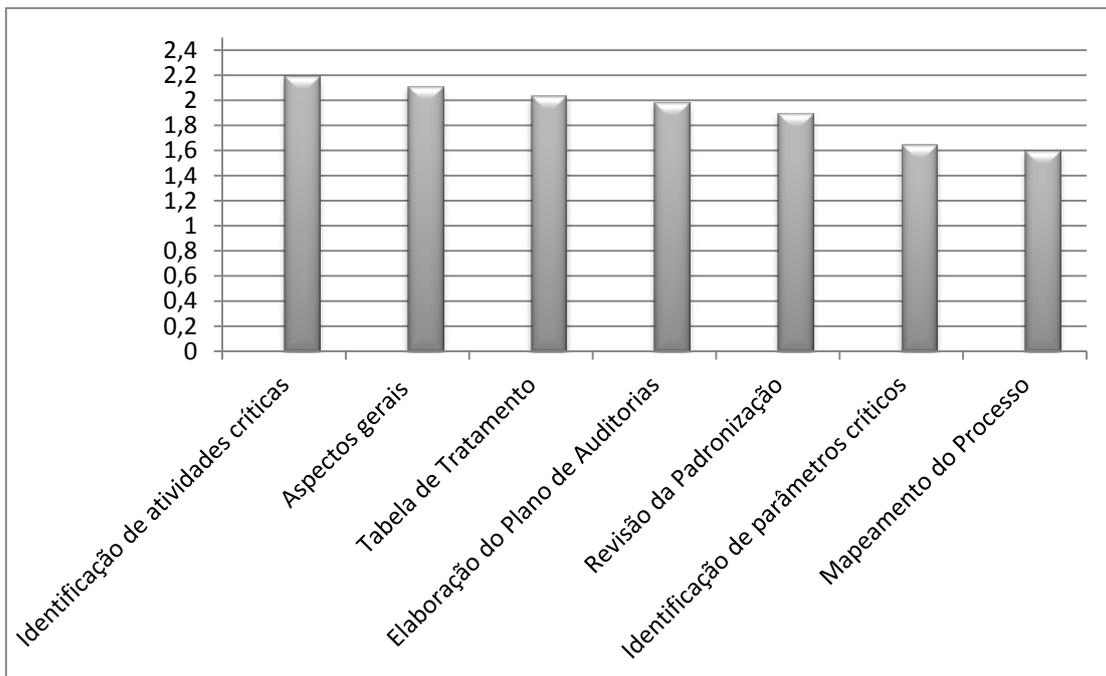


Figura 3: Dificuldade Média de cada Etapa do Projeto

A constatação de que a etapa que apresenta maior grau de dificuldade no projeto analisado é a “identificação de atividades críticas”, conforme figura 3, acompanha o direcionamento sugerido por LIKER (2008) o qual afirma que, no modelo Toyota de análise de processo anterior à padronização, a “análise de atividades” é considerada a

etapa crítica. O autor afirma que nessa etapa é possível identificar o “o que”, “como” e “por que” da operação, sendo que ao identificarem-se os pontos-chave de cada atividade, é possível desenvolver uma compreensão mais detalhada sobre a abordagem de padronização necessária para garantir a segurança, a qualidade, a produtividade e o controle de custo dessa operação.

Além disso, pode-se observar, através da Figura 4, que 3 pontos de atenção identificados no projeto geraram grandes dificuldades para 70% dos entrevistados. São eles: (3.2) Grande quantidade de tarefas a serem avaliadas em cada dimensão na etapa de “identificação de atividades críticas do processo”; (3.1) Necessidade de dedicar muito tempo a etapa de “identificação de atividades críticas do processo”; (7.2) Dificuldade para reunir representantes de todas as áreas nas reuniões, ao longo de todo o projeto. Esses três pontos de atenção, por também terem sido os pontos identificados como possuindo maior dificuldade média, são considerados pontos críticos do projeto.

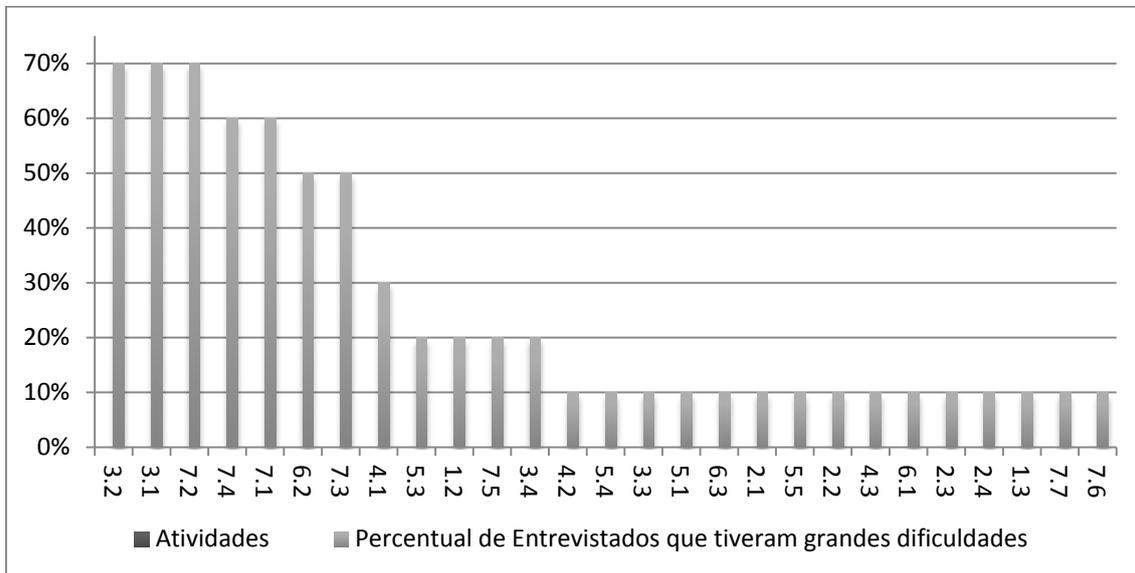


Figura 4: Percentual de Entrevistados que indicaram grandes dificuldades (grau 3) nos pontos de atenção identificados no projeto

Com base na avaliação acerca das dificuldades encontradas nos pontos de atenção existentes no projeto, foram elaborados dois quadros (quadro 3 e quadro 4) com informações consolidadas referentes a pontos fortes e recomendações. O quadro 3 destaca os pontos fortes do projeto, os quais contribuíram para que 17 pontos de atenção fossem avaliados como tendo grau de dificuldade médio inferior a 2. Já o quadro 4 destaca recomendações que podem minimizar as dificuldades encontradas nos 14 pontos de atenção avaliados como tendo grau de dificuldade médio igual ou superior a 2.

Etapa	Nº	Ponto de Atenção	Grau de Dificuldade Médio	Ponto Forte do Projeto
Identificação de atividades críticas do processo	3.5	Dificuldade para avaliar uma tarefa segundo várias dimensões	1,90	Uma boa descrição do que é considerado uma atividade crítica para cada dimensão, elaborada por especialistas em cada assunto, auxiliou na avaliação.
Revisão da Padronização	5.1	Muitos padrões para serem revisados	1,88	A prática de revisões e atualizações de padrões já era controlada pelo setor de qualidade e estimulada pelas auditorias de processo.
Elaboração do Plano de Auditorias de Processos	6.3	Divulgação para as equipes do novo plano	1,86	A delegação de certas atividades para operadores com perfil de liderança já era uma prática madura na empresa. Uma das atividades delegadas consiste no controle e na divulgação dos planos de auditoria
Identificação de parâmetros críticos do processo	2.1	Dificuldade em definir quais parâmetros são críticos	1,80	O bom conhecimento dos engenheiros e operadores acerca do processo auxiliou na definição dos parâmetros críticos.
Revisão da Padronização	5.5	Muitos padrões que não estão ligados às tarefas críticas	1,75	Padrões antigos, elaborados antes da análise formal de processo, já estavam ligados a tarefas que eram consideradas críticas pelos engenheiros (por terem conhecimento do processo).
Revisão da Padronização	5.2	Muitos padrões desatualizados	1,75	A prática de revisões e atualizações de padrões já era controlada pelo setor de qualidade e estimulada pelas auditorias.
Identificação de atividades críticas do processo	3.4	Falta de domínio do método de identificação de atividades críticas	1,70	Ao longo dos treinamentos que precederam o projeto foi bem explicado o método de identificação das tarefas críticas segundo todas as dimensões.
Identificação de parâmetros críticos do processo	2.2	Definição com base em conhecimento das pessoas sobre o processo	1,70	Já faz parte da cultura da empresa explicitar e padronizar o conhecimento dos especialistas.
Elaboração da Tabela de Tratamento	4.3	Muitas ações focadas em alteração de padrões	1,67	A importância de tentar eliminar a criticidade de uma tarefa antes de minimizá-la foi enfatizada ao longo dos treinamentos que precederam o projeto.
Elaboração do Plano de Auditorias de Processos	6.1	Dificuldade de readequar a sua rotina segundo o novo plano de auditorias	1,63	A mudança foi bem aceita pois os benefícios esperados a partir do novo modelo foram apresentados de forma clara e convincente.
Identificação de parâmetros críticos do processo	2.3	Necessidade de conhecer ferramentas estatísticas	1,60	Funcionários de todos os níveis hierárquicos recebem capacitação, desde módulos básicos de estatística básica até módulos avançados, incluindo processo 6 sigma.

Continuação Quadro 3.

Mapeamento do Processo	1.4	Identificar diferença entre aspecto/impacto e entre perigo/risco	1,60	A revisão e o alinhamento dos conceitos aconteceu ao longo do período de treinamentos que antecedeu o projeto. O apoio das equipes de Segurança do Trabalho e de Meio Ambiente também foi determinante para que essa atividade não gerasse dúvidas e dificuldades ao longo do projeto.
Identificação de parâmetros críticos do processo	2.4	Habilidade / gosto por ferramentas estatísticas	1,50	A cultura da empresa de trabalhar com fatos e dados, a grande quantidade de funcionários formados em engenharia e o treinamento em massa acerca de ferramentas estatísticas e de qualidade, são fatores que contribuíram para que esse ponto de atenção não gerasse dificuldade ao longo do projeto.
Mapeamento do Processo	1.3	Identificar quais atividades são de rotina, auxiliares ou extra rotina	1,40	A definição acerca desses conceitos foi explicada ao longo do período de treinamentos que antecedeu o projeto.
Aspectos gerais	7.7	Pouca importância dada ao tema	1,40	O envolvimento e a priorização dada pela alta gerência da empresa foi fator fundamental para que todos dessem importância ao tema. A disseminação dos potenciais ganhos com o projeto também foi importante nesse ponto de atenção.
Mapeamento do Processo	1.1	Definir qual dos processos da célula será mapeado	1,30	O conhecimento dos engenheiros de cada célula operacional facilitou para que todos definissem com facilidade quais são os seus processos críticos que devem ser mapeados e estudados.
Aspectos gerais	7.6	Não entendimento do objetivo do trabalho	1,20	A disseminação dos potenciais ganhos com o projeto ao longo do período de treinamentos foi importante para esclarecer os objetivos principais do projeto.

Quadro 3: Pontos Fortes do Projeto de Análise de Processo

Etapa	Nº	Ponto de Atenção	Grau de Dificuldade Médio	Recomendações
Identificação de atividades críticas do processo	3.2	Grande quantidade de tarefas a serem avaliadas em cada dimensão	2,70	Buscar apoio dos especialistas de cada dimensão considerada durante essa etapa do projeto.
Identificação de atividades críticas do processo	3.1	Necessidade de dedicar muito tempo a esta etapa	2,70	Estabelecer no cronograma do projeto um prazo maior para a etapa 3 do projeto.
Aspectos gerais	7.2	Dificuldade para reunir representantes de todas as áreas nas reuniões	2,70	Fazer reuniões separadas, com menos pessoas, focando nas partes do projeto que interessam aos especialistas que puderam estar reunidos.
Aspectos gerais	7.4	Dificuldade para cumprir o cronograma estabelecido	2,60	Analisar cuidadosamente o tempo e o esforço necessário a cada etapa no momento da elaboração do cronograma do projeto.
Elaboração do Plano de Auditorias de Processos	6.2	Envolvimento de representantes de todas as dimensões na elaboração do plano	2,50	Fazer reuniões separadas, com menos pessoas, focando nas partes do projeto que interessam aos especialistas que puderam estar reunidos.
Aspectos gerais	7.1	Planejamento deficiente quanto a alocação de tempo requerido a cada etapa	2,50	Analisar cuidadosamente o tempo e o esforço necessário a cada etapa no momento da elaboração do cronograma do projeto. Mostrar a importância do projeto e os ganhos potenciais do mesmo.
Aspectos gerais	7.3	Planejamento deficiente quanto ao nº de pessoas para prestar apoio	2,40	Disponibilizar e capacitar funcionários de áreas envolvidas no projeto, para prestarem apoio ao longo do mesmo. Determinar em quais etapas cada área deverá prestar apoio e quais orientações devem ser disponibilizadas.
Elaboração da Tabela de Tratamento	4.1	Falta de recursos para executar algumas ações	2,33	Avaliar se ações com foco nas alterações de procedimentos não são capazes de solucionar o problema. Nas ações que exijam mudanças de engenharia, explicitar a importância e a urgência das mesmas.
Revisão da Padronização	5.3	Padrões existentes muito extensos	2,13	Atentar-se para que todos os padrões sejam claros, concisos e sigam um mesmo formato.
Elaboração da Tabela de Tratamento	4.2	Responsabilidade pelas ações concentradas em poucas pessoas	2,11	Sempre que possível, envolver operadores sêniores das células operacionais na proposição de ações e na tratativa das mesmas.
Mapeamento do Processo	1.2	Definir quais parâmetros do processo são: controláveis, quais são controlados e quais	2,10	Utilizar os treinamentos formais para explicar o conceito e utilizar exemplos do dia-a-dia para facilitar o entendimento.

		são ruídos		
--	--	------------	--	--

Continuação Quadro 4.

Revisão da Padronização	5.4	Padrões que não retratam a realidade das tarefas	2,00	Encorajar o espírito crítico dos operadores para que eles apontem sempre que um padrão operacional não está refletindo a realidade da sua tarefa.
Aspectos gerais	7.5	Complexidade para executar algumas etapas	2,00	Investir tempo e esforços para que todos os envolvidos no projeto recebam um treinamento formal.
Identificação de atividades críticas do processo	3.3	Nem sempre a descrição padronizada do que seria uma tarefa crítica corresponde à realidade	2,00	Quando necessário, adaptar a descrição à realidade do negócio, considerando que o objetivo principal está em identificar quais atividades são críticas e priorizá-las frente às demais.

Quadro 4: Recomendações para Projetos de Análise de Processos Industriais

## 5. Conclusões

Esse trabalho teve como objetivo apresentar as melhores práticas que devem ser adotadas na análise de processos industriais, a partir da apresentação e discussão de um modelo aplicado a uma empresa do setor siderúrgico. O modelo de análise de processo escolhido pela empresa é composto por seis macro etapas que possuem objetivos e complexidades distintos. As etapas do método são: (i) mapeamento do processo; (ii) identificação de parâmetros críticos; (iii) identificação de atividades críticas; (iv) elaboração da tabela de tratamento; (v) revisão da padronização; (vi) elaboração do plano de auditorias de processos.

Para a implementação do modelo, na empresa foco desse estudo, foi organizado um projeto contendo: equipe coordenadora, equipes de apoio, cronograma de capacitação, cronograma de execução, objetivos, responsáveis por cada etapa e sistema de acompanhamento. O projeto teve a abrangência de 58% das células operacionais ao longo do primeiro ano de trabalho e tem como previsão abranger 100% das células operacionais até o primeiro semestre do ano seguinte.

Considerando as impressões da equipe coordenadora do projeto, que acompanhou a implementação de todas as etapas nas células operacionais contempladas no cronograma, levantou-se 31 pontos de atenção considerando todas as etapas. É aqui considerado como um ponto de atenção qualquer atividade que está contemplada na etapa e que pode gerar dificuldades ao executor. A partir desse levantamento inicial, foi distribuído um questionário para funcionários de diferentes áreas que tiveram participação no projeto. O objetivo do questionário foi mensurar o grau de dificuldade encontrado em cada um dos pontos de atenção identificados no projeto.

A partir da pesquisa com os envolvidos no projeto de análise de processo, constatou-se que os três pontos de atenção que geraram maiores dificuldades foram: (i) grande quantidade de tarefas a serem avaliadas em cada dimensão na etapa de identificação das tarefas críticas; (ii) Necessidade de dedicar muito tempo a etapa de identificação das tarefas críticas; (iii) Dificuldade para reunir representantes de todas as áreas nas reuniões do projeto. Como recomendações que podem atenuar essas dificuldades destacam-se: (i) Buscar apoio dos especialistas de cada dimensão considerada durante a etapa; (ii) Estabelecer no cronograma do projeto um prazo maior para a etapa de identificação de tarefas críticas; (iii) Fazer reuniões separadas, com um número menor de pessoas, focando nas partes do projeto que interessam aos especialistas que puderam estar reunidos.

A utilização de um método formal de análise de processo possibilitou à empresa identificar com clareza seus parâmetros críticos e suas tarefas críticas, e assim gerenciá-los através de ações de contenção ou padronização de tarefas. Como principais benefícios, que já podem ser observados durante a execução do projeto destacam-se: (i) aprofundamento do conhecimento da empresa acerca dos processos; (ii) revisão e análise de oportunidades de melhorias ao longo do processo; (iii) foco das auditorias nas partes críticas do processo, concentrando recursos e esforços da empresa nos pontos mais importantes e que, conseqüentemente, terão maior impacto nos resultados. Para futuros estudos, sugere-se uma validação dos benefícios diretos obtidos pela empresa a partir da utilização de um método formal de análise de processo.

## **6. Agradecimentos**

Os autores agradecem à Gerdau Aços Especiais Piratini por permitir o estudo científico relacionado ao projeto de análise de processo que está em andamento na empresa. É feito um agradecimento especial aos colaboradores das áreas de produção da empresa que responderam ao questionário e contribuíram diretamente para a obtenção dos resultados.

## **Referências Bibliográficas**

- BIANCO, M.F.:** Com o TQM Opera e o Muda nas Empresas? Um Estudo a partir de Empresas Líderes no Brasil. Gestão & Produção, 2001
- CAMPOS, V.F.:** Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Universidade Federal de Minas Gerais. Fundação Cristiano Ottoni, 1992
- CAMPOS, V.F.:** Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia. Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999
- COLTRO, A.:** A Gestão da Qualidade Total e suas Influências na Competitividade Empresarial. Caderno de Pesquisas em Administração, SP, 1996
- CUNHA, M.P.:** Gestão da Qualidade: uma Abordagem Dialética
- DUFFY, G.L.:** Dez Tópicos Básicos de Qualidade. Quality Progress, 2007
- FERNANDES, A.A.:** O Significado do TQM e Modelos de Implementação. Gestão & Produção, 1996
- FERREIRA, D.C.:** A Auditoria de Processo como Suporte à Melhoria Contínua: Estudo de Caso em uma Montadora de Automóveis. Produto & Produção, 2008
- FOLLEDO, M.:** A Qualidade Total e a Administração Tradicional: Seu Impacto nos Custos. IV Congresso Internacional de Custos, 1995
- GRANOWICZ, G.:** Obtenha uma visão mais clara do seu processos através da combinação fluxogramas e diagramas. Quality Progress, 2011
- GUPTA, A.:** Melhores Práticas em Auditoria. Quality Progress, 2006
- KAUSEK, J.:** Dez Regras da Auditoria. Quality Process, 2008
- KAUSEK, J.:** Perfuração Profunda de Planejamento Estratégico. Quality Progress, 2008
- LIKER, J.:** O Talento Toyota. Editora Bookman, 2008
- MAIA, M.A.M.:** Sistema de Padronização para Execução de Edifícios com Participação dos Operários. Revista Tecnologia Fortaleza, 1994
- MIRANDA, A.R.A.:** Uma Proposta Teórico-Reflexiva Acerca dos Paradoxos Presentes nos Modelos de Gestão da Qualidade. Revista de Administração da UNIMEP, 2010

**REBELATO, M.G.:** Estudo dos Resultados da Aplicação da Auditoria de Processo em uma Montadora Automobilística. ENEGEP, 2006

**RUSSEL, J.P.:** Determinando quando a Organização está apta a Assumir Riscos

**SLACK, N.:** Administração da Produção. São Paulo, 1997

**TERRA, C.O.:** Elaboração e Implantação de Procedimentos Operacionais Padrão no Setor de Laticínios. Revista Tecnológica, 2010

**TOLEDO, J.C.:** Visão Geral dos Métodos para Análise e Melhoria da Qualidade. GEPEQ – DEP/UFSCar, 2007

**TOLOVI JR, J.:** Por que os programas de qualidade falham? Revista de Administração de Empresas. São Paulo, 1994

**TORELLI, L.C.:** Qualidade Total: Proposta de um Modelo para Implantação. Gestão & Produção, 1995

## Apêndice

Célula:

Mês em que iniciou o projeto:

Questionário sobre Análise de Processo para Trabalho de Conclusão em Engenharia de Produção - UFRGS 2011	
Dificuldades encontradas na aplicação do método de Análise de Processo	
<b>1.0 Mapeamento do Processo</b>	
Definir qual dos processos da célula será mapeado	
Definir quais parâmetros do processo são: controláveis, quais são controlados e quais são ruídos	
Identificar quais atividades são de rotina, auxiliares ou extra rotina	
Identificar diferença entre aspecto/impacto e entre perigo/risco	
<b>2.0 Identificação de parâmetros críticos do processo</b>	
Dificuldade em definir quais parâmetros são críticos	
Definição com base em conhecimento das pessoas sobre o processo	
Necessidade de conhecer ferramentas estatísticas	
Habilidade / gosto por ferramentas estatísticas	
<b>3.0 Identificação de atividades críticas do processo</b>	
Necessidade de dedicar muito tempo a esta etapa	
Grande quantidade de tarefas a serem avaliadas em cada dimensão	
Nem sempre a descrição padronizada do que seria uma tarefa crítica corresponde à realidade	
Falta de domínio do método de identificação de atividades críticas	
Dificuldade para avaliar uma tarefa segundo várias dimensões	
<b>4.0 Elaboração da Tabela de Tratamento</b>	
Falta de recursos para executar algumas ações	
Responsabilidade pelas ações concentradas em poucas pessoas	
Muitas ações focadas em alteração de padrões	
<b>5.0 Revisão da Padronização</b>	
Muitos padrões para serem revisados	
Muitos padrões desatualizados	
Padrões existentes muito extensos	
Padrões que não retratam a realidade das tarefas	
Muitos padrões que não estão ligados às tarefas críticas	
<b>6.0 Elaboração do Plano de Auditorias de Processos</b>	
Dificuldade de readequar a sua rotina segundo o novo plano de auditorias	
Envolvimento de representantes de todas as dimensões na elaboração do plano	
Divulgação para as equipes do novo plano	
<b>Aspectos gerais</b>	
Falta de tempo disponível para executar cada etapa	
Dificuldade para reunir representantes de todas as áreas nas reuniões	
Poucas pessoas para prestar apoio	
Dificuldade para cumprir o cronograma estabelecido	
Complexidade para executar algumas etapas	
Não entendimento do objetivo do trabalho	
Pouca importância dada ao tema	

Avaliar o projeto de Análise de Processo em andamento em sua célula, respondendo à seguinte questão:  
"Qual o grau de dificuldade que encontrei em cada um dos pontos de atenção levantados em cada etapa da análise de processo".

Considerar:

- 1 - Não encontrei nenhuma dificuldade
- 3 - Encontrei algumas dificuldades
- 5 - Encontrei muitas dificuldades