

# DIAGNÓSTICO SOBRE A GESTÃO DA QUALIDADE EM EMPRESAS BRASILEIRAS DE TRATAMENTO TÉRMICO DE FERRAMENTAS INDUSTRIAIS<sup>1</sup>

Priscilla Aparecida Vieira de Moraes<sup>2</sup>  
Rafael Agnelli Mesquita<sup>3</sup>

## Resumo

A gestão da qualidade no setor de serviços de tratamento térmico no Brasil não é cientificamente conhecida, mas existem indícios de que vários problemas de qualidade ocorram neste segmento, devido a uma sistemática de gestão da qualidade ineficaz. Como o desempenho dos aços ferramenta dependem de um correto tratamento térmico, a maioria das falhas nas propriedades ocorrem devido a um tratamento térmico incorreto e ineficiente. Nesse contexto, o presente projeto propõe-se a responder à questão: Como é a gestão da qualidade em empresas de tratamento térmico de moldes e matrizes? Para investigar e buscar responder a essa questão, este projeto de dissertação pretende utilizar-se de entrevistas não estruturadas a empresas do setor e análises macro do segmento. Em termos metodológicos, a natureza da pesquisa do trabalho proposto será caracterizada por revisão bibliográfica e estudo de caso. Para conseguir informações sobre como é a gestão da qualidade nas empresas de tratamento térmico de moldes e matrizes, sugere-se desenvolver uma pesquisa qualitativa do tipo exploratório. Com os resultados obtidos nas entrevistas será feito um comparativo entre as empresas pesquisadas e será estabelecida uma análise de *benchmarking*.

**Palavras-chave:** Tratamento térmico; Moldes e matrizes; Gestão da qualidade.

## DIAGNOSTIC QUALITY MANAGEMENT SERVICES IN THE THERMAL TREATMENT OF INDUSTRIAL TOOLS

### Abstract

The quality of management in the service sector heat treatment in Brazil is not scientifically known, but there are evidence that many quality problems occur in this segment, due to a quality systematic management ineffective. The performance of steel tools rely on a proper heat treatment most failures occur in properties due to improper heat treatment and inefficient. due to improper heat treatment and inefficient. In this context, this article presents a proposal to diagnose the management of service quality heat treatment industrial tools, through the following question: To investigate and seek to answer this question proposes to use unstructured interviews sector companies and analyzes macro segment. In terms of research methodological nature of the proposed work can be characterized by literature review and case study. To get information on how quality management services companies in the thermal treatment of molds and dies, it is suggested to develop a research qualitative exploratory type. With the results obtained from the interviews can be done a comparison between the surveyed companies, will be established an analysis of benchmarking.

**Keywords:** Heat treatment; Molds and dies; Quality management.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 68<sup>o</sup> Congresso Anual da ABM - Internacional, 30 de julho a 2 de agosto de 2013, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Administração. Mestranda em Eng. De Produção. Diretoria de Ciências Exatas da Universidade Nove de Julho- Uninove., São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Engenheiro de Materiais, Prof. Dr. Diretoria de Ciências Exatas da Universidade Nove de Julho- Uninove., São Paulo, SP, Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria hoje mostra uma conscientização crescente de que alta qualidade agregada a bens e serviços pode trazer para a organização grande vantagem competitiva.<sup>(1)</sup> Produtos e, também, serviços são oferecidos com alta qualidade, de modo a reduzir retrabalho, desperdício e devoluções e, mais importante, gera clientes satisfeitos. Neste sentido, o tratamento térmico de moldes deve ser encarado e será estudado pelo presente trabalho, conforme detalhado a seguir.

Drummond<sup>(2)</sup> afirma que “a globalização econômica impõe a necessidade de normas e padrões de qualidade em produtos e serviços claramente definidos. A expansão dos mercados globais é um forte aliado deste movimento, especialmente por forças de acordos entre países ou pela necessidade crescente das empresas de ampliarem suas áreas de atuações, com frequência, em direção ao mercado de exportações”. Nesse contexto, para a maioria das empresas, o gerenciamento da qualidade tem se transformado em prioridade estratégica, abrindo novos caminhos para a obtenção e manutenção da vantagem competitiva.<sup>(3)</sup> Isso também pode ser evidenciado por Oliveira,<sup>(4)</sup> que considera o principal motivo que leva empresas a desenvolverem um programa de qualidade ou equivalente é a expectativa do advento de uma concorrência acirrada principalmente internacional”.

No Brasil, o segmento de empresas de serviços de tratamento térmico de moldes e matrizes, ocupa uma posição importante no elo da cadeia de produção de ferramentas industriais, um importante setor industrial do país. Por outro lado, a gestão da qualidade em empresas de serviços de tratamento térmico de moldes e matrizes no Brasil não é conhecida cientificamente. Sabe-se apenas que ocorrem vários problemas decorrentes de uma ineficaz gestão da qualidade neste segmento<sup>(5)</sup>, porém na literatura ainda não se fez referência ao assunto.

Portanto, como não existem estudos específicos na literatura sobre este setor, o objetivo do presente trabalho é propor uma primeira avaliação, por meio de um questionário preliminar, que já foi aplicado em 06 empresas como amostra inicial. Algumas conclusões importantes já foram levantadas nesse estudo preliminar, como a capacitação técnica e a estrutura de gestão das empresas. No futuro, os presentes resultados serão estendidos para demais empresas brasileiras, além de se realizar comparação com o setor de tratamento térmico de moldes e matrizes da Áustria, dada a parceria da Universidade Nove de Julho com a Upper Austria University of Applied Sciences. Portanto, através dessa pesquisa, procura-se identificar o benchmarking do setor e seus possíveis pontos de fragilidade nos serviços de tratamentos térmicos de moldes e matrizes do Brasil.

Antes de seguir adiante com os resultados obtidos pelo presente trabalho, é importante pontuar o ambiente sobre qualidade de serviços e como esta qualidade pode afetar o desempenho da ferramenta final. Por isso, o item a seguir apresenta estes dois pontos, com uma rápida revisão de dados da literatura.

## 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE DE QUALIDADE E OS SERVIÇOS DE TRATAMENTO TÉRMICO EM MOLDES E MATRIZES

### 2.1 Qualidade

A qualidade não pode por si só ser aplicada somente em uma parte de uma corporação.<sup>(5)</sup> Neste sentido, uma das condições necessárias para a implementação da gestão da qualidade refere-se à existência de um ambiente de confiança ancorado num propósito comum.<sup>(6)</sup> É necessária uma eficiente gestão da qualidade

para se alcançarem as características ou atributos desejados para produtos e serviços.

Exemplos de abordagens de gestão da qualidade são os Sistemas de Garantia da Qualidade (as normas da ISO 9001 como principal exemplo) e Modelo de Gestão da Qualidade Total. Gestão da Qualidade pode ser entendida como sendo a abordagem adotada e o conjunto de práticas utilizadas pela empresa para se obter, de forma eficiente e eficaz, a qualidade pretendida para o produto.<sup>(7)</sup>

A gestão da qualidade envolve as ações de planejamento, de controle e de aprimoramento, a partir de políticas e objetivos estabelecidos pela direção. Requer organização e flexibilidade para poder servir como base de avaliação e aprimoramento contínuos dos produtos e processos envolvidos.<sup>(8)</sup>

As normas NBR ISO série 9000 compõem um conjunto de normas técnicas que tratam exclusivamente de gestão da qualidade, na sua expressão mais geral e sistêmica, sendo que sua adoção passou a ser reconhecida pelo mercado como um “atestado de garantia da qualidade”.<sup>(9)</sup>

No entanto, é importante destacar que os procedimentos da ISO promovem um ambiente próprio para a criação de um produto de qualidade, mas não controlam a qualidade do produto final obtido, bem como não possuem modos de ranquear as empresas segundo a qualidade oferecida. Assim, uma das boas práticas utilizadas pelas empresas para melhoria de sua qualidade é inspirar-se nas empresas que são referência para o mundo, por meio de estudos de benchmarking.

Esta ferramenta de qualidade que é o benchmarking surgiu na década de 1970, devido aos erros dos métodos tradicionais de fixação de metas impostos por algumas empresas americanas contra as empresas japonesas da época. O benchmarking pode ser visto como um identificador de oportunidades para o aumento de competitividade entre as melhores empresas do mesmo setor. Sun Tzu em 500 a. C. Sun falou, referindo-se ao benchmarking, que se você conhecer seus concorrentes poderá melhorar a si mesmo<sup>(10)</sup>. Segundo Zairi e Leonard,<sup>(11)</sup> aos poucos a atividade de benchmarking foi evoluindo, passando de instrumento de qualidade estratégica relativa à integração e às práticas de gestão.

## 2.2 A Importância do Tratamento Térmico em Aços Ferramenta

Uma boa definição de aços ferramenta, empregados em moldes e matrizes, é apresentada pela seção específica do manual da Iron and Steel Society, como: “aços ao carbono, aços liga ou aços rápidos, capazes de serem temperados e revenidos”. Portanto, um dos pontos que torna os aços ferramenta como considerados especiais são as suas características de tratamento térmico. Com efeito, a literatura é extensa em apontar o tratamento térmico como uma das questões mais críticas em termos da qualidade final da ferramenta, especialmente em relação às falhas.<sup>(12)</sup>

Nos aços ferramenta, o tratamento térmico apresenta muitas peculiaridades não só relacionados aos fatores metalúrgicos. Muitas vezes, o único controle de qualidade realizado pelos tratadores térmicos é o ensaio de dureza de aços ferramenta.<sup>(13)</sup> No entanto, a qualidade de um tratamento térmico não pode ser avaliada somente com o ensaio de dureza, pois vários casos de falha e baixo desempenho de ferramentas são citados, a despeito de o material apresentar a dureza adequada.<sup>(14,15)</sup>

Para moldes e matrizes de grandes dimensões, a falha ou o baixo desempenho é muito crítico pois os custos são altíssimos chegando as vezes mais de milhões de reais, absorvidos pelas peças produzidas ou seja pelo desempenho

da ferramenta.<sup>(16)</sup> Além disso, o controle de outras propriedades, por ensaios destrutivos, seria inviável, pois acarretaria normalmente a perda do molde ou matriz tratado. Assim, é reportado na literatura, que o controle de qualidade dos procedimentos aplicados pelos tratadores térmicos é essencial.<sup>(17)</sup> E, desta forma, o presente trabalho avaliou estes procedimentos, conforme mostram os próximos itens.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Pode-se dizer que um projeto de pesquisa que envolva o Método do Estudo de Caso envolve três fases distintas: a). a escolha do referencial teórico sobre o qual se pretende trabalhar<sup>(18)</sup> a seleção dos casos e o desenvolvimento de protocolos para a coleta de dados; b) a condução do estudo de caso, com a coleta e análise de dados, culminando com o relatório do caso; c) a análise dos dados obtidos à luz da teoria selecionada, interpretando os resultados.<sup>(19)</sup>

Já Yin<sup>(20-22)</sup> classifica o estudo de caso em três tipos quanto ao objetivo da pesquisa: descritivo - descreve o fenômeno dentro de seu contexto; exploratório – trata com problemas pouco conhecidos, objetivando definir hipóteses ou proposições para futuras pesquisas; explanatório - possui o intuito de explicar relações de causa e efeito a partir de uma teoria.

Para analisar as práticas de gestão da qualidade empregadas pelas empresas de tratamento térmico da cidade de São Paulo e interior, realizaram-se entrevistas não estruturadas através de questionários a 06 empresas. O instrumento de coleta de dados foi utilizado pela pesquisadora para entrevistar as pessoas responsáveis pela área de tratamento térmico.

O questionário incluiu 15 questões com 05 alternativas de respostas abordando, transcritas a seguir.

- Questão 01) Qual o número de funcionários da empresa? Alternativas de respostas : a) de 01 a 10, b) De 01 a 100., c) 01 a 1000, d) De 01 a 2000, e) Acima de 2000.
- Questão 02) A empresa possui Sistema de Gestão da Qualidade? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 03) A empresa possui políticas de qualidade com metas e objetivos estabelecidos? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 04) Quais registros que evidenciem a execução e resultados do tratamento térmico a empresa utiliza? a) Relatório manual, b) Software integrado com o software dos fornos, c) Relatório manual, d) Relatório emitido via sistema, e) Software não interligado com os fornos.
- Questão 05) Para exercerem a função tratador térmico os funcionários recebem treinamento de segurança para trabalharem em forno de alta temperatura? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 06) São mantidos controles adequados sobre os processos do tratamento térmico? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 07) A empresa possui instrumentos de inspeção e ensaio necessários para controle do tratamento térmico? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 08) São estabelecidos métodos de controle de produtos não conforme? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 09) Os produtos não conforme são identificados, registrados e segregados quando necessário? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 10) Os equipamentos estão preservados, limpos e com manutenção permanente? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 11) A empresa utiliza software para execução de serviços? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.

- Questão 12) Os equipamentos e instrumentos possuem registro de validação? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 13) Qual a periodicidade de calibração de instrumentos e equipamentos? a) Diariamente, b) Semanalmente, c) Trimestralmente, d) Semestralmente, e) Anualmente.
- Questão 14) A empresa conta com pessoal qualificado e com experiência necessária para a execução, acompanhamento e supervisão do tratamento térmico? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.
- Questão 15) A empresa possui uma equipe especializada em recebimentos de materiais? a) Se sim, especificar, b) Provavelmente sim, c) Não sei, d) Provavelmente não, e) Não.

Além das respostas, foram anotados comentários dos responsáveis pelas informações, que classificaram informações intangíveis, mas importantes para o tratamento das informações obtidas. Portanto, com base nas respostas as questões e nos comentários, foram definidos dez temas comuns, que englobam as informações principais contidas nas respostas. Explica-se abaixo o processo como foi feita esta tabulação das respostas para cada tema:

- Tema 01) Sistema de controle de fornos . As notas foram dadas da seguinte forma: 05 pontos para quem respondeu software do forno é integrado com o software utilizado pela empresa, nota 03 para quem respondeu que o software do forno não é interligado com o software utilizado pela empresa e nota 01 para quem tem sistema manual.
- Tema 02) Treinamentos oferecidos aos funcionários. As notas foram atribuídas segundo este critério: 05 pontos para empresas que dizem ter Programas elaborados pelo R.H.de aprimoramento profissional para cada função específica , 03 pontos para empresas que afirma ter treinamento esporádico para cada função específica e treinamento de segurança no manuseio de moldes e matrizes e 01 ponto para a empresa que não disponibiliza treinamentos.
- Tema 03) Sistema de Gestão da Qualidade. As notas atribuídas foram: 05 para empresas que possui ISSO 9001, 03 para empresas que estão em fase de certificação e 01 para empresas que não acham necessária a certificação.
- Tema 04) Controles que evidenciam a execução e resultados do tratamento térmico. As notas atribuídas foram 05 a empresas que têm folha de processo e ordem de fabricação da peça, 03 para empresas que têm um controle mediano do processo e nota 01 para empresas que só controlam o resultado final da peça.
- Tema 05) Medição para controle de tratamento térmico . As notas dadas para as respostas foram da seguinte forma: 05 para as empresas que medem a dureza e fazem calibração segundo Inmetro, nota 03 para as empresas que fazem medida de dureza e a calibração segundo outra norma reguladora e 01 para as empresas que fazem medida de dureza e calibração esporádica.
- Tema 06) Não conformidade . As notas dadas às respostas foram medidas da seguinte forma :05 a empresas que fazem discussões técnicas com clientes, identificando o problema da raiz e fazendo retrativa de não conformidade do aço e informando ao cliente; nota 03 a empresas que restituem a peça perdida ao cliente e oferecem acompanhamento até o final do processo.
- Tema 07) Manutenção dos equipamentos e instrumentos. As notas foram assim atribuídas : 05 para empresas que mantêm um plano de manutenção preventiva, 03 para empresas que fazem manutenção de tempos em tempos, 01 para empresas que realizam uma manutenção corretiva.
- Tema 08) Processo/tecnologia . As notas atribuídas foram : a empresas que já estabeleceram processos de tratamento térmico; 03 para empresas que ainda não estabeleceram processos de tratamento térmico, mas dispõem de funcionários que tem experiência prática de tratamento térmico ; 01 para empresas que fazem tratamento térmico por tentativa e erro.
- Tema 09) Experiência da equipe . As notas dadas foram: 05 para empresas que têm em sua equipe engenheiros e técnicos com experiência em metalurgia e materiais , além de operadores com experiência em tratamento térmico de moldes e matrizes, nota 03 para empresas que têm somente conhecimento prático em moldes e matrizes ; nota 01 a empresas que contam com funcionários com experiência em tratamento térmico não especifica em moldes e matrizes.
- Tema 10) Controle de recebimento de materiais .As notas atribuídas foram :05 a empresas que possuem equipe especializada em verificar o projeto, análise visual do aço, 03 a empresas que só fazem análise visual geral, e 01 a empresas que não fazem análise de recebimento.

Foram pesquisadas inicialmente 06 empresas de tratamento térmico localizadas na cidade de São Paulo e no interior. A amostragem previu realizar uma avaliação inicial, para validação do método, para depois aplicação do mesmo em demais empresas. Portanto, foram selecionadas as empresas mais conhecidas do setor, o que obviamente resulta em uma amostragem não aleatório e, provavelmente, voltada a empresas que fornecem o serviço de maior qualidade. Mesmo assim, ainda no sentido de validação do método, os resultados obtidos foram compilados, conforme abaixo.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisaram-se 15 questões do questionário que resultaram em 10 temas conforme ilustrado na Figura 1.

Para começar o diagnóstico, foi feita uma análise vertical de cada questão com o objetivo de identificar as práticas em gestão da qualidade usadas pelas empresas pesquisadas. Na última linha da Figura 1, estão as médias calculadas, sendo observados valores que se relacionam com características específicas, como comentado a seguir:

	01. Sistema de Controle de Fornos	02. Treinamento	03. Sistema de Controle da Qualidade	04. Controles	05. Medição	06. Não Conformidades	07. Manutenção	08. Processo / Tecnologia	09. Experiência da Equipe	10. Controle de Recebimento
Empresa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	1	5	1	1	3	3	3	3	3
2	3	1	5	1	1	3	5	3	1	3
3	3	1	5	3	3	3	5	3	5	5
4	3	1	5	3	1	1	3	1	3	3
5	3	3	5	3	3	1	3	3	5	3
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Média</b>	<b>3,33</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Figura 1: Análise média das respostas em relação aos temas abordados na pesquisa.

Quanto ao tema 01- Sistema de Controle de fornos a média das respostas foi de 3,3, ou seja, as empresas pesquisadas não têm um sistema que liga o software dos fornos com o software utilizado pela empresa.

Com relação ao tema 02- Treinamento a nota média das empresas foi de 2, ou seja, a maioria não têm programas elaborados pelo RH de aprimoramento profissional para cada função específica, e na sua maioria não disponibilizam treinamentos para seus funcionários.

Com relação ao tema 03- Sistema de Gestão de Qualidade as seis empresas indicaram que sua licença de gestão da qualidade estava perfeitamente de acordo com as exigências legais vigentes.

O tema 4 – Controle trata de controle adequado do processo de tratamento térmico. A nota média das empresas dói de 3, ou seja, as empresas têm um controle falho nos processos.

Em relação à medição do tratamento térmico- tema 5, a média das respostas foi de 2, ou seja, a maioria das empresas faz medida de dureza e calibração esporádica, apenas uma empresa possui um plano de calibração.

Quanto ao tema 6 - Não conformidade a nota média foi de 3: todas as empresas restituem para seus clientes o valor equivalente às peças não conforme.

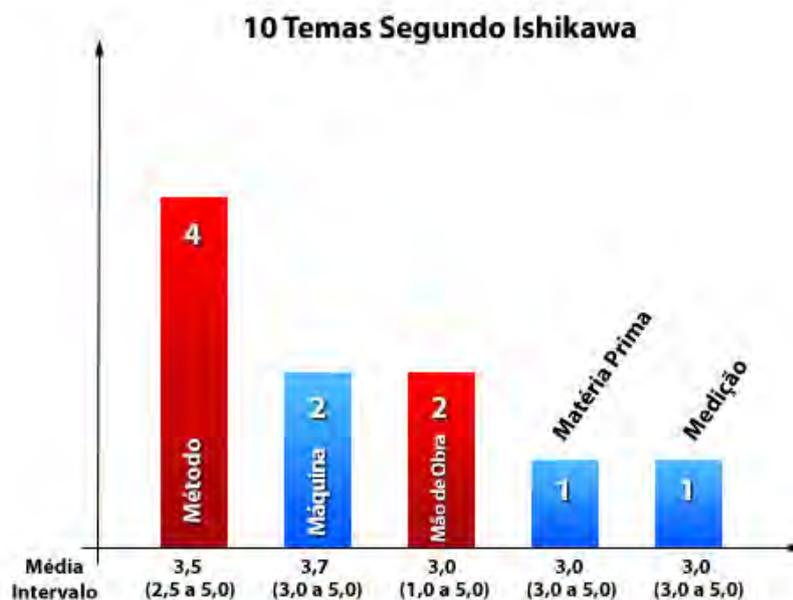
A média das respostas das empresas relacionadas ao tema 7, - Manutenção- foi de 4 .Em geral, elas mantêm um plano de manutenção preventiva.

No que se refere ao tema 8, - Processo/ tecnologia- , a média das respostas foi de 3.Em sua maioria, as empresas não estabeleceram processos de tratamento térmico, mas dispõem de funcionários que têm experiência prática nesse item.

Quanto ao tema 9- Experiência de equipe - , a média das respostas foi de 4, pois a maioria das empresas possuem profissionais qualificados para o cargo, enquanto uma delas não exige formação técnica.

Tema 10- Controle de recebimento -. A média das respostas foi de 4, pois a maioria das empresas entrevistadas fazem apenas análise visual da peça. Somente uma delas possui uma equipe especializada em recebimento de peças com análise do projeto, análise visual e do aço.

Esses resultados sugerem que, apesar de as práticas de gestão da qualidade utilizadas pelas empresas pesquisadas serem as exigidas pela legislação, isso não garante um bom desempenho de gestão da qualidade. Para relacionar a possibilidade de falhas, os 10 temas foram agrupados em termos dos 6M's de Ishikawa, uma ferramenta típica de avaliação de causa e efeito para desvios de qualidade, sendo os resultados observados na Figura 2.



A classe Método inclui 4 temas : Controle de processo, Não conformidade, Tecnologia/processo e Sistema de Gestão da Qualidade; A classe Máquina inclui 2 temas : Sistema de controle de fornos e Manutenção; A classe Mão- de -obra inclui 2 temas: Experiência da equipe e treinamento; A classe Matéria-prima inclui o tema; Controle de recebimento; A classe Medição inclui o tema ; Medição; Método, Máquina, Mão -de- obra, Matéria-prima e Medição.

**Figura 2:** Pareto com cinco classes criadas a partir dos 10 temas estudados e agrupados conforme os 6ms de Ishikawa.

Pode-se visualizar que as classes Método e Mão – de- obra apresentam grande variação entre as respostas dadas pelas empresas, levando-se em conta que essas duas classes incluem os temas mais importantes para a qualidade do tratamento térmico. Isto é especialmente crítico se considerado, conforme Mesquita<sup>(23)</sup> e Mesquita e Barbosa,<sup>(24)</sup> que estes são os pontos mais relacionados às falhas.

No futuro, dados de mais empresas serão levantados, assim como uma comparação com empresas austríacas do setor.

## 5 CONCLUSÕES

Todas as empresas pesquisadas são certificadas pela ISO 9001, mas isso não é suficiente para garantir a qualidade final do tratamento térmico, pois foram encontrados pontos falhos, especialmente no método de tratamento térmico: controle durante o processo, controle de não conformidades e processos ou tecnologia pré-estabelecidos.

A média dos parâmetros de controle de qualidade foi relativamente elevada, ou seja, em torno de 3,5 para uma escala de máximo 5, pois a amostra de empresas escolhida para a pesquisa foram as empresas com maior visibilidade no mercado. Por outro lado, uma grande variação de respostas em média de 2,5, foi encontrada entre as empresas pesquisadas, especialmente nos temas voltados ao método e mão de obra ( que inclui os temas experiência da equipe e treinamento).

Essa constatação é crítica, pois estes são os dois temas abordados são os dois pontos mais correlacionados à qualidade. Na sequência do trabalho, a amostragem de empresas irá aumentar, para confirmar as conclusões acima apresentadas.

## REFERÊNCIAS

- 1 SLACK, Nigel.../et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas. 1999.
- 2 DRUMMOND, H. **Movimento Pela Qualidade**. In. São Paulo: Editora Lítera Mundi, 1998.
- 3 BORTOLOZZO, J., J.B.; Basic, M.J., Modelo para apoio a Gestão consistente de custos em pequenas e médias empresas: Aplicação numa empresa do setor químico. Revista Universo Contábil, ISSN 1809-3337, Blumenau, v. 3, n. 2, p. 55-72 maio/ago. 2007.
- 4 OLIVEIRA, L.R.de. Desenvolvimento de um protótipo de Sistema Especialista Aplicado ao Planejamento da Construção de Edifícios de Vários Pavimentos. UFRGS, 1994.
- 5 MESQUITA, R. A., BARBOSA, C. A. Failure Analysis in Tool Steels. In: CANALE, L. C. F. ; MESQUITA, R. A. ; TOTTEN, G. E. **Failure Analysis of Heat Treated Steel Components**. Ohio: American Society for Metals, 2008.
- 6 ROBERTS, G.; KRAUSS, G.; KENNEDY, R. **Tool Steels**. 5. ed. Materials Park, Ohio: International, 1998.
- 7 THOMPSON, E.P., Costumes em comum: estudos sobre a cultura popular tradicional. São Paulo: Companhia das Letras, 1998
- 8 TOLEDO, J.C., Gestão da qualidade na agroindústria, In: Batalha, M.O. (org), Gestão Agroindustrial, São Carlos: Ed. Atlas, 2001, segunda edição, Vol. 1.
- 9 LASZLO, G. ISO 9000 or TQM: Which approach to adopt – A Canadian study. The TQM Magazine, v. 10, Issue 10, 1998.
- 10 VALLS, Valéria Martin. A documentação na ISO 9001 : 2000. banas qualidade, São Paulo, v. 12, n. 133, p. 100-105, jun. 2004.
- 11 SUN TZU. **A arte da guerra**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- 12 ZAIRI, M.; LEONARD, P. **Benchmarking prático**: o guia completo. São Paulo: Atlas, 1995.

- 13 MESQUITA, R. A., BARBOSA, C. A. Failure Analysis in Tool Steels. In: CANALE, L. C. F. ; MESQUITA, R. A. ; TOTTEN, G. E. **Failure Analysis of Heat Treated Steel Components**. Ohio: American Society for Metals, 2008.
- 14 Mesquita, R.A.;Moraes, P. Heat treatment of molds and dies and relevant quality issues,Revista Exacta, São Paulo, v.10, n.3 p.357-370, 2012.
- 15 MESQUITA, R. A., BARBOSA, C. A. Failure Analysis in Tool Steels. In: CANALE, L. C. F. ; MESQUITA, R. A. ; TOTTEN, G. E. Failure Analysis of Heat Treated Steel Components. Ohio: American Society for Metals, 2008.
- 16 MESQUITA,R.A.,O controle da qualidade no tratamento térmico de aços ferramenta..In XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.São Carlos.
- 17 MESQUITA, R. A., BARBOSA, C. A. Failure Analysis in Tool Steels. In: CANALE, L. C. F. ; MESQUITA, R. A. ; TOTTEN, G. E. Failure Analysis of Heat Treated Steel Components. Ohio: American Society for Metals, 2008.
- 18 NADCA # 229 (2006) – Special Quality Die Steel; Heat Treatment Acceptance Criteria for Die Casting Dies, Ed. North American Die Casting Association, Holbrook Wheeling, Illinois, 2006.
- 19 MARCONI, Maria de A;LAKATOS, Eva M.. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed.São Paulo, Atlas, 2003.
- 20 YIN, R. K. **Applications of case study research**.Thousand Oaks: SAGE Publications, 1993.
- 21 YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2. ed. São Paulo: Bookman,2001.
- 22 YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman,2005
- 23 MESQUITA, R. A. Efeito do silício nas propriedades mecânicas e na precipitação secundária do aço ferramenta H11. 2009. **Tese** (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de São Carlos.
- 24 MESQUITA, R. A., BARBOSA, C. A. Failure Analysis in Tool Steels. In: CANALE, L. C. F. ; MESQUITA, R. A. ; TOTTEN, G. E. Failure Analysis of Heat Treated Steel Components. Ohio: American Society for Metals, 2008.