

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CAMILA GARCIA ZANCA

**ENVOLVIMENTO DOS TRABALHADORES EM GRUPOS DE MELHORIAS -
ESTUDOS DE CASO SOBRE O SEIS SIGMA**

SÃO CARLOS

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CAMILA GARCIA ZANCA

**ENVOLVIMENTO DOS TRABALHADORES EM GRUPOS DE MELHORIAS -
ESTUDOS DE CASO SOBRE O SEIS SIGMA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Donadone

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Alessandra Rachid

SÃO CARLOS

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

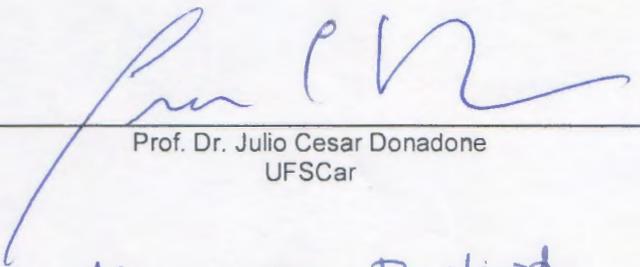
Z27e Zanca, Camila Garcia
Envolvimento dos trabalhadores em grupos de
melhorias : estudos de caso sobre o seis sigma /
Camila Garcia Zanca. -- São Carlos : UFSCar, 2016.
143 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de
São Carlos, 2016.

1. Organização do trabalho. 2. Envolvimento dos
trabalhadores. 3. Gestão da qualidade. 4. Grupos de
melhorias. 5. Seis sigma. I. Título.

Folha de Aprovação

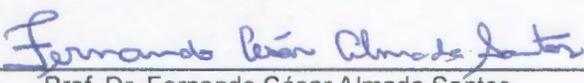
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Camila Garcia Zanca, realizada em 08/04/2016:



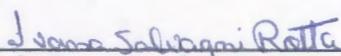
Prof. Dr. Julio Cesar Donadone
UFSCar



Profa. Dra. Alessandra Rachid
UFSCar



Prof. Dr. Fernando César Almada Santos
USP



Profa. Dra. Ivana Salvagni Rotta
Uniararas

AGRADECIMENTOS

O período dedicado ao desenvolvimento desse trabalho foi marcado por conquistas e algumas concessões. Foram muitas as pessoas que me ajudaram a usufruir e galgar o caminho às conquistas e também muitos os que me permitiram enfrentar os desafios necessários para atingir os desfechos dessa trajetória.

Meu muito obrigada aos meus pais. Mãe, obrigada por confiar nas minhas escolhas e no meu potencial, às vezes antes de eu mesma tê-los desvendado. Obrigada por me ensinar a ser íntegra (e inteira), a manter a coerência entre meus valores e minhas ações e a respeitar o tempo de Deus. Pai, obrigada por me ensinar, acima de todas as coisas, a honrar e amar aquilo que escolhemos chamar de "trabalho". Espero que consiga dimensionar o quanto me influencia profissionalmente. Foi de você que herdei a determinação para eleger o trabalho como meu objeto de interesse e de tamanha importância na constituição da minha identidade.

Gi, mais uma vez, obrigada por ter me incentivado a fazer de São Carlos mais que um recomeço, um lugar que me pertence. Por sinalizar caminhos que estavam na penumbra. Por me ajudar a enxergar que nossa essência humana é o que de mais precioso podemos carregar.

À Alessandra, por, pacientemente, me conduzir por rotas desconhecidas, simplificando aquilo que parecia de difícil acesso ou solução. Obrigada pela confiança, pelas trocas e oportunidade de colaborar com sua pesquisa - fui apresentada a um universo de possibilidades. Ao Professor Julio, por ter aberto portas e promovido *insights* e perguntas que enriqueceram (e problematizaram) minha compreensão sobre as organizações e o trabalho. Espero que minha trajetória volte a se encontrar às de vocês dois.

Ao Professor Almada e à Professora Ivana, por terem aceitado o convite para colaborar conosco nas bancas de qualificação e defesa. Aos professores e funcionários do DEP, em especial ao Professor Mário Sacomano, pelo memorável curso de teoria das organizações e pelo incentivo que aguçou minha curiosidade pelo universo organizacional. Ao Professor Pedro Oprime, por compartilhar sua experiência. Ao Robson, sempre pronto a nos socorrer (e acolher) com informações e documentos.

Aos amigos do NESEFi, em especial à Ângela, pelos modelos e por me mostrar ser possível, à Érica e ao Felipe, pelos compartilhamentos, desabafos e incontáveis cafés. Jamais vou me esquecer da sua acolhida e generosidade.

Aos colegas do PPGEP, da USP e do PPGPsi, os quais, por meio de fagulhas despreziosas de reflexões, reacendiam o caráter questionador e perseverante, fundamental para a conclusão de trabalhos dessa natureza. À Simone que, mesmo antes de nossa amizade, esteve comigo no caminho que me levaria ao ingresso no Mestrado. Aos professores e pesquisadores que, de forma colaborativa, debateram as versões embrionárias desse trabalho em eventos científicos.

À CAPES e à FAPESP, pelo apoio financeiro.

Aos participantes dessa pesquisa, por consentirem em dedicar parte do seu tempo para compartilhar informações e pontos de vista cruciais para minha formação e para a edificação desse trabalho.

À Beatriz, porque na reta final desse percurso ampliou meu discernimento, me fazendo compreender que, acreditando em nossa fertilidade intelectual e afetiva, somos capazes de construir um lugar onde podemos ser plenos.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo compreender como o Seis Sigma tem sido apropriado pelas empresas, considerando o envolvimento dos trabalhadores de fábrica nos grupos de melhorias, sua composição e os objetivos priorizados pelas abordagens do método nas empresas. Métodos de gestão da qualidade, principalmente aqueles relacionados ao modelo japonês, como a Qualidade Total, recomendam o envolvimento dos trabalhadores. O Seis Sigma, método de difusão mais recente, tem particularidades quanto à organização do trabalho, sinalizadas por estudos que identificam um envolvimento mais restrito que o recomendado pelos manuais de Seis Sigma e quando comparado a métodos de gestão utilizados no passado. Por seu pioneirismo na adoção de práticas de gestão, consistindo em referência inclusive para outros setores, o setor automotivo foi escolhido para realização da pesquisa, que se deu no segmento de autopeças. Tendo-se em vista os diferentes usos dos métodos de gestão pelas empresas, foram realizados cinco estudos de caso, além da análise de um *survey* prévio e de informações obtidas em entrevistas telefônicas com outras seis empresas. Identificou-se que o envolvimento dos trabalhadores dá-se principalmente no controle da qualidade e em programas de sugestões, cujos diferentes formatos podem promover variados níveis de envolvimento. O envolvimento com o Seis Sigma, por sua vez, está restrito à coleta de informações para as melhorias, sendo pouco frequente a participação dos trabalhadores na decisão das melhorias a serem desenvolvidas e no ciclo completo dos projetos. A complexidade das ferramentas estatísticas, as dificuldades em conceder treinamentos aos trabalhadores e os cortes de postos embutidos em algumas melhorias promovidas nos projetos foram os principais motivos apontados para não envolvê-los com o Seis Sigma. A empresa que promoveu maior envolvimento tem uma experiência consolidada em grupos de solução de problemas. Essa empresa associou a esses grupos elementos do Seis Sigma, hibridização também promovida por uma outra empresa participante em relação ao *kaizen*. Um envolvimento menos expressivo foi observado na empresa cuja abordagem do Seis Sigma é direcionada prioritariamente para redução de custos. Desde que foi adquirida por uma *holding*, essa empresa tem restringido a participação dos trabalhadores. Os estudos de caso contribuem para a compreensão de transformações na organização do trabalho relacionadas à difusão do Seis Sigma.

Palavras-chave: organização do trabalho; envolvimento dos trabalhadores; gestão da qualidade; grupos de melhorias; Seis Sigma

ABSTRACT

This study aims to understand how Six Sigma has been appropriated by companies, considering the involvement of blue collar workers in improvement teams, its composition and objectives prioritized by the method approaches in companies. Quality methods, especially those related to Japanese model, such as Total Quality Management, recommend the involvement of workers. Six Sigma, latest diffusion method, has particular regard to the organization of work, marked by studies that identify a more limited involvement than recommended by manuals Six Sigma and compared the quality methods used in the past. For its pioneering adoption of management practices, consisting of reference even for other sectors, the automotive sector was chosen to conduct the research, specifically the auto parts segment. In view of different uses of quality methods by companies, five case studies were conducted, as well as analysis of previous survey and information gathered in telephone interviews with six other companies. It was identified that the involvement of workers occurs mainly in quality control and suggestion programs, whose different formats can promote varying levels of involvement. Involvement with Six Sigma, in turn, is restricted to the collection of information for improvements. It is less likely workers were involved in the decision of the improvements to be developed and the full cycle of projects. The main reasons cited for not involve workers with Six Sigma were the complexity of statistical tools, the difficulties in giving training to workers and jobs cuts embedded in some improvements in the projects promoted. The company that promoted greater involvement has a consolidated experience in problem-solving teams, which joined the Six Sigma elements. This hybridization between methods was also observed in another participating company in relation to kaizen. A less significant involvement was observed in the company whose approach to Six Sigma is directed primarily to cost reduction. Since being acquired by a holding company, this company has restricted the participation of workers, signaling that the management of shareholders may be greatly influenced the organization of work, which is reinforced by the analysis of projects and implementation of Six Sigma in this company. The case studies contribute to the understanding of changes in work organization related to the spread of Six Sigma and the predominance of financial logic.

Keywords: work organization; involvement of workers; quality method; improvement teams; Six Sigma

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 2.1. Estruturas hierárquicas possíveis do Seis Sigma	43
Quadro 2.2. Similaridades e diferenças entre a Qualidade Total e o Seis Sigma	49
Quadro 3.1. Representação da relação entre as empresas dos casos quanto ao nível de implementação do Seis Sigma	64
Quadro 3.2. Tipos de programas de sugestões identificados nas empresas dos estudos de caso e envolvimento promovido	78
Quadro 3.3. Resultados considerados no cálculo dos ganhos obtidos em projetos Seis Sigma da Freios	97
Quadro 3.4. Exemplos de projetos e composição dos grupos de Seis Sigma na Rolbrea e Freios, empresas dos estudos de caso	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1. Número de empresas de autopeças inauguradas no Brasil por década	57
Tabela 3.2. Caracterização das empresas participantes da pesquisa	65
Tabela 3.3. Participação das empresas nas etapas da pesquisa	66
Tabela 3.4. Caracterização dos entrevistados nas empresas participantes	67
Tabela 3.5. Adoção e envolvimento dos trabalhadores com os métodos em número de empresas	70
Tabela 3.6. Uso do Seis Sigma nas empresas participantes	88
Tabela 3.7. Número de <i>belts</i> , critérios de certificação e dedicação dos <i>black belts</i> na Freios, Rolbrea e Namec	94
Tabela 3.8. Características do Seis Sigma das empresas dos casos relacionadas ao nível de implementação do método	104

SUMÁRIO

Resumo	iv
Abstract	v
Lista de ilustrações	vi
Lista de tabelas	vii
Sumário	1
Introdução	3
Objetivos	9
Estrutura da dissertação	9
Capítulo 1 - Envolvimento: retomando a trajetória do tema	10
1.1. Retomada histórica	11
1.2. As diferentes facetas do envolvimento	15
1.3. Transformações nos contextos organizacionais	22
1.4. Trabalho em grupo e grupos de melhorias	23
1.4.1. Grupos <i>online</i>	24
1.4.2. Grupos <i>offline</i>	27
1.4.3. Composição dos grupos - considerações sobre a influência do gênero	28
Capítulo 2 - Envolvimento em grupos de melhorias	31
2.1. Qualidade Total	31
2.2. Seis Sigma	34
2.2.1. Surgimento	35
2.2.2. Objetivos do Seis Sigma	35
2.2.3. Difusão do Seis Sigma	37
2.2.4. Grupos de projeto Seis Sigma	39
2.2.5. <i>Belts</i> - os especialistas	40
2.2.6. Treinamentos	45
2.2.7. Similaridades, contrastes e a complementaridade com outros métodos	46
2.2.8. Pontos críticos da implementação e do uso do método	50

2.2.9. Seis Sigma e a lógica financeira	52
Capítulo 3 - Estudos de caso no setor de autopeças	56
3.1. O setor de autopeças	56
3.2. Método de pesquisa	59
3.2.1. Participantes do estudo	64
3.3. Resultados	68
3.3.1. Adoção e implementação dos métodos	68
3.3.2. Envolvimento no cotidiano da produção	72
3.3.3. Programas de sugestões e grupos de melhorias	75
3.3.4. Uso do Seis Sigma	84
3.3.5. Os especialistas: treinamentos e características dos <i>belts</i>	88
3.3.6. Os projetos	94
3.3.7. Objetivos priorizados no Seis Sigma	96
3.3.8. Avaliação e apropriação do Seis Sigma pelas empresas	101
3.3.9. Análise de projetos e da composição dos grupos de Seis Sigma	104
3.4. Discussão	113
3.5. Considerações finais	123
Referências	125
Apêndices	135
Apêndice A - Roteiro de entrevista sobre envolvimento e grupos de melhorias	135
Apêndice B - Roteiro de entrevista sobre grupos de melhorias e Seis Sigma	138
Apêndice C - Funcionários das empresas entrevistados nos estudos de caso próprios .	142

INTRODUÇÃO

Quando se aborda o tema envolvimento do trabalhador, considera-se uma condição produtiva em que o trabalhador é incentivado a usar mais suas habilidades intelectuais no exercício de suas tarefas rotineiras. Entre as atividades pelas quais este tipo de envolvimento viabiliza, encontram-se grupos para solução de problemas e/ou elaboração de sugestões de melhorias (HELPER; LEVINE; BENDOLY, 2002). Existem diferentes definições para envolvimento¹. Nesse estudo, foram analisados grupos de melhorias relacionados ao Seis Sigma, buscando descrever sua composição e como se dá o envolvimento dos trabalhadores com o método.

Diferentes estudos têm apontado que o envolvimento dos trabalhadores na gestão da produção e nos processos decisórios pode contribuir para se obterem melhores resultados organizacionais. Jones, Kalmi e Kauhanen (2010) observaram que quando os trabalhadores têm oportunidade de participar, recebendo informações apropriadas e *feedback* constante de seus gestores, a produtividade é incrementada.

Ao analisar as repercussões do envolvimento de trabalhadores, Ogbeide e Herrington (2011) mencionam maiores índices de sucesso na implementação do plano de ação das organizações e, em se tratando de impactos de longo prazo no desempenho financeiro, os autores identificaram que as práticas participativas têm sido associadas significativamente a maiores lucros. Em estudos de caso em empresas brasileiras, Marx (1997) verificou que a justificativa para adotar formas participativas estava associada à melhoria da competitividade, redução de custos e desperdícios e maior flexibilidade operacional.

Pesquisas sobre o tema adotam como foco não apenas os incrementos associados à produtividade, dedicando-se a analisar, também, as repercussões da participação em diferentes aspectos do comportamento organizacional. Estudiosos apontam que quando o trabalhador tem oportunidades de participar e recebe informações e *feedback* apropriados de seus líderes, verificam-se menor intenção de *turnover*, maior satisfação com o trabalho, favorecimento da confiança dos funcionários nos líderes, redução do

¹ Donadone (1996; 2002) defende que a variedade de definições para participação, mais do que uma questão de imprecisão conceitual, foi condição necessária para sua difusão no contexto organizacional brasileiro, sendo apropriado de diferentes formas por diversos atores. A plasticidade de significados contribuiu sobremaneira para que o tema transitasse entre vários agentes, cujos interesses em torno da temática divergiam.

absenteísmo e intensificação do comprometimento organizacional (COTTINI et al., 2011; FARNDALÉ et al., 2011; SABLOK et al., 2013; WILKINSON; FAY, 2011).

Diante de tais associações, a participação tem emergido como objeto de interesse de diferentes áreas do conhecimento, como ciência política, relações industriais e comportamento organizacional e gestão estratégica de recursos humanos (RH), entre outras. Sob esse referencial, assume-se que pode haver melhoria dos sistemas gerenciais das organizações a partir da consideração das ideias e conhecimentos dos funcionários e por meio da maior difusão de informação e experiências (WILKINSON; FAY, 2011; SABLOK et al., 2013).

O tema ganha força ao final da década de 1980, quando um movimento crescente de enfoque na qualidade passa a sublinhar a importância do envolvimento dos trabalhadores. Amplia-se a difusão de métodos e técnicas de produção e da qualidade que recomendam uma maior participação, muitos deles partindo de grupos dedicados a propor e desenvolver melhorias, aqui denominados "grupos de melhorias". Recentemente, porém, alguns estudos têm apontado que essa tendência à maior participação tem diminuído, principalmente em se tratando do Seis Sigma, método que visava a prevenir defeitos e reduzir desperdícios, propagado no final dos anos 1990 (ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006; ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007; PINA, 2004; PINTO; CARVALHO; HOO, 2009; RACHID, 2009; SCHROEDER et al., 2008).

Partindo da composição de grupos dedicados a projetos, o Seis Sigma pressupõe o envolvimento dos trabalhadores no desenvolvimento e implementação das melhorias (PINTO; CARVALHO; HOO, 2009; PYZDEK, 2003). Na revisão bibliográfica, foram encontradas recomendações sobre a composição dos grupos de projeto, principalmente no que se refere às suas lideranças. A literatura explora as características esperadas dos líderes de projeto, a qualificação necessária, quais atividades devem desempenhar, as competências exigidas, o tempo dedicado aos projetos, entre outras recomendações. Para isso, são abordados os treinamentos oferecidos a esses líderes e a parte dos outros membros dos grupos de Seis Sigma, que passam a ser chamados de "*belts*" após a conclusão dos treinamentos e, em alguns casos, após o cumprimento de outros critérios, como a realização de um projeto Seis Sigma. O nível de qualificação obtido no método determina o complemento atribuído ao título de *belt*, que pode variar de *master black belt* a *white belt* (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007; PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001; SANTOS, 2006; SCHROEDER et al., 2008). Apesar da literatura

recomendar a participação dos trabalhadores nos grupos de melhorias de Seis Sigma, não foram identificados estudos que descrevam de maneira mais precisa qual seria o papel dos trabalhadores nos grupos de projeto ou sobre como viabilizar seu treinamento no método.

O Seis Sigma, por exigir domínio no uso e interpretação de ferramentas estatísticas, teria um menor alcance no chão de fábrica, onde é frequente que os funcionários sejam menos escolarizados. Os treinamentos oferecidos, em geral, são destinados a gerentes, pessoal administrativo ou de engenharia, ficando os operários à margem do método. Outro ponto que o distinguiria de métodos com maior caráter participativo é que os grupos de melhoria formados são dissolvidos após a conclusão dos projetos, enquanto outros métodos recomendam grupos permanentes para garantir melhorias nas diferentes áreas de trabalho. Esse cenário estaria em contraste com práticas anteriores de qualidade, que concediam maior ênfase à capacitação de todos os níveis organizacionais, que deveriam estar envolvidos com as melhorias (PINA, 2004; RACHID, 2009; SCHROEDER et al., 2008).

Um aspecto que pode ter influenciado nesse sentido é o maior direcionamento do método para a estratégia do negócio e a redução de custos, em detrimento mesmo de sua ênfase inicial em redução de variabilidade, como disseminado pelo uso pioneiro da Motorola. Teria havido, então, um fortalecimento dessa "perspectiva do negócio" do Seis Sigma, distanciando-o da "perspectiva estatística" original (ANTHONY; BAÑUELAS, 2002; FANTTI, 2010; KWANK; ANBARI, 2006; MONTGOMERY; WOODALL, 2008; SANTOS; MARTINS, 2008). Essa transição é reconhecida até mesmo por alguns manuais do Seis Sigma, como o de Pande, Neumann e Cavanagh (2001). Para os autores, o Seis Sigma deixou de se caracterizar como um método de gestão da qualidade, aproximando-se da identificação como um método de gestão estratégica de negócios.

Tal movimento deve ser contemplado em um contexto de intensificação da influência de investidores institucionais nas organizações, expressa pelo papel central ocupado pela necessidade de gerar valor aos acionistas. Modelos organizacionais e de gestão foram revistos com a finalidade de atender a estes interesses, obedecendo a uma racionalidade em que a geração de valor por meio da produção passa a ser considerada insuficiente. Essa nova lógica, predominante a partir da década de 1990, implicou transformações na organização da produção e do trabalho, que passou a obedecer a

interesses financeiros externos (DIAS; ZILBOVICIUS, 2009; LAZONICK; O'SULLIVAN, 2000).

Fantti (2010; 2011) explorou algumas características do uso do Seis Sigma que sinalizam a influência dessa lógica financeira. Entre tais características, pode-se citar o critério para escolha dos projetos de melhoria a serem desenvolvidos, que não obedecem a princípios semelhantes aos da Qualidade Total, por exemplo, como o aumento da satisfação do cliente, mas sim a prioridades que envolvem redução de custos (ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006). Fantti (2010; 2011) observou, ainda, a presença de um discurso sobre a busca por retorno financeiro no curto prazo, transparência nos procedimentos financeiros e planos de reconhecimento e recompensa aos líderes de projeto condicionados ao alcance de metas financeiras, o que também se verificou na pesquisa de Andrietta e Cauchick Miguel (2007). Essas características estão alinhadas ao predomínio da lógica financeira. Analisar a apropriação do Seis Sigma pelas empresas, considerando os objetivos priorizados, assim como a composição dos grupos e o envolvimento dos trabalhadores, pode contribuir para a compreensão da influência da lógica financeira em seu uso.

Para aprofundar o tema, a pesquisa de campo desse estudo foi realizada no setor de autopeças. A indústria automotiva tem sido pioneira em iniciativas relacionadas à organização do trabalho e na adoção de métodos de gestão, como é o caso do Seis Sigma (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007; HAMMER, 2002). Essas iniciativas são propagadas pela cadeia produtiva, visto que as montadoras impõem exigências aos fornecedores de autopeças, como aquelas que se referem ao uso de determinados métodos de gestão (COSTA, 1998; RACHID; BRESCIANI FILHO; GITAHY, 2001). Além de atuar como referência até mesmo para outros setores produtivos, o segmento automotivo tem relevância considerável na economia nacional e gera significativo contingente de empregos.

O enfoque institucionalista foi utilizado para a compreensão das tendências de adoção e abandono de métodos e técnicas gerenciais, buscando identificar elementos - para além da racionalidade pautada na busca pela eficiência - contribuem para a escolha e difusão de práticas de gestão. O institucionalismo é considerado uma abordagem integrativa, cujo patamar de desenvolvimento atingido permite ampliar a compreensão sobre a adoção de ideias e práticas gerenciais por meio da incorporação de variáveis racionais, políticas, culturais, subjetivas e discursivas (STURDY, 2004).

DiMaggio e Powell (1983), expoentes do neoinstitucionalismo, tratam da importância das pressões institucionais e dos esquemas cognitivos e normativos no entendimento do comportamento organizacional. Os autores concebem que organizações, diante de problemas, tendem a reproduzir símbolos e mitos ao invés de buscar soluções racionais para aumentar a eficiência. Predominaria a obtenção de legitimidade em seu ambiente institucional e, em função dela, as organizações passariam a se parecer umas com as outras. Os autores explicam a homogeneidade interorganizacional pelo conceito de isomorfismo, que pode assumir três formatos, a saber:

- a) coercitivo – associado à influência política e à busca pela legitimidade diante daquelas organizações de que depende. Deriva de pressões formais ou informais exercidas por organizações e pela própria sociedade onde a organização está imersa. A adoção de tais regras tem como consequência uma ampla homogeneidade, associada à adesão a rituais institucionalmente exigidos explícita ou implicitamente;
- b) normativo – deriva do estabelecimento de redes de categorias profissionais e da educação formal, comuns àqueles que exercem uma mesma profissão. Esses profissionais, por compartilharem saberes e tendências em sua atuação, adotariam soluções e decisões similares, minimizando os efeitos das variações entre as organizações. A socialização tanto dentro quanto fora das organizações tem papel importante nesse tipo de isomorfismo, pois aponta quais normas e orientações são consideradas válidas por aquele grupo;
- c) mimético – respostas-padrão diante da incerteza ambiental, a qual, assume a teoria, também pode ser socialmente construída. Diante de problemas, organizações espelham-se umas nas outras de forma indireta ou direta. Nesse último caso, são atores centrais as firmas de consultoria e a mídia de negócios, que difundem modelos entre organizações. Além da resposta diante da incerteza, empresas imitam as práticas de outras para obter legitimidade em seu ambiente, mesmo que tais práticas não resultem concretamente em incremento da eficiência.

Segundo o modelo proposto por Braunscheidel et al. (2011), tanto o isomorfismo mimético quanto o coercitivo estavam relacionados à adoção do Seis Sigma. O isomorfismo normativo, por sua vez, embora não tenha influenciado na decisão em

adotar o método, afetava a forma como era implementado nas empresas, por meio da intervenção de consultores e sociedades profissionais.

Wood Jr. (1999) retomou estudos que buscam explicar o percurso das inovações nas empresas. Haveria um ciclo de vida que se inicia na contemplação da prática enquanto panacéia e grande entusiasmo com a eficiência a ser obtida com sua adoção, tendo como desfecho a constatação de que os custos com a inovação superam seus benefícios. Concomitantemente ao abandono prematuro da prática, uma panacéia substituta emergiria, reiniciando o ciclo de consumo acrítico de tendências gerenciais.

Em estudo voltado para o entendimento da difusão de sistemas integrados de gestão, o autor propõe uma perspectiva integradora dos movimentos de adoção e rejeição das práticas, pautada em três elementos que podem ser estendidos a outras inovações gerenciais:

- a) fatores substantivos - são aqueles elementos reais que poderiam ser resolvidos ou amenizados com o uso da inovação, mobilizando a iniciativa por sua adoção;
- b) fatores institucionais - relacionados às forças que propulsionam a inovação tanto diretamente (como firmas de consultoria que vendem determinados produtos/ serviços), quanto indiretamente (editoras de livros de gestão, gurus e instituições de ensino e treinamentos), por dela se beneficiarem;
- c) fatores políticos - refletem os interesses e a disputa pelo poder nas organizações. A adoção de uma dada prática pode intensificar o acesso a informações, proporcionar maior controle e influência nas tomadas de decisão por um dado grupo (WOOD JR., 1999).

A teoria institucional tem sido alvo de algumas críticas que apontam que seus autores tendem a ignorar exceções e casos que não se ajustam ao padrão modelado institucionalmente ou de que partem de um determinismo sociocultural. No entanto, estudos, como o de Braunscheidel et al. (2011), têm demonstrado como o institucionalismo pode trazer avanços na compreensão da difusão de práticas gerenciais, como o Seis Sigma.

A presente pesquisa foi desenvolvida à luz da consideração dessas influências na difusão, adoção e apropriação de métodos de gestão que recomendam o envolvimento dos trabalhadores. Zilbovicius (1999) destacou que a perspectiva do institucionalismo, por captar relações não identificadas por paradigmas hegemônicos em estudos organizacionais, pode trazer ganhos na compreensão das transformações no âmbito da organização do trabalho.

Objetivos

Este estudo visa a compreender como o Seis Sigma tem sido apropriado nas empresas pesquisadas, considerando a composição dos grupos, a forma de envolvimento dos trabalhadores e os objetivos priorizados pelos projetos.

Para tanto, pretende atingir os seguintes objetivos específicos:

- retomar o tema envolvimento dos trabalhadores, explorando sua trajetória e diferentes facetas;
- caracterizar os métodos de gestão que prevêm a existência de diferentes tipos de grupos de melhorias, principalmente o Seis Sigma;
- caracterizar os grupos de Seis Sigma a partir da revisão da literatura;
- analisar o envolvimento dos trabalhadores em grupos de melhorias promovidos por métodos de gestão da qualidade, em especial aqueles voltados para o desenvolvimento de projetos Seis Sigma.

Estrutura da dissertação

Além desta introdução, o trabalho é composto por três capítulos.

O Capítulo 1 aborda o envolvimento dos trabalhadores por meio de uma revisão bibliográfica sobre o tema, retomando historicamente aspectos da organização do trabalho. Dada sua contribuição na difusão do envolvimento, são abordadas as principais formas de trabalho em grupo e grupos de melhorias, muito utilizados em métodos de qualidade que recomendam o envolvimento.

Dois desses métodos são a Qualidade Total, bastante adotada em décadas anteriores, e o Seis Sigma, de difusão mais recente. Ambos são explorados na revisão contida no Capítulo 2, com destaque para o Seis Sigma, investigado na pesquisa de campo.

A pesquisa realizada nas empresas de autopeças é apresentada no Capítulo 3, iniciado por uma breve caracterização do setor no Brasil. Foram realizados cinco estudos de caso, conforme descrito no item sobre o método de pesquisa adotado. Os resultados são descritos e analisados, visando a esclarecer a composição dos grupos de Seis Sigma, os objetivos priorizados pela abordagem do método nas empresas e como se dá o envolvimento dos trabalhadores nos grupos de projeto. O capítulo é encerrado com uma discussão e sugestões para pesquisas futuras que aprofundem os resultados deste estudo e superem suas limitações.

CAPÍTULO 1 - ENVOLVIMENTO: RETOMANDO A TRAJETÓRIA DO TEMA

O termo “envolvimento”, na literatura internacional, frequentemente é associado ao conceito de “*voice*”, o qual dialoga com outros conceitos, tais como participação, *engagement* e *empowerment* (DUNDON et al., 2004; WILKINSON; FAY, 2011). Para Farndale et al. (2011), “*voice*” pode ser definido como um processo organizacional composto por um conjunto de regras e procedimentos que permitem aos trabalhadores afetados por uma decisão apresentarem informações relevantes para ela. Sablok et al. (2013) abordam o conceito de forma mais ampla, associando-o ao grau em que os funcionários de uma determinada organização têm influência nas atividades e decisões relacionadas ao trabalho, podendo se manifestar por meio de mecanismos indiretos, como arranjos representativos determinados por estatutos, estruturas de barganha dos sindicatos e comitês de consulta conjunta, ou diretos, como círculos de qualidade, reuniões de grupo e encontros entre funcionários e empregadores.

Os processos de “*voice*” podem ser estudados de diversas formas. Farndale et al. (2011) referem-se à avaliação da existência de mecanismos que facilitem a “*voice*”, de um clima que encoraje os funcionários a expressarem suas ideias e opiniões e também propõem o levantamento do grau de influência associada à “*voice*”, isto é, em que medida as ideias e opiniões dos funcionários realmente afetam as decisões na organização. Os autores apontam, no entanto, que a simples existência de sistemas e práticas de “*voice*” não está necessariamente atrelada às suas possíveis consequências psicológicas de longo prazo, tal como a confiança que os funcionários podem depositar nestes mecanismos.

A partir do reconhecimento de que os funcionários podem deter conhecimentos sobre o processo produtivo não dominados pelos gestores, as organizações passam a incentivar que seus funcionários utilizem e propaguem esse conhecimento em benefício do negócio e da organização da produção (JONES; KALMI; KAUKANEN, 2010).

Embora pesquisas enfatizem as contribuições do incentivo ao envolvimento, alguns autores têm se mostrado mais céticos, questionando se mecanismos participativos podem ser bem implementados em cenários onde os funcionários são relativamente pouco qualificados e executam apenas tarefas rotineiras. As descobertas empíricas do estudo de Jones, Kalmi e Kauhanen (2010) proporcionam um suporte para a hipótese de que, mesmo em tais condições, as práticas participativas podem estar associadas a incremento no desempenho organizacional.

Cua, McKone e Schroeder (2001) investigaram a implementação conjunta de três métodos (Qualidade Total, *Just-in-Time* e Manutenção Produtiva Total, abordados ainda nesse capítulo), que têm em comum o incentivo à participação em decisões e à resolução de problemas em grupo. O estudo identificou que o envolvimento, ao lado do comprometimento da liderança e treinamentos em diferentes funções, está associado a melhor desempenho da produção. O efeito do envolvimento dos trabalhadores de chão de fábrica na produtividade de empresas alemãs entre 1997 e 2000 foi relatado por Zwick (2004). O envolvimento considerado no estudo incluiu a implementação do trabalho em grupo e a diminuição das hierarquias. O autor identificou que o potencial do efeito do envolvimento na produtividade é aumentado em contextos onde há conselhos de trabalhadores, estruturas previstas pela constituição alemã, que visam a garantir maior voz ativa aos trabalhadores nas empresas.

Os diferentes modelos produtivos carregam particularidades de organização do trabalho importantes para se compreender a dinâmica do envolvimento dos trabalhadores. Abordar essas transformações na organização da produção e seus reflexos para o trabalho será útil para uma perspectiva sobre o envolvimento nos diferentes métodos de gestão da produção e da qualidade. A próxima seção retoma brevemente a trajetória do tema.

1.1. Retomada histórica

Em um contexto marcado pela hegemonia dos pressupostos de Taylor e Ford, não havia ênfase no envolvimento dos trabalhadores com questões da produção e com a organização do seu trabalho. Ao longo do século XX, algumas propostas, embora não tenham representado exatamente uma ruptura com o chamado modelo "clássico", deram enfoque ao papel do indivíduo e do grupo nas operações. Nesse sentido, destaca-se a Escola de Relações Humanas, cujos marcos iniciais associam-se aos experimentos da equipe de Elton Mayo em Hawthorne, e a sociotécnica (CHIAVENATO, 1983; HIRATA et al., 1991; MARX, 1992; WOMACK; JONES; ROOS, 2004).

Segundo os princípios do sistema sociotécnico, desenvolvido pelo Instituto Tavistock, deve-se considerar tanto os elementos técnicos quanto os sociais na organização do trabalho e no projeto organizacional. A partir dessa proposta, foram implementados grupos semiautônomos nas linhas de montagem de veículos da Volvo e da Saab Scania, na Suécia, nas décadas de 1970 e 1980 (FERREIRA et al., 1991).

Apesar da difusão restrita dessa escola, é de fundamental importância o resgate da tradição sociotécnica quando se trata do tema envolvimento (BIAZZI JR., 1994; DIAS; ZILBOVICIUS, 2009).

Entre seus legados, a sociotécnica fundamentou a compreensão do ambiente de trabalho como um cenário complexo de relações e propôs uma abordagem sistêmica da interação dos grupos de trabalho com a tecnologia, concebendo os sistemas produtivos como embutidos em contextos organizacionais e institucionais mais amplos. Acrescenta-se que os estudos empíricos desenvolvidos sob o referencial sociotécnico sustentaram a ideia de que o trabalho em equipes autogeridas ou em grupos de trabalho mais autônomos proporcionaria índices maiores de satisfação e motivação, colaborando substancialmente para se compreender como operam equipes de trabalho (BATT; DOELLGAST, 2004)².

O cenário que teria inaugurado um maior questionamento do paradigma taylorista-fordista delineia-se ao final da década de 1980, com a difusão da produção enxuta. Diferentemente da produção em massa, essa nova dinâmica exigia uma força operária comprometida, pronta para atender rapidamente às variações e especificidades de demanda, apta a realizar múltiplas tarefas, a tomar decisões, resolver problemas e intervir na produção quando julgasse necessário, tendo como um de seus principais focos a qualidade, objetivo de desempenho que poderia representar considerável vantagem competitiva à organização imersa nesse contexto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002; WOMACK.; JONES; ROOS, 2004).

A produção enxuta não é uma invenção pontual, mas deriva de esforços de empresas automotivas e têxteis japonesas mobilizados em resposta a um conjunto de contingências ambientais, sendo fruto de processos de aprendizagem desenvolvidos durante anos. Começou a ser documentado no Japão entre 1965 e 1970, tendo a Toyota como pioneira, e, no Ocidente, em 1977. Pode-se afirmar que, até a crise do petróleo em 1973, não havia motivos suficientes para as empresas do Ocidente examinarem com atenção os modos de produção japoneses. Desde então, o montante expressivo de importações começou a ameaçar as economias domésticas dos EUA, o que impulsionou a decisão do Massachusetts Institute of Technology (MIT) de se debruçar sobre o tema, visando entender a superioridade da manufatura japonesa (HOLWEG, 2007).

² As contribuições da experiência sociotécnica, em especial os grupos semiautônomos, serão melhor exploradas adiante.

O *Just-in-Time* é um dos métodos centrais do modelo de produção enxuta, tendo como objetivo uma forma de produção mais contingente à demanda. Entre os métodos atrelados ao *Just-in-Time*, destaca-se o *kanban*, mecanismo que sinaliza a necessidade de produção e controla a transferência de material de um estágio produtivo a outro. Devido ao fato da produção estar menos "protegida" por estoques, quando comparada ao modelo de produção em massa, acentua-se a interdependência entre os estágios produtivos, o que exige capacidade de resolução de problemas por todos os envolvidos com a produção. Disso decorreu uma abordagem mais preventiva para a qualidade e manutenção, assim como a busca da melhoria contínua, chamada de *kaizen* em japonês. Estaria, assim, embutida no projeto organizacional sob a lógica japonesa uma maior proximidade entre as esferas da engenharia e da fábrica, quando comparado ao modelo clássico. Com a propagação da produção enxuta, popularizou-se, ainda, a manufatura celular, que diminui o tempo de atravessamento, concentrando as necessidades de transformação em uma mesma área (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002; MOREIRA, 2011; OPRIME; DONADONE; MONSANTO, 2009; ZILBOVICIUS, 1999).

Entre as transformações no âmbito da organização do trabalho, intensificou-se o discurso do trabalho em grupo, houve maior ênfase às contribuições dos funcionários e incentivo à aprendizagem contínua, necessária às melhorias de qualidade (OLIVELLA; CUATRECASAS; GAVILAN, 2008). A engenharia do cotidiano, relativa, entre outras atividades, à manutenção básica de equipamentos, abastecimento de insumos, solicitação de serviço do pessoal de manutenção, passou a ficar a cargo do chão de fábrica. Com a produção enxuta, o domínio do empírico, derivado das experiências sucessivas no dia a dia da produção, legitimou-se, incorporando-se à concepção dos responsáveis pela produção (ZILBOVICIUS, 1999).

A prescrição do trabalho, no entanto, persiste nos sistemas sob a produção enxuta, exigindo que o trabalho realizado seja específico em relação à duração, conteúdo e sequência. Essa padronização reduz a variabilidade de resultados e é usada para estabelecer uma base na qual as práticas de trabalho podem ser verificadas e continuamente melhoradas (SAURIN; FERREIRA, 2009).

A eliminação de desperdícios e defeitos na produção tornou-se um dos objetivos centrais deste novo modelo produtivo. A qualidade em operações e o incentivo às contribuições dos operários para atingi-la são aspectos valorizados por métodos como os Círculos de Controle de Qualidade (CCQs), reuniões periódicas entre funcionários

para discutir problemas e propor melhorias, muito utilizadas no Japão (FERRO; GRANDE, 1997; VIDAL, 2007). Segundo Hirata e Zarifian (1991), no Japão, a participação nos CCQs tornou-se compulsória, de modo que o coletivismo institucionalizou-se. Naquele contexto, participar, acima de um direito, passou a ser tido como um dever, sendo que comportamentos individualistas ou contestatórios ao grupo eram passíveis de punição.

Apesar disso, para Toledo (1987), a proposta dos CCQs, de certo modo, supria a lacuna deixada pela Escola de Relações Humanas no que se refere à aplicação prática das conclusões sobre a influência dos grupos na produção. Os CCQs, para o autor, combinavam princípios dessa Escola com aspectos tangíveis do trabalho, viabilizando um maior envolvimento dos trabalhadores.

A origem dos CCQs no Japão remonta à década de 1960 e, no Ocidente, à década de 70, quando foram implementados também por organizações brasileiras. Sua difusão ampliou-se na década de 1980. Em geral, os grupos eram constituídos por entre seis a dez operários, tinham frequência semanal e caráter voluntário (FERRO; GRANDE, 1997; HILL, 1991; VIDAL, 2007).

Sua propagação nos países ocidentais deu-se desvinculada de outros conceitos e práticas de qualidade japoneses, restringindo-se às reuniões. No Brasil, os CCQs teriam representado uma forma de conter os conflitos trabalhistas em um cenário de crescente mobilização do movimento sindical. Com o constante crivo da administração, responsável por decidir se as propostas levantadas pelos grupos seriam ou não levadas adiante, os CCQs aumentavam o senso de participação por parte dos funcionários sem ameaçar as estruturas de poder nas organizações (DONADONE; GRÜN, 2001; FERRO; GRANDE, 1997).

Se, por um lado, essa simplicidade na implementação foi um dos fatores que impulsionou sua ampla adoção, por outro, também foi responsável pelo desgaste do método ao final da década de 1980, quando caiu em desuso. Outra razão que explica seu abandono foi a dificuldade das lideranças diante da tomada de decisões tipo *bottom-up* e o desinteresse da alta administração, refletido na demora em responder às sugestões dos grupos (FERRO; GRANDE, 1997; HILL, 1991).

Mesmo com sua difusão efêmera e com a permanência das gerências no controle do conteúdo das discussões, os CCQs significaram uma experiência de aprendizado em relação a grupos e ao envolvimento dos funcionários, o que é evidenciado pelo fato de que esse tipo de grupo é bastante comum em vários países. O nome CCQ, entretanto, só

se manteve em empresas japonesas (BIANCO; SALERNO, 2001; FERRO; GRANDE; 1997; VIDAL, 2007; WOOD; WALL, 2007; RACHID, 2009).

Antes de caírem em desuso, os CCQs chegaram a ser integrados aos programas de Qualidade Total, difundidos a partir do final dos anos 1980. A Qualidade Total (*Total Quality Management*) pressupunha o envolvimento dos diferentes níveis hierárquicos, de modo que todos estivessem comprometidos em garantir a qualidade em seus bens e serviços. Reforça-se a ideia sobre o potencial dos funcionários em oferecer sugestões e apontar problemas como uma importante fonte de melhoria, em conformidade com os pressupostos do modelo japonês (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002). Esta abordagem viabilizava-se por meio de uma série de técnicas, como o Controle Estatístico de Processo (CEP), que prevê o uso de gráficos de controle para rastrear o desempenho da operação, e os próprios CCQs. Apesar de ter sido alvo de algumas críticas (JONES, 1997; WILKINSON, 2004), a Qualidade Total foi um método que contribuiu para a difusão do envolvimento, motivo pelo qual será melhor explorada no Capítulo 2.

Certificações em normas internacionais, como as da série ISO, também são métodos de qualidade bastante difundidos, cujos manuais recomendam a participação dos trabalhadores. Tais padrões exigem que todos os funcionários, mesmo aqueles indiretamente envolvidos com qualidade, recebam determinados treinamentos e estejam a par das recomendações prescritas (FLEURY; HUMPHREY, 1993).

Um método de qualidade mais recente cujos manuais recomendam a participação dos funcionários é o Seis Sigma. Por meio da formação de equipes de projeto de melhorias, este método suporia um processo de aprendizagem desenvolvido em conjunto, envolvendo, para isso, diversos níveis organizacionais (CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011; MEDEIROS; OLIVEIRA; SOUSA, 1999; NAIR; MALHOTRA; AHIRE, 2011). A Qualidade Total e o Seis Sigma serão melhor explorados no capítulo 2 deste trabalho, quando serão abordados antagonismos entre as recomendações e o uso desses métodos.

1.2. As diferentes facetas do envolvimento

O envolvimento dos trabalhadores não é adotado de forma uniforme e coerente em todos os contextos, variando desde a atribuição de um papel muito modesto aos trabalhadores nas tomadas de decisão até uma atuação mais significativa na organização

(WILKINSON; FAY, 2011). A multiplicidade de formas assumidas pela participação é reflexo de muitas circunstâncias, entre elas o fato de que não necessariamente sua adoção representa um rompimento com o modo de trabalho taylorista-fordista. Autores como Bianco e Salerno (2001) e Invernizzi (2000) questionam a existência de um “pós-fordismo”, pois algumas formas de trabalho reproduziriam os princípios disseminados no apogeu da produção em massa. Ao tratarem da organização do trabalho sob a produção enxuta, optam por se referir a um "neofordismo".

Há organizações que adotam o trabalho em grupo, no qual cada funcionário opera diferentes equipamentos, com autonomia restrita e executando tarefas de baixa complexidade (KALLEBERG; NESHEIM; OLSEN, 2009; MARX, 1997). Em alguns contextos produtivos, observa-se que crescentemente os trabalhadores têm sido envolvidos em tarefas do cotidiano organizacional, como manutenção preventiva, limpeza e lubrificação dos equipamentos (FLEURY; HUMPHREY, 1993; OPRIME; DONADONE; MONSANTO, 2009). O exercício de múltiplas tarefas derivado da ampliação de funções exercidas denomina-se polivalência ou flexibilidade funcional e permitiria que os trabalhadores modifiquem suas atividades dependendo do tipo de produto ou processo a ser realizado (FRIEDRICH et al., 1998).

Outra modalidade é a rotação de trabalhadores entre diferentes postos de trabalho dentro de um mesmo setor ou entre setores diferentes (RACHID, 2009; VIDAL, 2007). Tal prática obedece a uma lógica típica da tradição taylorista, porque para a rotação ser viável, considera-se necessário que o exercício de tarefas seja padronizado, de modo a não afetar o fluxo produtivo nem a qualidade.

A mera agregação de tarefas similares e rotineiras não representa avanços expressivos no que tange ao envolvimento, visto que não favorece uma maior autonomia dos trabalhadores ou o aumento de suas responsabilidades diante de tarefas mais complexas e desafiadoras (HERZBERG, 2003). Essa forma de polivalência não contrasta exatamente com a especialização, pois reproduz a lógica fordista de parcelização e prescrição do trabalho, não incentivando o envolvimento na tomada de decisões sobre o trabalho (INVERNIZZI, 2000; MARX, 1997).

Alguns pesquisadores, como Salerno (1994), enfatizam a distinção entre o trabalhador multifuncional e o multiqualificado. O primeiro teria seu trabalho intensificado, realizando tarefas parecidas que não lhe transferem responsabilidade ou exigem maior qualificação. No segundo caso, trabalhador multiqualificado, há ampliação de habilidades, conteúdo do trabalho e repertório profissional. Alguns

métodos de gestão que recomendam o envolvimento poderiam não agregar maiores exigências de qualificação.

Deve-se avaliar se emergiram novas racionalidades com a implementação de métodos de produção e qualidade que recomendam o envolvimento. Muitas empresas restringiram-se a adotar manufatura celular, *kanban* e *Just-in-Time* sem apresentar mudanças substanciais na organização do trabalho compatíveis com a difusão dos novos modelos de gestão (SALERNO, 1993). Leite (1994) chamou de “modernização conservadora” a tendência de empresas brasileiras em implementar métodos e técnicas de gestão japoneses sem rever as políticas de cargos e salários, tomadas enquanto insumos e consequências de transformações no trabalho.

Bianco e Salerno (2001) observaram que organizações que implementaram a Qualidade Total mudaram aspectos como as relações com os fornecedores, porém houve pouco desdobramento de diretrizes e a tomada de decisões organizacionais permaneceu do tipo *top-down*. O poder delegado era muito restrito, sendo os funcionários treinados para agir de acordo com um plano de ação previamente determinado. Em seu estudo, nenhuma das organizações pesquisadas desenvolveu política para reter pessoal ou sequer uma alteração significativa nos fundamentos dos planos de carreira, tendo se restringido à ampliação de tarefas, responsabilizando o funcionário pela limpeza do posto, inspeção, manutenção, entre outras atividades. O mesmo ocorreria, ainda segundo o estudo, nos grupos de melhoria, derivados dos antigos CCQs: são pouco autônomos, pois sua composição, seus líderes e a forma de atuar são pré-definidos pela organização.

A incorporação do envolvimento nas organização esbarra em diferentes empecilhos, sendo frequentes o desinteresse e falta de apoio dos dirigentes organizacionais e a alegação de restrição de tempo para dotar os trabalhadores com as competências necessárias para levar adiante propostas de envolvimento (CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011). Dias e Zilbovicius (2009) atribuem a alegação de restrição de tempo à lógica de exigência de retorno de curto prazo típica dos contextos de financeirização da produção, lógica esta que se opõe muitas vezes aos resultados obtidos em treinamentos, visíveis apenas no médio ou longo prazo. Heller (2003) e Hill (1991) mencionam, ainda, a resistência dos dirigentes em abrir mão de uma gestão autocrática, elencando também outras dificuldades a serem consideradas, como uma possível dependência por parte dos trabalhadores e o cunho pouco autêntico da participação percebido pelos funcionários.

Até mesmo as formas de controle e disciplinamento, embora redefinidas nesse contexto, ainda carregariam consigo muito dos contextos tayloristas e fordistas. O controle não mais opera de forma direta e individual, mas sim pautado na responsabilidade e autonomia do trabalhador diante de seu trabalho, no autocontrole e no controle exercido entre os trabalhadores. As táticas de controle, antes parte de uma função essencialmente patronal, agora estão dissolvidas e internalizadas pelos trabalhadores, que pressionam seus colegas de trabalho, contribuindo para a fragmentação da unidade coletiva operária (BATT; DOELLGAST, 2004; INVERNIZZI, 2000; SMITH, 1997).

Dias e Zilbovicius (2009), tratando da financeirização da produção, esclarecem que há um controle aplicado por meio do acompanhamento de metas e indicadores de desempenho, relacionados à geração de valor aos acionistas.

A gestão empresarial continuaria, portanto, baseada no controle, agora praticado em diferentes modalidades. Diante da disseminação de práticas que estimulariam a autonomia dos operários, a alternativa residiria em deslocar a coerção externa de dispositivos organizacionais para os próprios trabalhadores.

Ao abordar a difusão da participação no contexto organizacional brasileiro, Donadone e Grün (2001) observaram que, no decorrer da década de 1980, a temática foi apropriada pelo universo gerencial, sendo minimizado o papel dos sindicatos na disputa do tema nos campos simbólico e concreto. Smith (2006) destacou que as prescrições sobre esquemas participativos são frequentemente abertas e ambíguas, possibilitando que gestores se apropriem das retóricas e as mobilizem conforme seus propósitos, como Zbaracki (1998) discutiu em relação às diferentes abordagens da Qualidade Total nas empresas. O significado do envolvimento seria adotado de forma seletiva, sendo usurpado pelo ator que dele faz uso.

Jones (1997) pontua que um ambiente de troca de conhecimentos e experiência entre trabalhadores de fábrica e gerentes deveria estar comprometido com a criação de relações genuínas, do tipo “*stakeholders*”, entre dirigentes e operários. O autor observa que as melhorias de eficiência estão muitas vezes apenas associadas à redução do número de trabalhadores de chão de fábrica, descrevendo o fenômeno como algo muito próximo de uma relação de exploração e não de participação. Pode-se observar a influência da financeirização nesse aspecto, aplicando-se aos custos com a força de trabalho (LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000).

Quanto ao sistema de produção enxuta, MacDuffie e Kochan (1995) avaliam que essa aumentaria o ritmo de trabalho, enfraqueceria a solidariedade operária, enfatizaria os erros cometidos, aumentaria o estresse e a influência gerencial sobre o trabalho e os trabalhadores. A respeito das ações de treinamentos promovidas nesses sistemas, os autores as entendem como esforços para incentivar o controle cultural entre os trabalhadores e socializá-los para aceitarem as demandas do sistema de produção.

Em estudo mais recente feito em instituição bancária nos EUA que implementou Seis Sigma, Strang e Jung (2009) verificaram que não há reajustes salariais para os trabalhadores que participaram das equipes de projetos ou oportunidades de carreira compatíveis, sobressaindo-se o acúmulo de tarefas e as ameaças de demissões. Pontuam que a proposta de coesão e voluntarismo dos projetos de melhoria é inconsistente com as condições de trabalho de muitos funcionários.

Alguns pesquisadores compreendem as práticas participativas como tentativas das empresas em atenderem às necessidades de democratização por parte dos funcionários, convidando-os a resolver problemas no local de trabalho e enfraquecendo, assim, o poder sindical (DONADONE; GRÜN, 2001). Outros autores constataram que funcionários cujas empresas incentivavam a participação estariam menos propensos a se relacionar com seus sindicatos, indicando que, possivelmente, as vias de participação nas organizações representariam tentativas gerenciais de frustrar os sindicatos e minar suas atividades (SABLOK et al., 2013; WILKINSON; FAY, 2011).

Dundon et al. (2004) também associam a crescente ênfase em mecanismos diretos de “*voice*” ao declínio da representação sindical nas economias desenvolvidas. Sablok et al. (2013) verificaram, em seu estudo, que a presença do sindicato influencia claramente o tipo e a intensidade das práticas de “*voice*”. Quanto maior a presença sindical, é mais provável que formas indiretas, com intermediação de entidades e representantes, sejam utilizadas. Onde a presença do sindicato é menor, é mais provável que sejam adotadas abordagens diretas, ou seja, sem intermediação, ou nenhuma delas.

Adotando-se uma perspectiva do veio institucionalista das teorias organizacionais, pode-se compreender a difusão do discurso sobre o envolvimento à luz da urgência das organizações em se adaptarem às tendências ambientais, concebidas como rituais institucionalmente reconhecidos, que merecem ser adotados, não raro de forma desvinculada de evidências de sua eficácia. A adoção de técnicas que recomendam o envolvimento pode sustentar uma preocupação prioritária com a aparência que a inovação representaria no ambiente institucional da empresa, como relatado em relação

a outras práticas gerenciais. O fato, por exemplo, das linhas de poder se manterem intactas evidenciaria a existência de um conjunto de esforços para exibir rótulos e outros elementos simbólicos, sem incorporar por completo as propostas embutidas nos modelos (CALDAS; WOOD JR., 1999; MEYER; ROWAN, 1977). A essa conformidade apenas “cerimonial” às práticas institucionalizadas Meyer e Rowan (1977) atribuem o nome de *decoupling*.

Caldas e Wood Jr. (1999), tratando especificamente do Brasil, apontaram que ocorre a adoção frequentemente acrítica de práticas administrativas estrangeiras, a qual estaria pautada em uma crença na validade universal das novidades gerenciais que vêm de fora. Deve-se destacar, porém, que tal comportamento não se aplica exclusivamente às empresas brasileiras, havendo relatos desse movimento em diferentes países. Não é incomum que organizações preocupem-se em inaugurar novos momentos em sua trajetória, usando para isso símbolos como marcos de uma ruptura com um passado que se pretende esquecer (HAMDE, 2002; MEYER; ROWAN, 1977). Organizações se declarariam mais participativas, pretendendo adotar comportamentos mais cooperativos, em contraste a antigas condutas de controle, que supostamente teriam sido abandonadas (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009).

Apesar das ressalvas, a difusão do envolvimento poderia impulsionar uma tendência à valorização do trabalho qualificado. Tal qualificação não se restringiria à aquisição de um determinado grau de escolaridade. Em países de economia mais avançada, como os EUA, a competição nos mercados em geral não se dá pelos custos da força de trabalho, estando pautada em qualidade e diferenciação de produto, flexibilidade e inovação, critérios que demandariam mão-de-obra mais qualificada. Como, nesse contexto, as habilidades exigidas para o trabalho são frequentemente específicas da organização, ou seja, não são desenvolvidas pelo sistema educacional regular dos países, a capacitação do pessoal, central para a concretização das estratégias competitivas, torna-se de responsabilidade da empresa (MACDUFFIE; KOCHAN, 1995).

Felstead et al. (2010) salientam a importância da qualidade dessas ações e do processo de aprendizagem *on-the-job* para a extensão do envolvimento do trabalhador. Essa modalidade de treinamento, compreendida como breve e informal no contexto da produção em massa, adquire destaque na produção enxuta. Dá-se por meio do acompanhamento de recém-admitidos por treinadores que primeiramente demonstram o trabalho e, após o treinamento inicial, permanecem na área de produção para ensinar aos

novatos como lidar com condições problemáticas, não-rotineiras. Para Macduffie e Kochan (1995), o treinamento *on-the-job* favorece o conhecimento tácito e a maior retenção do que foi aprendido, visto que os indivíduos adquirem as habilidades em momento e contexto muito próximos àqueles em que precisarão usá-las. Pina (2004), no entanto, abordou estudos que se debruçaram sobre a modalidade *on-the-job* e consideram que ela pouco tem contribuído para a qualificação do trabalhador, restringindo-se o conhecimento obtido à aplicação no interior da fábrica onde o treinamento foi oferecido.

O novo mundo do trabalho espera que o trabalhador coloque-se como participante ativo em meio a uma dinâmica permeada por indeterminação e não-prescrição (ZARIFIAN, 2003). Salm e Fogaça (1998) fazem referência a autores consagrados como Marshall (1983) e Marx (1996) para argumentar que o trabalhador deve estar apto a conviver com a mudança, adotar uma postura autônoma e criativa e estar constantemente reciclando seus conhecimentos, agora considerados fugazes, dada a velocidade de transmissão de informações. Deve-se mobilizar um conjunto complexo e diversificado de recursos pessoais para responder rapidamente a eventos, principalmente considerando-se a inerência da incerteza dentro e fora dos sistemas produtivos, como assumida nos modelos que carregam marcas do toyotismo. O próprio modelo de prescrição de cargos passaria a ser revisto em detrimento de uma concepção de trabalho mais flexível, não mais sujeita à previsibilidade que anteriormente se esperava obter (FLEURY; FLEURY, 2001; ZARIFIAN, 2003; ZILBOVICIUS, 1999). Nesse contexto, vem à tona o discurso da empregabilidade, que designa a capacidade do trabalhador de se manter no cargo ou de obter novo emprego. Associa-se à responsabilidade, atribuída ao trabalhador, por investimentos em sua qualificação e desenvolvimento de competências (DIAS; ZILBOVICIUS, 2009; POWELL, 2001), de tal forma que o habilite a competir no mercado de trabalho.

Essa revisão da literatura teve como propósito apresentar diferentes perspectivas sobre o envolvimento nos sistemas produtivos. Não há consenso entre os estudiosos quanto à avaliação dos desdobramentos das novas formas de trabalho inauguradas no final do século XX. Alguns, como Saurin e Ferreira (2009), identificaram ganhos obtidos com a difusão da produção enxuta, tais como percepção de melhoria das condições de trabalho relatada pelos trabalhadores e maior comprometimento da alta gestão com questões referentes a saúde e segurança ocupacional.

1.3. Transformações nos contextos organizacionais

A melhor compreensão do envolvimento inclui considerar as transformações decorrentes da chamada "financeirização da produção". Com a ampliação do poder de acionistas institucionais (como fundos de pensão e de investimentos e companhias de seguros) nas organizações, o predomínio da lógica financeira desencadeia mudanças nos formatos organizacionais, nos mecanismos de gestão e nas concepções do trabalho. A antiga lógica, que supunha a geração de valor por meio da produção, cede espaço a uma racionalidade que obedece a princípios diferentes (DIAS; ZILBOVICIUS, 2009; DONADONE, 2001).

Proprietários e patrões foram, em meados da década de 1960, substituídos por uma gerência profissional, por "executivos", que agora sofrem os efeitos dessa nova lógica. Tais gerentes vêm sua autonomia ser minimizada, sendo que seus interesses são secundários e muitas vezes divergentes aos dos *shareholders* (acionistas) (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009). O objetivo da gestão deve se centralizar na valorização das ações no mercado de capitais, garantindo o retorno aos investidores (LAZONICK; O'SULLIVAN, 2000).

Essa divergência de interesses entre os acionistas e os gerentes³ levou as firmas a estabelecerem meios de monitorar a ação desses últimos, por meio do acompanhamento de metas e dos princípios de governança corporativa, que procuram, por meio da transparência e da prestação de contas, controlar os retornos sobre investimentos (DIAS; ZILBOVICIUS, 2009).

Em contraste à grande empresa verticalizada outrora tida como modelo, as organizações sob essa lógica deveriam se livrar de excedentes de materiais e estoques e de tudo aquilo que não se relaciona à sua atividade-fim, de modo a tornar a operação o mais "enxuta" possível. A organização é concebida como um conglomerado de ativos que sejam o mais rapidamente possível negociáveis (GRÜN, 1999). Nesse contexto, aplicam-se estratégias voltadas para *downsize* e *distribute* (diminuir e distribuir), que estariam no cerne da geração de *shareholder value*, referindo-se à redução da estrutura organizacional e da força de trabalho e distribuição dos ganhos entre os acionistas (LAZONICK; O'SULLIVAN, 2000).

³ As relações entre gerentes e acionistas têm sido estudadas pela teoria da agência, que considera a assimetria de informações entre os membros envolvidos em uma transação econômica (BARNEY; HESTERLY, 2004; DIAS; ZILBOVICIUS, 2009; DONADONE, 2001).

A partir da década de 1990, expandiram-se modalidades de subcontratação. Cresceram prestadores de serviços, o emprego-projeto⁴ e o trabalho terceirizado, de modo que, a depender das oscilações atribuídas ao mercado, a organização pode se desvencilhar de suas partes, agora mais facilmente removíveis. Sob essa lógica, o contingente de trabalhadores próprios é enxugado e níveis hierárquicos são suprimidos. Cargos de comando são eliminados, devido a salários tidos como demasiadamente altos e passam a ser apontados como empecilhos no processo de comunicação das empresas, que deve ser ágil. Formas de controle e supervisão e estruturas verticalizadas, compostas por muitas camadas hierárquicas, são rejeitadas em favor de empresas horizontalizadas e supostamente mais democráticas (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009).

Vê-se, aqui, uma preocupação maior com resultados financeiros em detrimento de processos ou métodos de trabalho, como era na lógica taylorista. Ampliam-se formas de trabalho flexível, expressas por meio de medidas que permitem adaptar mais facilmente o número de funcionários, como a jornada flexível e contratos de trabalho temporários ou de tempo parcial (ATKINSON, 1984; RUBERY, 2004).

Com a produção enxuta, os diferentes formatos de grupos foram bastante difundidos. Apesar das variadas modalidades e dos propósitos distintos em sua implementação, os grupos podem ser um dos meios para envolver os trabalhadores. Os itens a seguir apresentam uma discussão sobre as principais formas de grupo, algumas classificações possíveis e sua composição.

1.4. Trabalho em grupo e grupos de melhorias

O trabalho em grupo foi bastante difundido pela produção enxuta, na qual seria composto por trabalhadores polivalentes, que fazem rotação entre os postos e envolvem-se em atividades como controle de qualidade (OLIVELLA; CUATRECASAS; GAVILAN, 2008; WOMACK; JONES; ROOS, 1990). Buchanan (2000, apud METCALFE; LINSTED, 2003) discute a falta de consenso para definir "trabalho em grupo", apontando que as definições disponíveis seriam múltiplas, ambíguas e, com frequência, contraditórias. O autor defende que o conceito de trabalho em grupo seria socialmente construído. A multiplicidade de significados também foi apontada por Rotta (2005).

⁴ Descrito em DiMaggio (2001).

Uma classificação possível para os diferentes tipos de grupos é aquela que diferencia grupos *online* e *offline*. Os primeiros relacionam-se ao exercício do trabalho cotidiano desenvolvido em pequenos grupos, enquanto grupos *offline* correspondem àqueles que ocorrem fora da rotina e do posto de trabalho (OLIVELLA; CUATRECASAS; GAVILAN, 2008; VIDAL, 2007), tais como Comissões Internas de Prevenção de Acidentes de Trabalho (CIPAs), comissões de fábrica e grupos de melhorias, um dos objetos deste estudo⁵. A seguir, são discutidas algumas particularidades a respeito de cada tipo de grupo, segundo essa classificação.

1.4.1. Grupos *online*

O conceito de trabalho em grupo associa-se ao grau em que os trabalhadores de uma empresa cooperam entre si na realização das atividades. Contrasta ao posto de trabalho individual (MARX, 1997), em que há uma relação homem-máquina fixa, como na linha de montagem tradicional.

A sociotécnica teve como uma de suas principais expressões os grupos semiautônomos, que são um exemplo de grupos *online*, segundo a classificação proposta. Um dos casos mais conhecidos é o da fábrica da Volvo em Kalmar, onde esses grupos foram implantados na década de 1970. Diferentemente das linhas de montagem tradicionais, em Kalmar era concedida autonomia aos trabalhadores para decidirem o revezamento, o momento das pausas e a liderança do grupo, composto por entre 10 a 15 trabalhadores. Foram também introduzidos estoques intermediários para criar uma folga em relação às oscilações no ritmo de produção e permitir paradas durante a jornada. As tarefas de cada membro dos grupos de trabalho eram variadas e esses grupos alocavam-se em áreas próprias, sendo que cada trabalhador realizava um conjunto completo de tarefas da montagem. Essa fábrica incorporava, ainda, a movimentação dos chassis por veículos autoguiados (do inglês *Automated Guided Vehicles* - AGV). A experiência em Kalmar é considerada um marco importante em

⁵ Deve-se ressaltar que existem, ainda, os grupos informais, que não são formalmente reconhecidos pelas gerências, surgindo à sua revelia. Tais grupos têm grande importância para o processo produtivo (ZILBOVICIUS; MARX, 1983), mas fogem do escopo desse estudo. Dejours (1998) reconhece os esforços coletivos informais dos trabalhadores, que cooperam entre si de acordo com princípios inventados por eles mesmos, sem lhes terem sido apontados de antemão. Tais mecanismos de ajuda mútua, somados às artimanhas e macetes criados e mobilizados informalmente pelos trabalhadores (inclusive no exercício do trabalho individual), são compreendidos como fundamentais para o andamento do processo produtivo.

uma atividade em que predominavam operações repetitivas e más condições de trabalho (MARX, 1992).

Na década de 1980, esses princípios voltaram a assumir maior expressão na planta de caminhões e ônibus da Volvo em Uddevalla, onde os grupos, compostos por entre cinco a 10 trabalhadores, eram responsáveis pela totalidade da montagem e testes dos produtos. Os ciclos de trabalho eram maiores e demandavam maior qualificação dos funcionários quando comparado a experiências anteriores. Em oposição às linhas de montagem, o produto ficava estacionado durante a montagem (produção *em docas*), sendo que os materiais necessários eram levados até a área dos grupos. O controle de qualidade e a manutenção das ferramentas ficava a cargo dos trabalhadores, bem como a rotação, a decisão sobre o volume diário de produção e a carga semanal de trabalho, negociados com antecedência com a área de engenharia. Entre os ganhos obtidos com o projeto dessa planta, destaca-se a autonomia do trabalhador em controlar o ritmo de produção, em oposição a formas em que a cadência da linha de montagem impunha o tempo das atividades, como mantido no caso da Toyota, posteriormente (HIRATA et al., 1991; MARX, 1992). Apesar da difusão restrita, a experiência dos grupos semiautônomos em Uddevalla foi de grande importância para se pensar a organização do trabalho em grupos *online* nas décadas subsequentes.

No contexto de difusão da produção enxuta, grupos *online* foram adotados principalmente em arranjos celulares, embora esse tipo de arranjo não implique, necessariamente, trabalho em grupo. A Toyota enfatizava a resolução de problemas de qualidade e produtividade em grupo e a autonomia na tomada de decisões pela rotação nos postos de trabalho (MARX, 1992).

Deve-se pontuar que a rotação não é exclusiva do trabalho organizado em grupos, ocorrendo também para trabalhadores em postos individuais. Segundo Friedrich et al. (1998), essa variante ampliaria o conhecimento e as habilidades do trabalhador e reduziria a monotonia, favorecendo a produtividade, pois permite que o trabalhador execute novas tarefas ou opere diferentes equipamentos. Por outro lado, a rotação pode não representar ganhos em termos de *empowerment* (WOOD; WALL, 2007). Além disso, Vidal (2007) observou que muitos trabalhadores não vêem a rotação de maneira satisfatória, haja vista que preferem permanecer operando o equipamento para o qual detêm domínio técnico.

Alguns estudos apontam que o trabalho organizado em grupos *online* favorece o desenvolvimento de habilidades e está associado a maior suporte de pares e superiores diante de dificuldades na realização das atividades. As tarefas desenvolvidas nos grupos, no entanto, podem ser de baixa complexidade. Pode-se, ainda, verificar índices acentuados de estresse no trabalho e permanência de mecanismos de controle, que transcendem dos supervisores para os colegas de trabalho (KALLEBERG; NESHEIM; OLSEN, 2009; MARX, 1997).

Os grupos *online* podem ter ou não supervisão direta. Segundo categorização proposta por Kalleberg, Nesheim e Olsen (2009), grupos autogeridos, do inglês *self-directed teams* ou *self-managing teams*, são aqueles em que o trabalho é gerido predominantemente pelos trabalhadores, enquanto os grupos supervisionados, do inglês *supervised teams*, são muito pouco, ou em nenhuma medida, geridos pelos trabalhadores. Organizações podem adotar o termo “grupos autogeridos” sem, no entanto, conceder um grau razoável de autonomia aos trabalhadores, indicando a variedade de nuances possíveis sob essa denominação. Amparando-se na perspectiva sociotécnica, Nijholt e Benders (2007) estabeleceram um critério para definir se um grupo pode ou não ser considerado autogerido, que se refere a conceder o direito ao grupo de tomar decisões relacionadas a pelo menos quatro dos fatores a seguir, sem reporte a uma gerência imediata:

- a) cronograma de trabalho;
- b) qualidade;
- c) ritmo de trabalho;
- d) controle das presenças e faltas ao trabalho;
- e) rotação;
- f) coordenação do trabalho com outros grupos da organização;
- g) melhorias do processo de trabalho e
- h) distribuição do trabalho.

Grupos autogeridos estão relacionados à proposta de enriquecimento de cargos (WOOD; WALL, 2007). O conceito, derivado de pesquisas desenvolvidas no contexto da Escola de Relações Humanas, associa-se ao aumento do número de tarefas desempenhadas pelo trabalhador, desde que estas o permitam se envolver na tomada de

decisões, ter maior autonomia e sentir-se desafiado ao realizar atividades mais complexas (HERZBERG, 2003; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Em contraste a tal concepção de enriquecimento, em pesquisa desenvolvida em empresas brasileiras, Marx (1997) identificou como grupos enriquecidos aqueles que se baseavam na polivalência, no autocontrole e na responsabilização do trabalhador pela qualidade e produtividade, sem ampliação da autonomia, participação no projeto do trabalho ou implementação de mudanças. Os grupos enriquecidos, segundo o autor, são diferentes dos grupos semiautônomos, que, por se fundamentarem nos princípios sociotécnicos, viabilizariam o desenvolvimento profissional e, inclusive, a inovação.

Hamde (2002) sublinha que, conforme o trabalho em grupo torna-se institucionalizado nas organizações, a perspectiva de supervisão “desinstitucionaliza-se”, tornando-se ilegítima, o que estaria relacionado à perda de ênfase no papel dos supervisores.

Nijholt e Benders (2007) pesquisaram a adoção de grupos autogeridos pelas organizações na Holanda e observaram que esses não diminuíram em decorrência do enfraquecimento do discurso sobre a prática na mídia de negócios, como propõem algumas teorias. Os autores reconhecem que a retórica difundida pela imprensa e pelos consultores tem impacto nas crenças e decisões gerenciais, porém apontam que há outros condicionantes para a retenção destes modismos, como fatores macropolíticos. As organizações holandesas podem ter mantido e institucionalizado seus grupos autogeridos devido à tradição daquele país em ser favorável a formas de trabalho mais participativas.

1.4.2. Grupos *offline*

Os grupos *offline* ocorrem fora da rotina e do posto de trabalho, tais como os Círculos de Controle de Qualidade (CCQs), os grupos de 5S⁶, de redução de *setup*, de mapeamento de processos, grupos de *kaizen*, entre outros (MIYAKE, 2008; OLIVELLA; CUATRECASAS; GAVILAN, 2008; VIDAL, 2007).

⁶ Trata-se de uma ferramenta para manter a limpeza e organização do ambiente de trabalho. Sua denominação deve-se aos seus cinco princípios, cujas iniciais, em japonês, são a letra “S”. Referem-se a organização, limpeza, utilização, saúde e autodisciplina.

Um tipo de grupo *offline* mencionado recorrentemente na literatura são os *grupos de melhoria*, compostos para promover melhorias de qualidade, em paralelo à rotina de trabalho. O desenvolvimento das melhorias ocupa apenas uma parcela da jornada dos funcionários que participam do grupo. Os grupos de projeto Seis Sigma, foco do presente trabalho, também se enquadram nesse tipo de grupo (ANAND; WARD; TATIKONDA, 2010; LINDERMAN; SCHROEDER; CHOO, 2006; OLIVELLA; CUATRECASAS; GAVILAN, 2008; STRANG; JUNG, 2009).

Alguns grupos de melhoria podem ser *ad hoc*, isto é, de duração temporária, em contraste a grupos de melhoria cujos membros trabalham juntos por tempo indeterminado e têm composição mais estável. Os grupos *ad hoc*, como os grupos de Seis Sigma, reúnem-se durante o período de duração do projeto de melhoria, sendo dissolvidos após sua conclusão. A ênfase desses grupos está na experimentação e aprendizado, enquanto os grupos de melhoria mais duradouros (como *kaizen*) têm como pressuposto pensar em melhorias de forma continuada (EASTON; ROSENZWEIG, 2015).

Para Marx (1997), grupos semiautônomos dispensariam a existência de grupos *offline*, visto que suas práticas seriam absorvidas enquanto prerrogativas dos grupos *online*, tornando desnecessárias estruturas paralelas de incentivo à participação. Por outro lado, alguns autores defendem que, mesmo quando adotados como medidas isoladas de promoção do envolvimento, combinados a trabalho organizado em postos individuais, por exemplo, os grupos *offline* podem, por um lado, contribuir para um maior envolvimento dos trabalhadores. A rotina de trabalho, no entanto, pode não sofrer alterações e as atividades podem permanecer prescritas. Sob essa perspectiva, os trabalhadores colaboram com suas ideias sobre o processo produtivo e o cotidiano de trabalho, porém não participam efetivamente da tomada de decisão (VIDAL, 2007; WOOD; WALL, 2007).

1.4.3. Composição dos grupos - considerações sobre a influência do gênero

Autores como Metcalfe e Linstead (2003) observaram como a literatura sobre trabalho em grupo adota uma perspectiva predominantemente masculina. A partir de suas pesquisas, identificaram que homens e mulheres vivenciam de maneiras diferentes a experiência em grupos. Essa diferença, no entanto, é negligenciada pela maior parte da literatura na área.

A dicotomia de gênero persiste nas relações estabelecidas em contextos onde há trabalho em grupo. A delimitação tradicional de papéis entre os gêneros implica que, mesmo em contextos onde se exige maior assertividade (como em grupos semiautônomos ou autogeridos), os trabalhadores fazem alusão às posições tradicionais ocupadas por homens e mulheres nas famílias. Assim, as trabalhadoras assumiriam papéis de conciliação, colocariam os interesses coletivos acima de seu próprio bem estar e cuidariam do grupo, mantendo sua moral elevada (OLLILAINEN; CALASANTI, 2007; PLANKEY VIDELA, 2006).

Mesmo em empresas com maior grau de participação dos trabalhadores nas decisões, como é o caso das organizações autogeridas dos EUA estudadas por Miller (2011), observa-se que as trabalhadoras tendem a participar menos de decisões relacionadas à produção. Isso explica-se, em parte, pela divisão sexual do trabalho: nessas firmas, a maioria das mulheres ocupavam cargos nas áreas administrativas e de vendas. A autora verificou, ainda, que aquelas que exerciam funções na área produtiva tendiam a ser prejudicadas nas avaliações de desempenho, pois essas consideravam o montante de horas trabalhadas. As mulheres, por tradicionalmente se dedicarem mais ao lar e aos cuidados dos filhos, ocupavam postos de carga horária inferior aos dos homens, prejudicando-as na avaliação feita pelas empresas e, provavelmente, contribuindo para mantê-las à margem das decisões referentes à produção.

A divisão sexual do trabalho reflete-se também nos critérios de seleção nas empresas, os quais, por sua vez, impactam no funcionamento dos grupos. No estudo de Plankey Videla (2006), os critérios para avaliação das candidatas mulheres não abrangiam experiência profissional ou qualificação, voltando-se para comportamentos que denotavam maior docilidade nas relações e para a existência de suporte familiar ou social para os filhos das candidatas, de modo que os cuidados com as crianças não a impedissem de continuar exercendo suas funções na empresa. A introdução da produção enxuta e do que a empresa chamou de grupos semiautônomos passou a exigir o exercício de novos papéis profissionais pelos trabalhadores, que deveriam demonstrar autonomia e maior independência para se organizarem - expectativas até então não mantidas em relação às trabalhadoras.

Em uma planta mexicana da General Motors, cuja força de trabalho era composta apenas em 5% por mulheres, o gerente de RH alegou que as funcionárias

interrompem a estabilidade e o funcionamento do trabalho em grupo em função dos direitos relacionados à maternidade garantidos pela lei local. Além disso, corroborando outros estudos, a remuneração das mulheres nessa unidade era inferior a de seus pares homens (ROTHSTEIN, 2006).

A influência dos papéis de gênero na forma como os grupos eram compostos e administrados, embora não tenha sido o foco deste estudo, foi considerada na pesquisa de campo e será brevemente retomada e discutida no capítulo dedicado aos resultados.

Grupos de melhoria, tanto os de duração permanente, como o *kaizen*, quanto os de duração temporária, como os de Seis Sigma, compõem métodos de gestão da qualidade, podendo envolver os trabalhadores com seu uso. Por essa razão, esse estudo utilizou tais grupos como unidade de análise, considerando que permitiriam a compreensão do envolvimento dos trabalhadores.

Para um maior entendimento sobre a composição e funcionamento de grupos de melhorias, o Capítulo 2 apresenta uma breve retrospectiva sobre a Qualidade Total, método de gestão da qualidade que contribuiu muito para a difusão de grupos de melhoria, e sobre o Seis Sigma, método de difusão mais recente, que também pressupõe o desenvolvimento de projetos em grupos de melhorias.

CAPÍTULO 2 - ENVOLVIMENTO EM GRUPOS DE MELHORIAS

A crescente introdução de programas de qualidade nas empresas teve um papel importante na difusão da ideia de envolvimento dos trabalhadores (DONADONE; GRÜN, 2001). A Qualidade Total, enquanto representante desse movimento, foi adotada por grande número de empresas em décadas anteriores, porém sua utilização vem diminuindo, cedendo espaço a outras iniciativas (ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006; BIANCO; SALERNO, 2001; BROCKA; BROCKA, 1994), tais como o Seis Sigma, de difusão mais recente. Os dois métodos têm em comum, entre outros aspectos, o fato de recomendarem grupos de melhorias, nos quais os trabalhadores de fábrica seriam envolvidos. Na transição entre métodos de diferentes períodos, é comum que os agentes propagadores das práticas mais recentes apontem como estas resolvem as limitações de suas precedentes, superando-as, como se observa no discurso predominante sobre a transição da Qualidade Total para o Seis Sigma, presente, por exemplo, em Pyzdek (2006) e Brun (2011).

Este capítulo explora as particularidades da organização do trabalho recomendadas pelos manuais de cada um desses métodos e também aprofunda a discussão sobre as limitações, contribuições e pontos de convergência entre eles.

2.1. Qualidade Total

A noção de qualidade total remete a Feigenbaum, na década de 1950. Enquanto método, foi introduzido e difundido de forma mais extensiva por empresas japonesas por meio de manuais de origem norte-americana. Feigenbaum, na época pesquisador do MIT, falava em Controle da Qualidade Total (do inglês *Total Quality Control* - TQC), referindo-se a um sistema de melhoria de qualidade que contribuísse para a satisfação do cliente. Segundo o modelo, abordado por outros “gurus da qualidade”, como Juran, a preocupação com qualidade deveria estar disseminada em todas as áreas e níveis hierárquicos, em oposição ao conceito de inspeção, no qual a responsabilidade pela qualidade estava restrita a um setor da empresa. Com grande ênfase na prevenção de defeitos, esse modelo continuava a lançar mão de ferramentas estatísticas, mas, para seu êxito, o Controle da Qualidade Total deveria contar com grupos (tipo *offline*) interfuncionais, isto é, compostos por funcionários de diferentes setores, representando diferentes pontos de vista sobre os processos (BAYO-MORIONES; MERINO-DÍAZ

DE CERIO, 2001; BIANCO; SALERNO, 2001; GARVIN, 1992; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Segundo Garvin (1992), ao ampliar a responsabilidade pela qualidade, a Qualidade Total pode ser vista como um passo além de modelos que falavam em “garantia de qualidade”, o que passa pelo desdobramento de objetivos a todos os funcionários, que devem estar envolvidos com a melhoria contínua. Esse movimento demandava ações de treinamento que familiarizassem os trabalhadores com as finalidades preconizadas pela Qualidade Total, como a satisfação do cliente.

Apesar da Qualidade Total ter representando avanços no que diz respeito ao envolvimento, alguns estudos tecem críticas ao modelo, apontando que estruturas de poder não seriam alteradas. O estilo de liderança autoritário e a alegação de falta de tempo para o programa eram alguns elementos que contribuíam para que as melhorias de qualidade sugeridas pelos funcionários tivessem um impacto muito limitado (MCCABE; WILKINSON, 1997). Os autores apontam a limitação da participação promovida pela Qualidade Total em empresas cuja cultura está pautada na hierarquia e burocracia. Wruck e Jensen (1994) relataram a proliferação de grupos ocorrida em uma empresa do setor químico que implementou a Qualidade Total, fenômeno que descreveram como “mania de grupo”. Entusiasmados com o método, os funcionários passaram a se engajar em muitas iniciativas de grupos de melhorias, para as quais a organização não conseguia dar o suporte e direcionamento necessários, em função do alto volume de sugestões. Com o decorrer do tempo, os funcionários passaram a se mostrar desiludidos e relutantes com o método, porque suas melhorias propostas não tinham o suporte esperado.

Nesses contextos, McCabe e Wilkinson (1997) apontam que a Qualidade Total pode ser apropriada por prerrogativas das gerências e pela visão corporativa, sendo utilizada para legitimar diferentes mudanças. Zbaracki (1998) estudou a construção social da Qualidade Total, demonstrando como os discursos podem modelar o método e favorecer forças institucionais. O autor observou que, conforme o método se institucionalizava, suas definições se ampliavam, a depender dos significados e símbolos negociados dialeticamente pelos atores que se apropriavam de suas técnicas. Com efeito, Jones (1997) e Wilkinson (2004) sublinharam que há uma multiplicidade de formas pelas quais a participação recomendada pela Qualidade Total foi adotada. Sua

implementação e as características que assumiu estariam relacionadas aos interesses em jogo e as valores disseminados entre as gerências, que teriam encontrado respaldo na abordagem para legitimar suas ações, tais como redução de níveis hierárquicos, estabelecimento de metas e monitoramento de resultados de cada funcionário (BIANCO; SALERNO, 2001). Apesar de carregar o discurso da participação e do “trabalho em equipe”, a autonomia no modelo não estaria sendo enfatizada, demonstrando que a Qualidade Total teria sido adotada de forma adaptada, com predomínio da apropriação de suas técnicas, como Bianco e Salerno (2001) identificaram em empresas brasileiras.

A variedade de interpretações e, por consequência, de aplicações de inovações gerenciais, como a Qualidade Total, é denominada por Benders e Van Veen (2001) de "viabilidade interpretativa". A depender da conveniência da inovação em relação aos interesses do usuário, ela será apropriada de diferentes formas. A flexibilidade na assimilação dos conceitos facilitaria sua popularização.

Westphal, Gulati e Shortell (1997), por sua vez, consideram que a customização da prática, promovida pelos consumidores pioneiros no seu uso, pode ser assimilada por outras organizações, mesmo que não atendam às suas necessidades em busca da eficiência. Conforme o sucesso das pioneiras se difundiu, a Qualidade Total (prática examinada pelos autores) legitimou-se e, por isomorfismo mimético, outras organizações passaram a copiar a prática, conforme adaptações promovidas pelos primeiros usuários. Esse uso cerimonial da Qualidade Total levou a menores ganhos em eficiência para essas empresas.

Tal adoção cerimonial pode, inclusive, ser um obstáculo à sua aceitação. Na empresa estudada por McCabe e Wilkinson (1997), a Qualidade Total era concebida como “a última moda gerencial”, o que dificultou sua introdução naquela época. Montgomery e Woodall (2008) levantaram que, em muitas empresas, era tida como um conjunto de treinamentos e “mais um outro programa” de melhoria de qualidade, equiparando a Qualidade Total a iniciativas como Zero Defeito e Engenharia de Valor, difundidos em décadas anteriores.

Como outras dificuldades na implementação da Qualidade Total, Pinto, Carvalho e Ho (2006) identificaram, em *survey* realizado no Brasil, a complexidade das operações realizadas, a escolaridade dos trabalhadores, apontada como uma dificuldade

por 38% das 31 empresas respondentes, a confecção de documentos e a disponibilidade de pessoal interno dedicado ao método. O estudo sublinha a importância das ações de capacitação: 71% da amostra identificou como facilitador da implementação da Qualidade Total a concessão de recursos para treinamento, como material didático e de apoio, que poderiam contornar as dificuldades decorrentes da baixa escolaridade dos trabalhadores.

Rachid (1994), ao revisar as decorrências da incorporação de métodos de organização do trabalho inspirados no modelo japonês, apontou que a Qualidade Total concedeu maior destaque a ações de treinamento, tanto cursos externos, quanto programas desenvolvidos internamente nas empresas. O uso de técnicas embutidas no método, como Controle Estatístico do Processo e resolução e identificação sistemática de problemas, exige o desenvolvimento do raciocínio abstrato que possibilite a realização e interpretação de operações matemáticas e representações gráficas. A avaliação de medidas de não-conformidade e análises de causa-e-efeito, por exemplo, eram transmitidas aos funcionários por meio desses treinamentos, bem como concepções difundidas pela Qualidade Total, como a que equipara áreas funcionais a “clientes internos” (FLEURY; HUMPHREY, 1993; HILL, 1991; RODRIGUES, 1991).

Outras análises apontam que uma das limitações da Qualidade Total é não ter maior dedicação a melhorias mais diretamente associadas ao desempenho financeiro do negócio, característica que é mais marcante no Seis Sigma (MONTGOMERY; WOODALL, 2008; ZU; FREDENDALL; DOUGLAS, 2008), apresentado no próximo item.

2.2. Seis Sigma

O Seis Sigma mantém alguns aspectos em comum aos métodos de qualidade que o antecederam, diferindo em outros, como o direcionamento estratégico, maior uso de ferramentas estatísticas avançadas, a prioridade atribuída às reduções de custo e a abordagem por projetos. Apesar dos manuais de seus agentes difusores recomendarem o envolvimento de todos, os níveis de subordinação na estrutura de projetos são bastante delimitados e os treinamentos, restritos a alguns funcionários, em contraste a iniciativas anteriores de qualidade. Essas características serão apresentadas e discutidas nos itens a seguir.

2.2.1. Surgimento

O Seis Sigma teve origem na Motorola na década de 1970, quando uma empresa japonesa assumiu o controle de uma planta da empresa produtora de televisores nos EUA. Na ocasião, a Motorola recebia um número acentuado de reclamações sobre falhas nos seus produtos durante seu período de garantia. Com a drástica redução no número de defeitos obtida com a aplicação do Seis Sigma, Bob Galvin, então presidente executivo, expandiu sua aplicação, solucionando problemas de qualidade e lucratividade. O Seis Sigma e os ganhos obtidos por meio dele garantiram à organização a conquista do Prêmio Malcolm Baldrige, um importante prêmio de qualidade dos EUA, em 1988, o que contribuiu para a propagação do programa pelo mundo, segundo Pyzdek (2003), um guru contemporâneo da qualidade.

Um caso de maior notoriedade e que posteriormente tornou-se *benchmark* do Seis Sigma, porém, foi o da General Eletric (GE). O aumento considerável de seus lucros a partir de 1996, relacionado à adoção do método, pode ser considerado uma alavanca da sua disseminação. O nome de Jack Welch, CEO da GE à época, é com frequência associado à popularidade que o Seis Sigma alcançou (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007; PYZDEK, 1999)⁷.

2.2.2. Objetivos do Seis Sigma

Para Pyzdek (2003), o Seis Sigma visa à prevenção da ocorrência de defeitos e à redução de custos e desperdícios. Sua denominação envolve a letra grega “sigma” por esta simbolizar a variância de um processo, seja ele de natureza administrativa, de fabricação, serviços ou transações com clientes. Parte-se do pressuposto de que todo processo tem suas variabilidades, cujas causas devem ser identificadas por meio de exames sucessivos. Objetiva-se atingir um nível de qualidade em que o número de itens não-conforme ou defeituosos não exceda três por milhão de itens produzidos, mesmo considerando um desvio-padrão equivalente a 1,5. “Seis Sigma” associa-se, ainda, aos limites de especificação superior e inferior almejados, que devem estar situados a seis desvios-padrões da média (PINTO; CARVALHO; HOO, 2009; PYZDEK, 2003).

⁷ A atribuição da origem do Seis Sigma à Motorola e à GE é feita pela literatura tradicional em Seis Sigma. Alguns autores, porém, identificam outros possíveis mentores, como Mikel Harry, que o teria desenvolvido na década de 1980 como uma abordagem de solução de problemas complexos de negócios (PACHECO, 2014).

Pyzdek (2003) defende que o Seis Sigma contribui para a melhoria do desempenho organizacional na medida em que minimiza os custos da má qualidade, reduzindo as despesas de reparação ou resolução de problemas, visto que procura intervir nas causas-raiz das falhas dos processos. Com efeito, Hammer (2002) e Santos (2006) reconhecem que o método é muito útil para lidar com a complexidade das operações, refletida na existência de muitas causas prováveis para um dado problema de qualidade.

Autores como Montgomery e Woodall (2008) e Santos e Martins (2008) têm apontado que o Seis Sigma estaria diminuindo sua ênfase em redução de variabilidade e solução de problemas, direcionando-se para a estratégia do negócio e as reduções de custo. Fantti (2010) sublinhou a centralidade e crescimento da chamada "perspectiva do negócio" do Seis Sigma, em detrimento da perspectiva estatística, voltada para a questão da variabilidade. Observa-se, ainda, que em manuais difundidos, como o de Pande, Neumann e Cavanagh (2001), o Seis Sigma deixou de se caracterizar como um método de gestão da qualidade, aproximando-se da identificação como um método de gestão estratégica de negócios.

Montgomery e Woodall (2008) consideram que há três “gerações” de empresas que implementaram o Seis Sigma. A chamada “geração I” tem como principal expoente a Motorola. Nessa etapa, o foco do método estava na eliminação de defeitos e na redução da variabilidade, principalmente nas manufaturas. A “geração II” continuava a enfatizar esses elementos perseguidos pela “geração I”, porém buscava relacionar tais esforços a projetos e atividades que melhorassem o desempenho do negócio, por meio de melhoria nos projetos dos produtos e redução de custos. Os autores consideram a GE o principal exemplo de empresa que adotou o Seis Sigma com esses propósitos. A “geração III” pretende criar valor para seus proprietários, funcionários, clientes, fornecedores e sociedade – todos considerados “*stakeholders*”. A criação de valor envolve aumentar os dividendos aos acionistas, expandir mercados para os produtos da empresa, desenvolver novos produtos que atinjam novos e maiores mercados e aumentar o nível de satisfação dos clientes. A Caterpillar, fabricante de máquinas, motores e veículos pesados, seria um ícone dessa chamada “geração III”. No relatório anual de 2005, o então presidente da empresa afirmou que seus líderes estavam comprometidos a estender o Seis Sigma aos fornecedores e parceiros, alegando que

mais de 500 organizações desse conjunto já teriam incorporado o Seis Sigma ao seu “jeito de fazer negócio” (MONTGOMERY; WOODALL, 2008).

2.2.3. Difusão do Seis Sigma

Hammer (2002) apontou que, em levantamento realizado em 2001, durante uma conferência sobre melhoria de desempenho de processos, 40 empresas, das 65 respondentes, declararam utilizar o Seis Sigma e a maioria das outras empresas alegaram que pretendiam utilizá-lo em breve. Ele menciona grandes empresas que aderiram ao método, como a DuPont, American Express e a Ford, que, segundo o autor, treinou 2500 líderes⁸ e tinha aproximadamente 2 mil projetos Seis Sigma em andamento.

No Brasil, segundo Andrietta e Cauchick Miguel (2007), o Seis Sigma popularizou-se a partir de 1997, sendo adotado principalmente por empresas de grande porte, com destaque para aquelas do setor automotivo. Segundo revisão feita pelos autores, a primeira empresa de capital nacional a adotar o método foi o Grupo Brasmotor, que teria obtido ganhos de R\$20 milhões com o Seis Sigma. Outras empresas pioneiras na sua utilização foram a Multibrás (fabricante de eletrodomésticos de linha branca), o Citibank (banco norte-americano) e a GE Plastics (divisão da GE fabricante de plásticos de engenharia) (RECHULSKI; MONTEIRO DE CARVALHO, 2004). A Caterpillar implementou o Seis Sigma em 2001 e se destaca por ter certificado cerca de 97% dos seus funcionários no método dois anos após o início da sua adoção (BALABEN, 2004).

Braunscheidel et al. (2011) apresentaram um modelo para a compreensão da adoção e implementação do Seis Sigma. Tanto o isomorfismo mimético quanto o coercitivo explicariam a decisão por adotar o método, sendo que o clima de implementação⁹ não é afetado negativamente pela pressão coercitiva, como supunham inicialmente. O isomorfismo normativo não influenciou na adoção, mas na forma como seria implementado nas empresas, dada a presença de consultores e organizações profissionais intermediando sua implementação.

⁸ Esses líderes foram certificados como *black belts*, especialistas no Seis Sigma, como explicado adiante.

⁹ O clima para implementação de uma inovação refere-se às percepções compartilhadas pelos funcionários de que o uso da inovação é recompensado, esperado pela empresa e que lhe é dado suporte (KLEIN; SORRA, 1996 apud BRAUNSCHEIDEL et al, 2011).

Os consultores foram agentes de difusão do Seis Sigma frequentemente mencionados tanto na pesquisa bibliográfica, quanto na pesquisa de campo. Entre tais agentes, destacam-se, no Brasil, o grupo Werkema, com escritórios em São Paulo e Belo Horizonte, e a ExteCamp, ligada à Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)¹⁰.

Como parte do discurso para impulsionar sua adoção nas empresas, o Seis Sigma tem sido concebido por alguns gurus da gestão e pela mídia de negócios enquanto panacéia. Pyzdek (2003) refere-se a uma “revolução Seis Sigma”. Em 2006, por exemplo, uma notícia divulgada no portal “Canal Executivo” trata do Seis Sigma aplicado à “gestão da qualidade de vida”, considerando a aplicação e os benefícios do método em esferas que ultrapassam as fronteiras das organizações. Segundo o então presidente do Six Sigma Institute do Brasil, o método seria aplicável em todos os campos da vida das pessoas, podendo ajudar até mesmo na resolução de problemas da vida pessoal, por meio do estabelecimento de prioridades e de identificação objetiva das causas dos problemas.

Mais recentemente (e, talvez, também como recurso para impulsionar sua adoção no ambiente empresarial), o Seis Sigma tem sido combinado à produção enxuta, originando o que se tem convencionado chamar de “Lean Seis Sigma”. Essa interação tem sido crescentemente adotada dadas as características complementares das abordagens, tais como a ênfase ao combate de variações e perdas, no caso do Seis Sigma, e aos desperdícios do sistema de produção, no caso da manufatura enxuta (GORGULHO et al., 2014; MIYAKE, 2008; SMITH, 2003). Essa visa a atingir objetivos relacionados a qualidade e custo, como redução de *lead time*, o que pode ser aprimorado pelo método Seis Sigma. Para Smith (2003), conceber projetos através de ambas as lentes, a do Seis Sigma e da produção enxuta, colabora para se obter a precisão e os meios necessários para identificar problemas encobertos, enquanto assegura que se estão levando aspectos mais óbvios em consideração. A harmonização dos métodos auxilia, ainda, a diagnosticar onde os problemas não estão, facilitando a descoberta das suas causas reais, contribuindo, em última instância, para o alcance dos ganhos em lucratividade almejados pelo Seis Sigma.

¹⁰ A ExteCamp oferece cursos de extensão para certificação em Seis Sigma, desenvolvida e ministrada por professores vinculados ao Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação da Unicamp.

2.2.4. Grupos de projeto Seis Sigma

O Seis Sigma envolve diferentes membros da organização, que devem ser alocados em grupos de execução de projetos. O desenvolvimento de projetos em grupo favorece o compartilhamento de visão, o que significa que os envolvidos partilham de um mesmo modelo mental a respeito do estado futuro do grupo. A visão compartilhada facilita a aprendizagem e o comprometimento de longo prazo, associando-se a um melhor desempenho organizacional proporcionado pelo uso do Seis Sigma (GUTIÉRREZ; LLÓRENS-MONTERS; SÁNCHEZ, 2009).

Recomenda-se que a própria implementação do Seis Sigma não fique a cargo somente da área de Qualidade da empresa. Casos de implementação bem sucedida têm em comum o fato de que o Seis Sigma não se tratou de uma iniciativa de uma área específica da empresa, como a gestão da qualidade (BRUN, 2011).

Cada equipe de projeto Seis Sigma consiste em um grupo *offline* composto por quantos funcionários forem necessários para a realização do projeto, o qual também determinará quais áreas funcionais estarão diretamente envolvidas. Pande, Neuman e Cavanagh (2001), em manual popularizado sobre o uso do Seis Sigma, advertem sobre o prejuízo em alocar membros em demasia aos grupos. Como alternativa, propõem que o grupo seja ajustado ao longo do curso do projeto, podendo-se adicionar e desmembrar pessoas da equipe conforme a necessidade das melhorias em processo.

Em estudo desenvolvido em empresa multinacional líder no setor de autopeças, que utilizava o Seis Sigma há mais de 15 anos, Oprime, Donadone e Soriano (2011) verificaram que a maior parte dos 90 projetos analisados havia sido desenvolvida em equipes com entre três e sete membros, sendo bastante raros os casos de projetos com acima de 12 membros ou apenas um participante. Ao longo da pesquisa para a dissertação, no entanto, identificou-se o caso de uma empresa multinacional¹¹, cujos projetos Seis Sigma são desenvolvidos por somente um profissional, sem a composição de grupos. Oprime, Donadone e Soriano (2011) observaram, ainda, que quanto maior o número de membros envolvidos, maior a quantidade de ferramentas usadas nos projetos.

¹¹ Trata-se da empresa que colaborou na validação de um dos roteiros de entrevista desse estudo. Produz eletrodomésticos de linha branca e utiliza o Seis Sigma para desenvolvimento de produto.

Segundo Miyake (2008), a composição das equipes deve levar em consideração processos em detrimento de funções, contemplando competências e experiência e não apenas os cargos ocupados. Os responsáveis pelas equipes e projetos são indicados dentro da própria organização, considerando seu histórico profissional e desempenho (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007). Na maior parte dos estudos revisados, os funcionários são convidados a serem parte da equipe de projeto, à exceção da empresa americana estudada por Buch e Tolentino (2006), em que os funcionários, após terem realizado uma semana de treinamento no método, decidem se irão ou não se voluntariar para compor a equipe.

Eckes (2001), ao abordar a evolução do Seis Sigma dentro das empresas que o adotam, aponta que, conforme o método é incorporado, os projetos deixam de ser sua principal evidência. Para o consultor, o rigor e a disciplina na gestão e no uso do método científico nas atividades cotidianas marcariam um estágio mais “maduro” do Seis Sigma após cerca de dois ou três anos decorridos da sua implementação. As ferramentas deveriam ser aplicadas no dia a dia, sem haver a necessidade de se desenvolver um projeto por completo. Como exemplo, cita a GE, que implementou sessões de resolução de problemas com duração de cerca de dois a três dias, de forma muito parecida com o ciclo tradicional dos projetos Seis Sigma.

2.2.5. Belts - os especialistas

Alguns dos funcionários envolvidos nos projetos Seis Sigma recebem uma capacitação específica, o que lhes garante um título, a depender do nível de conhecimento atingido em relação ao método, das horas de treinamento realizadas, da posição ocupada dentro da equipe e do tempo dedicado ao método (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007). Tais funcionários são chamados de “especialistas” ou *belts* (faixa, cinturão), em alusão aos praticantes de artes marciais. Os diferentes títulos reconhecem a profundidade do treinamento e experiência nas habilidades exigidas (CAMPOS, 2003; PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001). Os títulos concedidos são os seguintes:

- a) *champions* (campeões) e patrocinadores (*sponsors*) - são da alta hierarquia, cuja motivação é central para a receptividade do Seis Sigma na organização, segundo Pinto, Carvalho e Hoo (2009) e Smith (2003). Os *champions* coordenam a seleção dos projetos e removem barreiras para viabilizar sua execução. Os

patrocinadores são líderes formais ou informais responsáveis por difundir os princípios do método na organização (SCHROEDER et al., 2008);

- b) *master black belts* - devem ter competência técnica no uso das ferramentas associadas ao método e também competências de ensino e comunicação. Supervisionam os treinamentos quando estes são oferecidos por outros profissionais (PYZDEK, 2003). A maioria dos autores recomenda a existência de um *master black belt* para cada 1000 funcionários ou para cada dez *black belts* (esta, outra denominação de especialista, explicada adiante). Cada *master black belt* geralmente lidera entre cinco e sete projetos ao ano;
- c) *black belts* - coordenam o programa em um setor específico da empresa e, para isso, devem ter habilidades em matemática. Dedicam-se integralmente à capacitação e suporte das equipes envolvidas no Seis Sigma, o que, segundo Schroeder et al. (2008), consiste em uma das vantagens do método. Pyzdek (2003) sublinha a importância do papel dos *black belts*, considerando-os catalisadores que institucionalizariam a mudança. Outras denominações atribuídas à função são de “especialistas em melhoria contínua” e “*coaches*” (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001; SCHROEDER et al., 2008);
- d) *green belts* - coordenam uma ou mais equipes, dedicando aos projetos entre 20 a 30% do tempo da sua rotina. Têm como mentores um *black belt*. (BUCH; TOLENTINO, 2006; PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001; PYZDEK, 2003; SCHROEDER et al., 2008)¹²;
- e) *yellow* e *white belts* - são membros do chão de fábrica, treinados para utilizar as ferramentas básicas necessárias nas diversas fases dos projetos (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007). O treinamento dos *white belts* é voltado para garantir a qualidade das informações coletadas para dar suporte aos projetos.

A estrutura do Seis Sigma mais difundida, no entanto, não considera *yellow* e *white belts*. Algumas empresas atribuem esses termos aos outros membros da equipe de projetos (isto é, aqueles não certificados como *master black belts*, *black belts* ou *green belts*), que realizam tarefas mais operacionais para o grupo. Em uma das empresas estudadas por Santos (2006), participavam da certificação de *yellow belt* funcionários em cargos de supervisão e técnicos. O título e o respectivo treinamento foram adotados

¹² Em algumas empresas, ser *green belt* é um pré-requisito para realizar o treinamento de *black belt* (SANTOS, 2006).

pela empresa para que o Seis Sigma atingisse maior número de funcionários. No estudo de Kwank e Anbari (2006), a estrutura de *belts* deve se aplicar a todos na empresa, o que implica que todos os funcionários serão, no mínimo, *white belts*. Na multinacional de eletrodomésticos de linha branca com planta no Brasil que colaborou com esse estudo, é oferecido a funcionários de níveis hierárquicos inferiores um treinamento denominado "Fundamentos do Seis Sigma", sem, no entanto, ser estabelecido um título de *belt* aos que o concluem.

Brun (2011) contrapõe-se à difusão dos *yellow* e *white belts*, questionando que esses papéis podem ir de encontro à forte orientação hierárquica *top-down* que caracterizaria o Seis Sigma. Para o autor, deve-se atentar para que os níveis hierárquicos superiores não percam sua credibilidade e influência sobre os níveis inferiores.

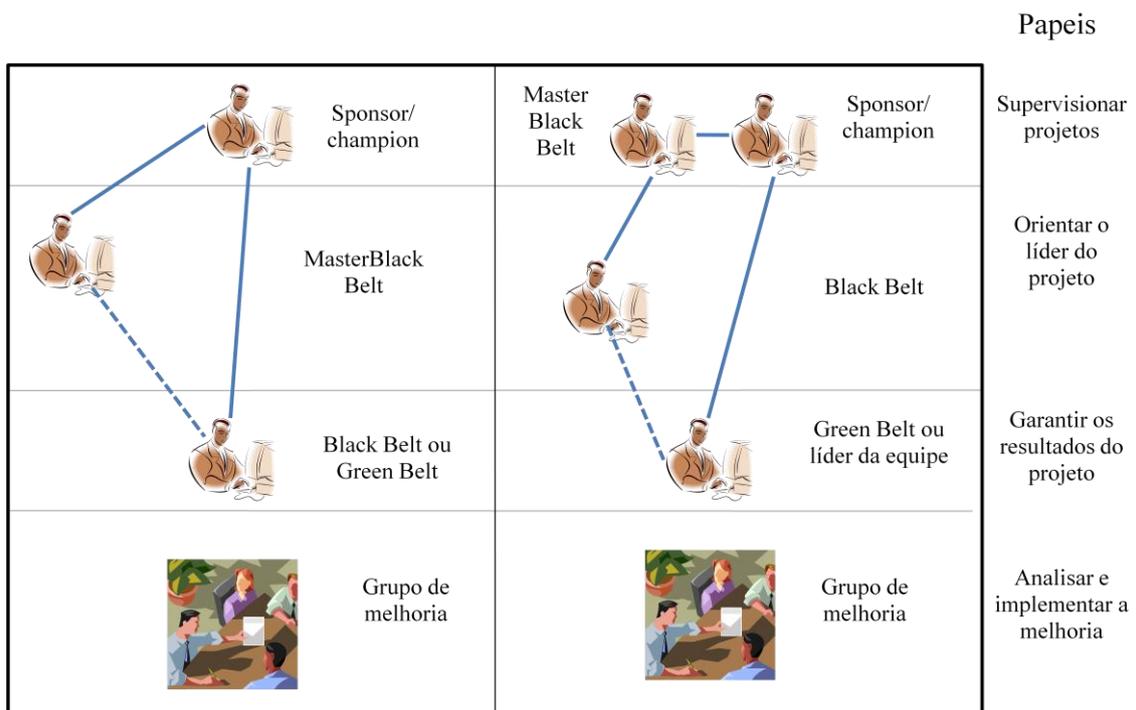
A estrutura de *belts*, com papéis bem definidos e níveis de subordinação diferenciados, para Santos (2006), é considerada um fator-chave do sucesso do Seis Sigma. Schroeder et al. (2008) afirmam que uma das vantagens do Seis Sigma em relação a métodos anteriores é o que chamam de “meso-estrutura paralela”. Os CCQs, por exemplo, partiam de “estruturas paralelas”, que tinham pouco poder para implementar as sugestões levantadas, não conseguindo afetar o funcionamento da operação. Além disso, faltavam informações completas e precisas e as gerências, muitas vezes, sentiam-se ameaçadas pelas ideias levantadas pelos grupos. O Seis Sigma, diferentemente, promoveria maior articulação multinível, integrando simultaneamente trabalhadores e gerências nas equipes. Estratégias macro-organizacionais são combinadas a táticas em níveis meso e micro-organizacionais, como na seleção dos projetos a serem desenvolvidos, que no Seis Sigma adquirem teor estratégico (CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011; SANTOS, 2006). O envolvimento das lideranças nas equipes também seria um diferencial para inaugurar a “meso-estrutura paralela” mencionada pelos autores.

O levantamento de Andrietta e Cauchick Miguel (2007) identificou que as empresas brasileiras que pesquisaram contavam com apenas um *master black belt* para cada 10 mil funcionários, e não um para cada 1000 funcionários, como recomendado. Quanto ao tempo dedicado aos projetos, alguns autores, como Schroeder et al. (2008), indicam que os *master black belts* e/ou os *black belts* devem se dedicar em tempo integral aos projetos em desenvolvimento. Apesar do reconhecimento da importância

dessa dedicação para o êxito do método, a maioria das organizações participantes do *survey* de Andrietta e Cauchick Miguel (2007) não têm especialistas dedicados integralmente ao Seis Sigma.

Pande, Neuman e Cavanagh (2001) afirmam que pode existir superposição dos papéis e responsabilidades dos especialistas. O Quadro 2.1 apresenta as variações mais frequentemente observadas pelos autores, com duas disposições possíveis para os especialistas e as estruturas hierárquicas do Seis Sigma.

Quadro 2.1. Estruturas hierárquicas possíveis do Seis Sigma



Fonte: Adaptado de Pande, Neuman e Cavanagh (2001)

Na primeira disposição, à esquerda, o *black belt* pode liderar diretamente o grupo de projeto, lado a lado do *green belt*. Ambos respondem ao patrocinador e/ou ao *champion*, recebendo suporte do *master black belt*. Na disposição alternativa, à direita, o *black belt* é quem oferece o suporte ao líder do grupo, que pode ou não ser o *green belt*, a depender da abordagem do Seis Sigma adotada pela empresa, o qual responde diretamente ao patrocinador e/ou ao *champion*. Nessa estrutura, o *master black belt* ocupa posição de igualdade em relação ao patrocinador e *champion*, diferentemente da primeira disposição, na qual lhes deve subordinação. Como se observa, há certo grau de variação na disposição dos papéis na estrutura do Seis Sigma. No entanto, mesmo diante

de possibilidades alternativas, existem linhas de autoridade características do método, bem estabelecidas (SANTOS, 2006).

A capacitação dos líderes dos grupos é apontada por Pyzdek (2003) e Zu, Fredendall e Douglas (2008) como um dos pontos centrais do método. Os líderes dos grupos de projetos devem promover segurança psicológica aos seus membros, garantindo os recursos necessários para o desenvolvimento das melhorias, e gerenciar a transferência de conhecimentos (como, por exemplo, por meio da oferta de treinamentos). Tais práticas, quando assumidas pelas lideranças, favorecem a criação de conhecimento, tendo impacto positivo no desempenho dos projetos (ARUMUGAM; ANTONY; KUMAR, 2013). Dada a importância do papel dos líderes nos grupos e da sua capacitação, empresas pesquisadas por Santos (2006) e Schroeder et al. (2008) compreendiam o Seis Sigma como um programa de desenvolvimento de lideranças, que abarcava treinamentos, recompensas e promoções.

Pande, Neuman e Cavanagh (2001) observam que algumas empresas oferecem oportunidades de promoção aos seus *black belts* assim que finalizam seus projetos de melhoria. A tendência em recompensar os líderes de projeto por meio de promoções remete à implementação pioneira do Seis Sigma na GE. Antes de alavancar os resultados da empresa por meio do Seis Sigma, Welch hesitou em implementá-lo por considerar que poderia ir contra suas estratégias de negócio. Entre suas ressalvas, estavam a gestão centralizada do método e o uso de uma nomenclatura que lhe pareceu burocrática. Para garantir o sucesso da implementação, providenciou treinamentos de 13 dias a todos os funcionários e promoveu aqueles que concluíam a qualificação em *green belt*, como Brun (2011) retomou em sua revisão.

Andrietta e Cauchick Miguel (2007) verificaram, no levantamento realizado no Brasil, que a maioria das organizações que implementaram o Seis Sigma concediam aos líderes de equipe recompensas atreladas ao sucesso dos projetos coordenados por eles. O reconhecimento, econômico ou por mérito, era condicionado ao alcance dos objetivos, estes em geral de cunho financeiro, incentivando assim a dedicação às metas traçadas.

Anthony e Bañuelas (2002), ao classificarem os fatores críticos para o sucesso do Seis Sigma, no entanto, identificaram como item menos importante "relacionar o Seis Sigma às práticas de Recursos Humanos", referindo-se a atrelar a participação nos

projetos a critérios de ascensão na carreira ou à remuneração variável (geralmente condicionada aos ganhos obtidos com as melhorias). Com efeito, nas empresas que promoviam funcionários a partir da redução de custos obtida e das competências demonstradas na condução dos projetos, detectou-se pouco comprometimento para o Seis Sigma. Os líderes dessas empresas desenvolviam as melhorias com a finalidade de serem promovidos, abandonando o Seis Sigma assim que alcançavam a promoção (BRAUNSCHEIDEL et al., 2011).

2.2.6. Treinamentos

O Seis Sigma recomenda um investimento significativo no treinamento dos membros das equipes no uso das ferramentas e técnicas estatísticas e de gestão. Schroeder et al. (2008) defendem que os níveis de socialização promovidos entre aqueles que participam dos treinamentos do Seis Sigma não foram obtidos por esforços anteriores em gestão da qualidade. Supondo um processo de aprendizagem desenvolvido em conjunto nos grupos de projetos, o método disseminaria o raciocínio pautado em dados (CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011; NAIR; MALHOTRA; AHIRE, 2011; PYZDEK, 2003; SCHROEDER et al., 2008). Para Pyzdek (2003), um ponto-chave para o êxito do método situa-se na estrutura que inaugura na organização, pautada no compartilhamento de conhecimentos, criando o que chama de “cultura de alta qualidade”.

No Brasil, as empresas que adotaram o Seis Sigma vinham dedicando 200 horas anuais de treinamento a cada um de seus especialistas, o que atende ao recomendado (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007). Pinto, Carvalho e Hoo (2009) também verificaram que as empresas de seu estudo planejavam anualmente as ações do programa, não apresentando outros dados sobre de que forma era feito tal planejamento, como a elaboração do conteúdo e método de ensino adotado. Planejar o montante de horas anuais dedicadas aos treinamentos no método, porém, não é suficiente. Pyzdek (2003) recomenda que seja feita uma avaliação rigorosa das necessidades de treinamento dos grupos, ajustando as ações educacionais oferecidas às lacunas mapeadas.

Quando comparado à Qualidade Total, cujos grupos de melhorias eram treinados durante, no máximo, uma semana, o Seis Sigma representou avanços quanto ao tempo dedicado aos treinamentos. No entanto, diferentemente daquele método, cujos

treinamentos eram direcionados a todos os funcionários, no Seis Sigma, os treinamentos são predominantemente direcionados para aqueles profissionais diretamente envolvidos com os projetos, os *belts*. Os demais membros das equipes de projetos também podem receber treinamentos nas ferramentas e técnicas, mas isso ocorre sob demanda, isto é, se houver necessidade para desempenhar seu papel na equipe do Seis Sigma (BRUN, 2011; SCHROEDER et al., 2008). Por ser um método bastante estruturado e demandar uso intenso da estatística, a promoção de envolvimento no Seis Sigma, fundamental para obter resultados, exige a oferta de treinamentos (CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011). Com efeito, Souza, Zanca e Rachid (2015) observaram que a falta de treinamento pode afetar negativamente o envolvimento dos funcionários nos projetos do Seis Sigma, assim como os resultados obtidos.

2.2.7. Similaridades, contrastes e a complementaridade com outros métodos

A diferença no direcionamento dos treinamentos da Qualidade Total e do Seis Sigma deve-se a uma distinção em seus propósitos, que remete à fundamentação estratégica acentuada do Seis Sigma. A melhoria a ser realizada é selecionada mais rigorosamente, cabendo a decisão pelo início de um projeto à alta cúpula, que se baseia na avaliação do impacto financeiro a ser obtido pela melhoria (BRUN, 2011; CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011; SCHROEDER et al. 2008). Na Qualidade Total, a decisão de qual projeto seria realizado cabia aos grupos, correndo-se o risco de serem iniciadas melhorias pouco importantes, mal definidas ou até mesmo cuja resolução é de difícil acesso, como observado por Wruck e Jensen (1994).

O contraste na composição dos grupos e nas decisões sobre os projetos permite observar diferenças quanto ao envolvimento promovido pelos dois métodos. Tanto a Qualidade Total, como o Seis Sigma ajustam-se melhor em contextos marcados por uma cultura de grupo (ZU; ROBBINS; FREDENDALL, 2010), na qual o envolvimento seria incentivado por ações educacionais e mecanismos de remuneração contingentes à colaboração com as mudanças. Porém, diferentemente da Qualidade Total, cujos grupos eram permanentes, os grupos de melhoria compostos pelo Seis Sigma são provisórios, com duração limitada ao tempo de desenvolvimento do projeto, sendo dissolvidos após sua conclusão. Esse formato *ad hoc* promoveria a composição de laços sociais mais frágeis do que na Qualidade Total.

No estudo de Braunscheidel et al. (2011), o Seis Sigma foi implementado somente por funcionários mensalistas, enquanto os horistas envolviam-se somente se a tarefa a ser realizada no projeto tivessem relação estreita com as atribuições de seus cargos. Esse predomínio na participação dos mensalistas, quando comparada à dos horistas, também foi observado por Schroeder et al. (2008). Segundo modelo utilizado por Braunscheidel et al. (2011), os valores do Seis Sigma não iriam ao encontro dos valores do sindicato que representava os trabalhadores horistas, visto que muitas das melhorias implementadas pelo Seis Sigma implicavam demissões.

Uma das empresas estudadas por Santos (2006) alegou que a maioria dos seus *green belts* eram da área administrativa, porque os funcionários do chão de fábrica "não apresentavam a qualificação mínima desejável" (p. 139), o que vai ao encontro do observado por Pina (2004). No *survey* de Pinto, Carvalho e Ho (2006), as empresas brasileiras que implementaram o Seis Sigma apontaram que 60% dos seus funcionários envolvidos no método tinham curso superior.

Em estudo com empresas fabricantes de eletrodomésticos de linha branca, Araújo et al. (2006) verificaram que os trabalhadores de fábrica não conheciam o Seis Sigma. Enquanto alguns diziam ter "ouvido falar" dele, outros o associavam à Qualidade Total ou às suas ferramentas (associação também feita com frequência por gestores, como comentado adiante). O método foi identificado no estudo de Strang e Jung (2009) como sendo patrocinado pela elite organizacional ao invés de emergido dos funcionários.

Anand, Ward e Tatikonda (2010) compreendem a estrutura de projetos do Seis Sigma como um obstáculo à captação e compartilhamento de conhecimento tácito¹³ e à socialização dirigida para resolver problemas ou propor melhorias, a qual teria sido mais valorizada em métodos de qualidade anteriores. Tal socialização partiria da transferência de conhecimento tácito entre os envolvidos no método, por meio de técnicas como *brainstorming* e "análise dos 5W"¹⁴. Acrescenta-se também que, na Qualidade Total, os dados derivados das análises de qualidade eram divulgados para os

¹³ Conhecimento tácito é aquele que não foi codificado, de teor mais subjetivo e pautado em experiências. Conhecimento explícito é aquele codificável em palavras, figuras e números; é mais objetivo e de fácil compartilhamento (NONAKA, 1991).

¹⁴ *Brainstorming* pode ser traduzido como "geração de ideias" ou "tempestade de ideias". Trata-se de uma técnica desenvolvida em grupo que visa a levantar ideias criativas. A análise dos 5W remete à sigla, em inglês, para a técnica da "análise dos cinco 'por quês'". É voltada para detectar e compreender as razões da ocorrência de problemas.

trabalhadores, enquanto no Seis Sigma esses dados são direcionados para os clientes, enfatizando o alcance em relação às métricas de desempenho financeiro em cada projeto (SCHROEDER et al., 2008).

Apesar das diferenças referente ao envolvimento, existem similaridades entre o Seis Sigma e métodos de qualidade utilizados no passado, inclusive a própria Qualidade Total. O Seis Sigma conta com o uso de ferramentas tradicionais da qualidade, como, por exemplo, o Controle Estatístico de Processo (CEP), a Análise de Modo e Efeito de Falhas (FMEA) e os diagramas de causa-e-efeito¹⁵ (PYZDEK, 2003; SCHROEDER et al., 2008). O método DMAIC (composto pelas etapas de definir, mensurar, analisar, incrementar e controlar, cujas iniciais em inglês justificam a sigla), usado no Seis Sigma, em muito se parece com o ciclo PDCA¹⁶, empregado na Qualidade Total, apesar daquele ser menos complexo e se dedicar a um pequeno número de itens com alta alavancagem (PYZDEK, 2003). Relacionado a essas similaridades, 28% dos gestores respondentes do estudo de Conceição e Major (2011), realizado em empresas portuguesas de grande porte, apontaram que “o Seis Sigma é uma ferramenta da Qualidade Total” (p. 322), o que mostra que a distinção entre os dois métodos nem sempre é clara.

Alguns autores consideram o Seis Sigma como uma evolução da Qualidade Total, referindo-se ao primeiro como uma "renovação da Qualidade Total", a qual teria proporcionado um "ambiente fértil", propício para o surgimento do Seis Sigma (BRUN, 2011; OPRIME; MONSANTO; DONADONE, 2010). Schroeder et al. (2008) defendem que o Seis Sigma acrescenta uma identificação mais sistemática das causas dos problemas, o que conduziria a soluções mais adequadas. Pyzdek (2003; 2006), ao comparar o Seis Sigma à Qualidade Total, observa que enquanto essa é administrada por técnicos e tem diretrizes mais abstratas, o Seis Sigma é administrado por líderes com formação específica e tem metas mais precisas para o negócio, sendo um método cuja aplicação é melhor delimitada.

¹⁵ Controle Estatístico de Processo trata-se de uma técnica de checagem de qualidade, feita por meio do monitoramento dos resultados de amostras do produto ao longo do tempo. A Análise de Modo e Efeito de Falhas procura identificar características do produto que sejam críticas a vários tipos de falhas, por meio de uma lista de verificação que detectaria as falhas antes que elas acontecessem. Diagramas de causa-e-efeito, ou diagramas de Ishikawa, objetivam explorar as causas-raízes de um problema. Também são conhecidos como “diagrama de espinha-de-peixe”.

¹⁶ Ciclo que reflete o conceito de melhoramento contínuo. A sigla deve-se às iniciais das atividades que devem ser realizadas sequencialmente para promover a melhoria de processo: planejar, fazer (do inglês “do”), checar e agir.

O Quadro 2.2 foi adaptado do estudo de Andersson, Eriksson e Torstensson (2006), no qual comparam o Seis Sigma à Qualidade Total em relação a vários parâmetros.

Quadro 2.2 - Similaridades e diferenças entre a Qualidade Total e o Seis Sigma

Parâmetros comparativos	Qualidade Total	Seis Sigma
Origem	Evolução da Qualidade no Japão	Evolução da Qualidade no Japão e Motorola
Objetivos teóricos iniciais	Ênfase no cliente	Reduzir defeitos e variabilidade
Abordagem	Envolver todos	Gestão de projetos
Método	PDCA	DMAIC
Ferramentas	Analíticas e estatísticas	Analíticas e estatísticas avançadas
Efeitos primários	Melhorar a satisfação do cliente	Reduzir custos
Efeitos secundários	Fidelizar clientes e melhorar o desempenho	Atingir objetivos do negócio e melhorar o desempenho financeiro
Principais críticas	As melhorias não são tangíveis; diretrizes pouco claras	Não envolve todos; visão sistêmica deficitária

Fonte: Adaptado de Andersson, Eriksson e Torstensson (2006)

Além dos contrastes referentes aos objetivos, ferramentas, efeitos e surgimento de cada um dos métodos, Andersson, Eriksson e Torstensson (2006) tratam da diferença na abordagem dos programas. Enquanto a Qualidade Total priorizaria o envolvimento de todos os trabalhadores, o Seis Sigma adota uma abordagem voltada para projetos, os quais nem sempre são conduzidos com a participação dos funcionários de chão de fábrica.

Os autores também ressaltam que o Seis Sigma tem sido associado a menor visão sistêmica, mesmo não se tratando de uma iniciativa isolada da área de gestão da qualidade (BRUN, 2011). Os projetos frequentemente são desenvolvidos nas áreas a que pertencem os membros do grupo de melhoria, podendo ocasionar prejuízo às outras áreas em função das mudanças em processos promovidas isoladamente (PACHECO, 2014). Santos (2006) apontou que, para minimizar as dificuldades de implementação das melhorias, os *black belts* orientam que os *green belts* desenvolvam projetos voltados para a área funcional a que pertencem, o que vai ao encontro da crítica apontada no quadro.

Pyzdek (2006), em contrapartida, argumenta que a Qualidade Total deixava a desejar quanto ao conhecimento e visão das outras áreas funcionais, visto que a trajetória de carreira dos responsáveis pelo método concentrava-se nos setores de qualidade, minimizando, segundo ele, a captação do todo organizacional. O Seis Sigma, diferentemente, parte de uma estrutura que não é liderada apenas por funcionários da área de qualidade da empresa. Mesmo quando se dedicam integralmente aos projetos Seis Sigma, os *black belts*, após concluí-los, desenvolvem carreira em diversas áreas organizacionais, levando consigo as habilidades de melhoria de processos.

Quanto à adoção do Seis Sigma combinado à produção enxuta, como apontado anteriormente, as organizações apresentam a tendência de treinar os funcionários de chão de fábrica nas ferramentas de produção enxuta de menor complexidade e cujos resultados são obtidos mais rapidamente, enquanto delegam aos *black belts* a condução dos projetos de melhoria de longa duração, como apontado na revisão de Lima, Garbuio e Costa (2009).

Pinto, Carvalho e Hoo (2009) identificaram sinergias entre o Seis Sigma e a norma ISO 9000, um outro método direcionado à qualidade nas organizações. Segundo as autoras, os resultados do Seis Sigma podem ser a base para a análise crítica da ISO pela alta direção e podem ajudar na melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade exigido pela ISO. Propõem também que as auditorias para a certificação pela norma podem auxiliar nas análises necessárias para os projetos Seis Sigma. Dada a convergência deste e outros métodos de qualidade, Swink e Jacobs (2012) identificaram que os ganhos obtidos com o Seis Sigma também dependem da experiência anterior da organização em gestão da qualidade.

2.2.8. Pontos críticos da implementação e do uso do método

A implementação e utilização do Seis Sigma podem esbarrar em uma série de dificuldades. Hammer (2002) alerta que, se não adotado de forma integrada, pode dissipar recursos, desencadeando competição desnecessária entre áreas. Ele menciona casos de empresas que implementaram o Seis Sigma e faliram, como a Xerox, Kodak e Polaroid, e outras que o utilizaram e em seguida abandonaram, obtendo então sucesso financeiro, como a IBM. O próprio Pyzdek (2003) reconhece algumas limitações do Seis Sigma, como não considerar que pode existir uma forma totalmente diferente de se

realizar um determinado processo, visto que prevê que se investiguem as falhas na forma já praticada¹⁷.

Pulakanam e Voges (2010) revisaram *surveys* sobre o Seis Sigma publicados desde 2004. Esses estudos apontaram como principais barreiras à implementação bem-sucedida do programa: falta de apoio da alta cúpula da empresa, escassez de recursos dedicados aos projetos e ao programa, resistência dos funcionários ao método e dificuldades na seleção dos projetos e na coleta de dados. Os fatores críticos do sucesso identificados foram comprometimento da alta cúpula, relacionar o Seis Sigma à estratégia de negócios e aos clientes e desenvolver habilidades de gerenciamento de projetos.

Para Buch e Tolentino (2006), a percepção dos funcionários sobre recompensas derivadas diretamente da participação nos projetos seria mais um aspecto relacionado à sustentabilidade do Seis Sigma. Na empresa do estudo, os funcionários envolvidos com o Seis Sigma relataram como recompensas o aprendizado e sentimento de afiliação. Os resultados que a empresa alcança por meio dos projetos também foram percebidos e valorizados pelos funcionários, apesar destes não detectarem relação entre esses resultados e recompensas futuras, como segurança no emprego.

Pinto, Carvalho e Hoo (2009) tratam da dificuldade de implementar o Seis Sigma quando os funcionários envolvidos têm baixo grau de escolaridade, o que, segundo os autores, pode comprometer o aprendizado de algumas técnicas necessárias para a condução e análise dos projetos de melhoria. Cresce (2013) e Pina (2004) apontam que, em razão de algumas ferramentas serem complexas, os funcionários de chão de fábrica, menos qualificados, ficariam à margem dos projetos. Essa condição de pouco envolvimento se mantém devido ao fato de que para se dominarem as técnicas do Seis Sigma, é necessário treinamento, o qual, no entanto, não é ofertado aos trabalhadores de chão de fábrica. A falta de tempo para dedicá-los às ações de formação, alegada pelos gestores nas empresas, dificulta, assim, a implementação bem-sucedida do método (CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011; SOUZA; ZANCA; RACHID, 2015).

¹⁷ O DMAIC, método do Seis Sigma, foi concebido para ser aplicado em processos já existentes. Para implementação de novos processos, adota-se o modelo DMADV, referente a *define, measure, analyze, design e verify*. Esse conjunto de etapas está embutido no método chamado *Design for Six Sigma* (DFSS) (BENDELL, 2006).

2.2.9. Seis Sigma e a lógica financeira

Um aspecto do Seis Sigma que representa novidade em relação a seus antecessores é o fato de atrelar análises financeiras ao processo de melhoria promovido. Seus resultados em geral são auditados a partir de bases financeiras levantadas pela área contábil, que auferem as reduções de custos e os ganhos de lucratividade obtidos a partir do desenvolvimento dos projetos (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007; CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011; PINTO; CARVALHO; HOO, 2009; SCHROEDER et al., 2008; SWINK; JACOBS, 2012).

Pyzdek (2003) afirma que o Seis Sigma "se ocupa mesmo é de ajudar a empresa a ganhar mais dinheiro" (p. 4), o que se tornaria visível por meio da análise de resultados financeiros mensuráveis, como o retorno sobre investimentos e o valor das ações corporativas, derivados dos ganhos em relação a qualidade. Materiais difundidos pelo grupo Werkema no Brasil, mencionados por Gorgulho et al. (2014), evidenciam que a melhoria da qualidade dos produtos e processos visada pelo Seis Sigma é compreendida como um meio para se alcançarem aumentos na lucratividade, referindo-se ao método como um apoio imediato aos objetivos da empresa. Esses traços estariam refletidos nos critérios de seleção dos projetos a serem desenvolvidos, que devem estar alinhados à estratégia organizacional e devem representar ganhos financeiros estimados significativos para o negócio, geralmente validados pela área contábil (BRUN, 2011; PULAKANAM; VOGES, 2010).

O Seis Sigma teria se distanciado de uma identificação como um método de qualidade, salientando-se características definidoras que o aproximariam de uma abordagem estratégica de negócios, distanciando-se da perspectiva estatística (ANTHONY; BAÑUELAS, 2002; FANTTI, 2010; KWANK; ANBARI, 2006). Com o decorrer da utilização ao longo dos anos, no entanto, tem se acentuado uma identificação crescente do Seis Sigma com a lógica financeira, como fica evidente nas segunda e terceira geração de empresas descrita por Montgomery e Woodall (2008).

Ao implementar o Seis Sigma na GE, Welch deu-lhe um abordagem direcionada para o desempenho do negócio por meio da busca pela redução de custos, promovendo um enxugamento da estrutura hierárquica da empresa e sua reorganização em unidades de negócios (WHITE, 2004), movimentos coerentes ao *shareholder value* (LAZONICK; O'SULLIVAN, 2000).

Fantti (2010; 2011) apontou características que evidenciariam a influência da lógica financeira na forma como as organizações que pesquisou¹⁸ fizeram uso do Seis Sigma:

- a) a busca por retorno financeiro no curto prazo;
- b) a possibilidade de mudança rápida de um investimento para o outro, caso represente maiores ganhos financeiros;
- c) busca por transparência dos procedimentos financeiros;
- d) planos de reconhecimento e recompensa dos especialistas condicionados ao alcance de metas financeiras, aspecto também observado empiricamente por Andrietta e Cauchick Miguel (2007) e Oprime, Donadone e Soriano (2011).

Outros estudos exploram possíveis consequências do predomínio da lógica financeira na abordagem do Seis Sigma pelas empresas. Um banco norteamericano que implementou o Seis Sigma anunciava que a melhoria realizada representava uma economia correspondente a “34 cargos” semelhantes ao dos membros do grupo que desenvolveu o projeto, evidenciando que, apesar de neste caso não ter havido demissão, a ameaça estava colocada (STRANG; JUNG, 2009). Na empresa de autopeças estudada por Cresce (2013), observou-se que os programas de qualidade utilizados sofreram modificações a partir da aquisição da empresa por um grupo multinacional controlado por uma empresa de investimentos. A transição para uma gestão voltada para os acionistas (diferenciada, pela autora, da "gestão dos fundadores") coincidiu com o abandono de práticas que contavam com o envolvimento dos trabalhadores, como programas de sugestões que reconheciam os funcionários participantes por meio de prêmios simbólicos ou em dinheiro. Segundo um dos funcionários entrevistados pela autora, a empresa continuava incentivando a solução de problemas e a promoção de melhorias, mas projetos derivados dos programas de sugestões, como havia antes da aquisição, foram abandonados. A empresa passou a realizar projetos de Seis Sigma gerenciados pelos engenheiros, em contraste aos grupos de *kaizen* de antes, dos quais os trabalhadores participavam. Os resultados desses estudos sinalizam que o Seis Sigma pode carregar aspectos da organização do trabalho típica do movimento *shareholder value*.

¹⁸ A autora investigou os eventos promovidos pelo International Quality & Productivity Center (IQPC) no Brasil e Estados Unidos entre 2003 e 2010.

A análise do conteúdo dos eventos de qualidade promovidos pelo IQPC (International Quality and Productivity Center) no Brasil e nos EUA, feita por Fantti (2010; 2011), apontou que estratégias de *downsizing* eram incentivadas nas palestras sobre Lean Seis Sigma. Promovendo um “enxugamento” organizacional, tais estratégias seriam justificadas pela necessidade de facilitar a comunicação entre os níveis hierárquicos, favorecendo o envolvimento que seria recomendado pelo Seis Sigma.

Essas estratégias de *downsizing* refletiriam a hegemonia da lógica financeira não apenas por promover reduções de custos que atendem aos interesses dos acionistas, mas também por favorecerem o aumento do valor das ações no mercado financeiro por meio de um movimento de legitimação¹⁹. O anúncio de grandes reestruturações, com a criação de unidades de negócio²⁰ e eliminação de níveis hierárquicos ou setores inteiros, contribuiria para a organização se manter legítima em um ambiente que valoriza a “flexibilidade” e o “enxugamento” (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009; DIAS; ZILBOVICIUS, 2009). O estímulo à adoção de medidas de *downsizing* promovido em eventos sobre Lean Seis Sigma reforçaria a perspectiva de que o Seis Sigma se insere no bojo da lógica de financeirização, como defendido por Fantti (2010; 2011).

Este capítulo retomou a literatura sobre métodos de qualidade que recomendam grupos de melhorias, com ênfase no Seis Sigma, prática central neste estudo. Para se compreender como se dá o envolvimento dos trabalhadores com esse método, foram destacados os seguintes aspectos:

a) objetivos do Seis Sigma nas empresas - as diferentes abordagens do Seis Sigma podem contemplar objetivos distintos em seus projetos, tais como prevenção de defeitos, redução de desperdícios, incremento do desempenho organizacional, reduções de custos, busca de retorno financeiro rápido (FANTTI, 2011; MONTGOMERY; WOODALL, 2008; PYZDEK, 2003), esta também possivelmente expressa pelo tempo de duração dos projetos. Tais elementos podem, ainda, se relacionar ao motivo pelo qual as empresas optam pela adoção do Seis Sigma;

¹⁹ Tais propósitos são alcançados não sem prejuízos para o mundo do trabalho. No processo de reestruturação das empresas promovido pelo *downsizing* está, muitas vezes, embutida a eliminação de áreas cujas funções não estão diretamente relacionadas à atividade-fim das empresas. A organização passa, então, a usar mais amplamente recursos como a terceirização. O *downsizing*, portanto, favoreceria a redução de custos, o aumento da geração de valor para o acionista e a valorização em seu ambiente institucional, mas implicaria maior precarização do trabalho (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009; DIAS; ZILBOVICIUS, 2009).

²⁰ O desempenho de unidades de negócio seria mais facilmente monitorável, atendendo aos interesses dos “principais”, os acionistas.

b) composição e duração dos grupos de projeto - a composição variável dos grupos de projeto Seis Sigma, obtida adicionando e desmembrando pessoas ao longo do ciclo (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001), pode comprometer o envolvimento e a solução conjunta de problemas (ANAND; WARD; TATIKONDA, 2010). Identificar a área funcional a que pertencem os membros e líder do grupo e sua escolaridade (PINA, 2004; SANTOS, 2006) também permite captar a tendência ao envolvimento do Seis Sigma;

c) caracterização dos *belts* - a existência de *yellow* e *white belts* na hierarquia de Seis Sigma da empresa (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007; SANTOS, 2006; SCHROEDER et al., 2008) permite identificar se o Seis Sigma tem contado com membros do chão de fábrica. O percentual de *belts* na empresa, seu tempo de dedicação e as políticas de Gestão de Pessoas que sobre eles se aplicam (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007) podem sinalizar a aderência da empresa à recomendação dos manuais e a importância que atribui ao método;

d) participação em treinamentos e certificações do método - o tempo dedicado aos treinamentos no método, os critérios de acesso a esses treinamentos e quais funcionários os realizam (ANDRIETTA; CAUCHICK MIGUEL, 2007; CONCEIÇÃO; MAJOR, 2011) são fatores que influenciam o envolvimento (SOUZA; ZANCA; RACHID, 2015);

e) hibridização com outros métodos de gestão - o Seis Sigma, como outros métodos de gestão, pode incorporar elementos de outras práticas cujas características afetam o envolvimento promovido pela abordagem do método nas empresas, como Lima, Garbuio e Costa (2009) apontaram em relação à produção enxuta.

A composição dos grupos de projetos e a hierarquia que inaugura nas organizações, a complexidade das técnicas utilizadas, o direcionamento dos treinamentos e o teor que carrega elementos da lógica financeira são aspectos que, tomados em conjunto, sinalizam particularidades do Seis Sigma que podem ter reflexos importantes na organização do trabalho e no envolvimento dos trabalhadores. O próximo capítulo explora como esses elementos se apresentam nas empresas que adotam o Seis Sigma, descrevendo, para isso, os estudos de caso realizados no setor de autopeças.

CAPÍTULO 3 - ESTUDOS DE CASO NO SETOR DE AUTOPEÇAS

Este capítulo trata da pesquisa de campo que investigou o envolvimento dos trabalhadores com o Seis Sigma e em grupos de melhorias. São apresentadas as informações levantadas com as empresas participantes e a análise da adoção e uso de métodos de gestão da produção e qualidade implementados ao longo do tempo. Para isso, consideram-se principalmente os grupos de melhoria mais antigos e aqueles associados ao Seis Sigma. Esse método foi explorado de forma mais detida, levando-se em consideração os motivos de sua implantação, a composição e duração de seus grupos, os objetivos dos projetos e as características dos *belts* e outros participantes.

A maior parte das informações apresentadas nesse capítulo referem-se às empresas participantes dos estudos de caso. Nos itens dedicados ao Seis Sigma, são apresentadas informações levantadas em entrevistas telefônicas com outras empresas participantes.

No próximo item, apresenta-se o setor de autopeças, no qual a pesquisa foi realizada, seguido pela metodologia do estudo. Em seguida, são apresentados os resultados obtidos e a discussão do trabalho, à luz da literatura revisada.

3.1. O SETOR DE AUTOPEÇAS

O estudo foi realizado em empresas de autopeças. O setor automotivo brasileiro tem como marco inicial a década de 1950, quando se instalaram aqui importantes montadoras norte-americanas e européias. Até 1980, políticas de proteção à indústria nacional contribuíram para o crescimento da produção das montadoras e da cadeia de fornecedores. Nos anos 1990, o Estado proporcionou incentivos a essa indústria, especialmente em função do seu potencial na geração de empregos e inovação tecnológica. Nesse período, destacam-se as iniciativas das Câmaras Setoriais, acordos tripartites entre empresários, sindicatos e representantes do governo, que resultaram em redução da alíquota de impostos, facilitação do acesso do consumidor à compra de veículos e garantias salariais para operários do setor. Esta década foi marcada por novos investimentos e instalação de muitas montadoras no país, inclusive aquelas que estavam abrindo sua primeira fábrica no país (SALERNO et al., 1998). Nesse período, também foram inauguradas muitas empresas de autopeças, como pode ser verificado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Número de empresas de autopeças inauguradas no Brasil por década

Ano de fundação	Número de empresas	%
Até 1950	31	6,4%
1951-1960	63	13,0%
1961-1970	76	15,7%
1971-1980	59	12,2%
1981-1990	42	8,7%
1991-2000	132	27,2%
2001-2010	74	15,3%
2011-2014	8	1,6%
Total	485	100,0%

Fonte: Sindipeças (2015)

A opção por pesquisar esse setor produtivo está associada, entre outros fatores, à representatividade da indústria automotiva no PIB industrial brasileiro, de quase 23%, e no PIB total (5%). Tal representatividade reflete a movimentação de uma cadeia significativa que envolve fabricantes, fornecedores de matéria-prima, autopeças, distribuidores, postos de gasolina, seguradoras, entre outros negócios. Calcula-se que essa cadeia empregue 1,5 milhão de trabalhadores diretos e indiretos, contribuindo para a geração de renda e para a economia nacional (ANFAVEA, 2015). Devido à importância do desempenho da cadeia para o crescimento do setor automobilístico, a gestão 2013-2016 da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) propôs, como um dos pilares de sua política industrial, ações que visem a desenvolver os fornecedores de autopeças, proporcionando-lhes condições que colaborem para a expansão da capacidade produtiva do setor.

Segundo o relatório de desempenho do setor de autopeças elaborado pelo Sindipeças em 2015, o faturamento total desse segmento em 2014 chegou a R\$ 76,8 bilhões, sendo que os negócios com montadoras representam cerca de 67,5% deste total²¹. O restante do faturamento provém de atividades de reposição, exportação e vendas intrassetoriais (entre fabricantes de autopeças). O desempenho da indústria de autopeças é bastante vinculado ao das montadoras de veículos. Uma prática que se tornou comum no setor automotivo é o *follow sourcing*, que acontece quando o

²¹ Dados registrados considerando-se os 500 associados do Sindipeças e da Abipeças (Associação Brasileira da Indústria de Autopeças).

fornecedor de autopeças "segue" a montadora cliente, instalando fábricas em regiões geográficas próximas de onde são fabricados os veículos, principalmente em se tratando de componentes de estocagem custosa (SALERNO et al., 1998; SOUZA; RACHID, 2014). A dependência em relação às montadoras, no entanto, diminuiu ao longo dos anos, com aumento da participação das exportações (SINDIPEÇAS, 2015; ANFAVEA, 2015).

Apesar desse crescimento, o Brasil tem registrado *déficits* comerciais de autopeças desde 2007, importando principalmente dos EUA (SINDIPEÇAS, 2015; ANFAVEA, 2015). As empresas mais afetadas pela competitividade internacional são aquelas de capital nacional, principalmente devido às dificuldades relacionadas ao financiamento de investimentos. Outro fator que contribui para aumentar o potencial de concorrência de fornecedores internacionais é a rapidez na aquisição de uma tecnologia que ainda pode estar em desenvolvimento no país.

O relatório de 2015 do Sindipeças sinaliza que apenas 17% das empresas do setor apresentam capital exclusivamente nacional, sendo que o capital estrangeiro advém, principalmente, da Alemanha e Estados Unidos. Além das aquisições por grupos multinacionais, essa condição também se deve à instalação no Brasil de subsidiárias de empresas estrangeiras. A esse processo de desnacionalização da indústria, intensificado na década de 1990, sobreviveram poucas empresas de capital nacional que, em alguns casos, passaram a produzir em níveis globais (SALERNO et al., 1998; SOUZA; RACHID, 2014).

A relação estreita com as montadoras e este cenário competitivo implicam uma série de influências e exigências à indústria de autopeças, que envolvem a cotação dos preços em níveis globais, prazos de entrega e critérios específicos de qualidade (COSTA, 1998). Entre tais exigências, está a implementação de determinados métodos de gestão da produção e qualidade, os quais representam desdobramentos para a produtividade e organização do trabalho. Existem métodos específicos do setor e normas internacionais que devem ser incorporadas para o estabelecimento e continuidade da condição de fornecimento. O setor automotivo, historicamente, caracteriza-se pelo pioneirismo na implementação de métodos de gestão e de práticas direcionadas à organização do trabalho, propagadas pela cadeia produtiva. Em relação ao Seis Sigma, estudos como os de Andrietta e Cauchick Miguel (2007), Balaben

(2004) e Hammer (2002) evidenciaram a iniciativa da indústria na adoção e seu papel na difusão do método.

Tendo em vista o exposto, considera-se que esse segmento seja de grande interesse para se explorar a apropriação do Seis Sigma pelas empresas e o envolvimento dos trabalhadores com os grupos de projeto do método.

3.2. MÉTODO DE PESQUISA

A abordagem de pesquisa adotada foi qualitativa e o método de pesquisa, o estudo de caso. Estudos de caso são adequados para responder a perguntas de pesquisa referentes a “como” e “por quê”, explorando a compreensão da natureza do fenômeno de estudo em sua completude. São indicados para situações de pesquisa nas quais as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas (CAUCHICK MIGUEL, 2010; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002; YIN, 2008).

Nessa pesquisa, a escolha pelo método do estudo de caso deu-se em função do interesse em compreender como o Seis Sigma e seus grupos de projeto vêm sendo apropriados pelas empresas, dada a plasticidade da incorporação de práticas e métodos de gestão pelas empresas, conforme apontado por diferentes autores (BENDERS; VAN VEEN, 2001; BRAUNSCHEIDEL et al., 2011; DONADONE, 1996; MCCABE; WILKINSON, 1997; NIJHOLT; BENDERS, 2007; WESTPHAL; GULATI; SHORTELL, 1997; ZBARACKI, 1998). Considerou-se, ainda, que o estudo de caso permite investigar a abordagem do Seis Sigma nas empresas, explorando informações como forma de implementação do método, composição e funcionamento dos grupos de projeto, contribuindo, assim, para elucidar discussões a respeito do envolvimento promovido pelo Seis Sigma. Estudos de caso possibilitam a observação *in loco* da organização do trabalho e a captação da avaliação do uso do Seis Sigma e demais métodos, ampliando o entendimento sobre o processo de apropriação dos métodos pelas empresas. Para tanto, procurou-se ter acesso a múltiplas fontes de evidências em cada empresa, recorrendo-se a documentos, pesquisas anteriores, observações e relatos de diferentes informantes, de acordo com o recomendado por Yin (2008).

As empresas participantes desse estudo, à exceção de uma delas, foram selecionadas de um banco de dados elaborado pelo grupo de pesquisa ao qual pertence a

autora deste estudo. Tais dados provêm de um *survey*²² com informações de 96 empresas brasileiras do setor de autopeças, que tinha por objetivo identificar como se dava o envolvimento dos trabalhadores com os métodos de gestão da produção e da qualidade. O questionário elaborado para o referido estudo abrangia:

- a) Características das empresas participantes;
- b) Uma relação de métodos de gestão da produção e da qualidade de ampla difusão, com espaços para os respondentes acrescentarem outros métodos que considerassem relevantes. Procurou-se mapear se os referidos métodos haviam sido adotados, quando e se permaneciam em uso;
- c) Elementos relativos à multifuncionalidade dos operadores, como operação de diferentes equipamentos e envolvimento com manutenção e controle da qualidade, a treinamentos e à estrutura organizacional (SOUZA, 2013).

Os métodos de gestão apresentados no questionário do *survey* foram previamente identificados em revisão bibliográfica como sendo frequentemente adotados por empresas no Brasil. Naquele instrumento, constavam os seguintes métodos:

- Programas de sugestões;
- Grupos de solução de problemas;
- Manutenção preventiva;
- *Just-in-Time/ kanban*;
- Qualidade Total;
- Seis Sigma;
- Normas ISO 9000 e ISO 14000.

Os participantes do *survey* acrescentaram outros métodos em suas respostas. Entre os mais citados, além destes listados, destaca-se a ISO TS 16949, norma internacional específica do setor automotivo.

Limitações da pesquisa do tipo *survey*, inerentes ao método, foram apontadas por Souza (2013). Ela identificou a necessidade de desenvolvimento de estudos com outros métodos de pesquisa que permitissem compreender mais a fundo o envolvimento

²² *Survey* aqui é tomado como "pesquisa de levantamento".

dos trabalhadores e as decisões referentes à abordagem e continuidade do uso dos métodos de gestão, inclusive sob uma perspectiva de caráter mais longitudinal, que resgatasse informações referentes a momentos anteriores. Entre esses métodos de pesquisa, a autora propõe o estudo de caso, reforçando a opção pela sua realização no presente estudo.

Outra razão que aponta para a complementaridade do uso do método do estudo de caso à pesquisa do tipo *survey* diz respeito à amplitude de possibilidades em relação à adoção de uma prática de gestão, como observado por Nijholt e Benders (2007). Perguntar às empresas se elas adotam ou não um determinado método de gestão, como faz a pesquisa por *survey*, é insuficiente, dada a ampla possibilidade de nuances e níveis de implementação na abordagem dos métodos pelas organizações, como também constataram Helper e Kleiner (2009) e Rachid (2009). Considerou-se que os estudos de caso permitiram captar as diferentes abrangências, ênfases e formatos no uso do Seis Sigma, complementando o estudo do *survey*.

Para essa pesquisa, foram selecionadas as empresas que haviam participado do *survey* e cujos respondentes afirmaram que a empresa usava o Seis Sigma, o que ocorreu em 21 casos. Foi tentado, então, contato telefônico para averiguar a possibilidade destas empresas participarem dos estudos de caso. Conseguiu-se contato em oito dessas empresas, sendo realizada uma breve entrevista por telefone com funcionários responsáveis pela gestão da qualidade. Nesse momento, os principais pontos abordados foram:

- a) Se a empresa utilizava o Seis Sigma e, em caso positivo, desde quando, para confirmar as informações levantadas pelo *survey*;
- b) Se havia *belts* na empresa e, em caso positivo, que cargos ocupavam e se sua certificação havia sido realizada pela própria empresa ou por outra organização;
- c) Como o Seis Sigma era usado na empresa e que funcionários eram envolvidos em sua utilização.

Das oito empresas contatadas, duas foram selecionadas para os estudos de caso aprofundados porque se identificou, nas entrevistas ao telefone, que poderiam contribuir para o alcance dos objetivos de pesquisa. Um dos norteadores para a seleção dessas duas empresas foi o fato de terem confirmado utilizar o Seis Sigma, o que não

aconteceu nas entrevistas telefônicas com as outras seis empresas. Além disso, durante as entrevistas ao telefone, identificou-se que essas duas empresas, Rolbrea e Comtub²³, apresentavam diferentes níveis de implementação do Seis Sigma. O interesse em explorar aspectos desse contraste na adoção do método fundamentou a decisão por realizar entrevistas presenciais e/ou visitas técnicas em unidades dessas empresas.

Optou-se, ainda, pela inclusão entre os estudos de caso de uma empresa que não havia participado no *survey*, por recomendação de outros pesquisadores vinculados à Engenharia de Produção da UFSCar, porque:

- a) A empresa tinha um histórico de envolver os trabalhadores no uso de métodos de gestão e pesquisas recentes a seu respeito indicavam que esse aspecto vinha mudando;
- b) O Seis Sigma é bastante utilizado nessa empresa, com uma quantidade significativa de projetos desenvolvidos e ocupando uma posição de relevância;
- c) Em 2000, a empresa foi adquirida por um grupo multinacional controlado por uma *holding*, o que possivelmente desdobrou-se em transformações na sua gestão e na organização do trabalho. Depreendeu-se que o exame das consequências dessas transformações na abordagem do Seis Sigma dessa empresa abriria caminhos importantes no entendimento da apropriação do método. Essa empresa está identificada com o nome fictício de "Freios" nessa pesquisa.

Realizaram-se, então, três estudos de caso aprofundados. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados dois roteiros de entrevista semiestruturados, desenvolvidos e validados semanticamente para a finalidade desse estudo. O primeiro deles (Apêndice A) contempla:

- a) Informações sobre a estrutura organizacional, com ênfase para as áreas produtivas;
- b) Utilização de métodos de gestão da produção e da qualidade;
- c) Treinamentos de Seis Sigma e composição dos grupos de projetos;
- d) Funcionamento de outros grupos de melhorias.

²³ Visando à preservação da identidade das empresas participantes, foram adotados nomes fictícios.

Observou-se que a Comtub utilizava o Seis Sigma de forma pouco frequente e sistemática, como será discutido no capítulo dedicado aos resultados. Desta forma, a pesquisa nessa empresa encerrou-se após a aplicação desse roteiro e realização de visita técnica, fases da pesquisa que permitiram acesso a dados dessa empresa que se consideraram suficientes. Nas outras duas empresas, Rolbrea e Freios, foram realizadas entrevistas utilizando-se um segundo roteiro semiestruturado (Apêndice B), que tinha por finalidade explorar os seguintes aspectos relacionados ao envolvimento no Seis Sigma, conforme desenvolvido na revisão apresentada no Capítulo 2:

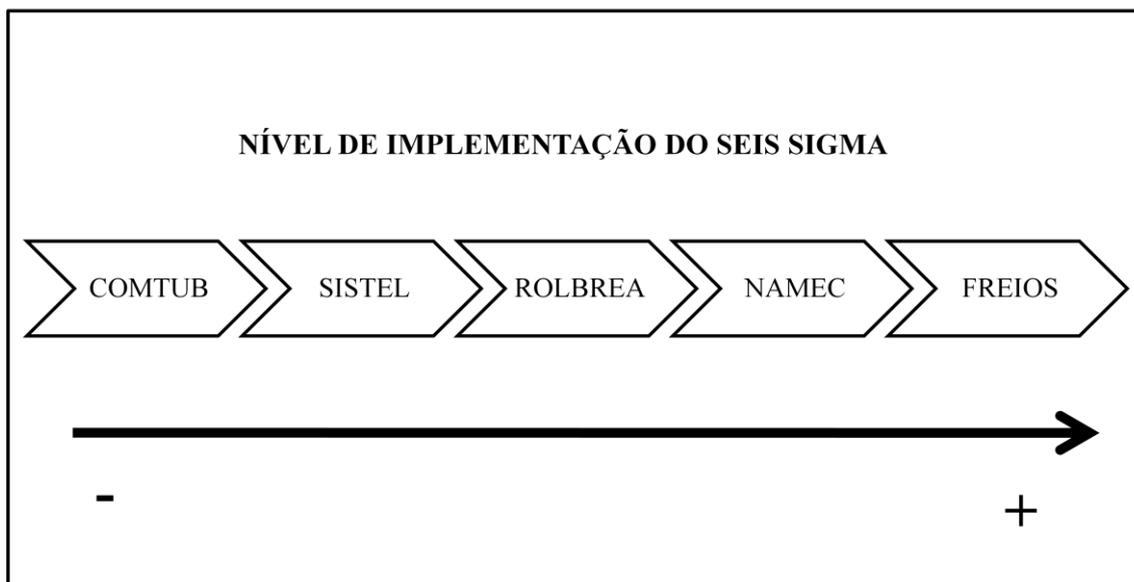
- a) Objetivos priorizados nos projetos;
- b) Caracterização da composição dos grupos de projetos e dos *belts*, considerando escolaridade e área funcional a que pertencem;
- c) Treinamento e políticas de Gestão de Pessoas dos *belts*;
- d) Duração dos projetos e melhorias obtidas;
- e) Avaliação do uso do Seis Sigma na empresa;
- f) Relação de outros grupos de melhorias com o Seis Sigma (hibridização).

Também foram analisadas outras duas empresas participantes do *survey* e nas quais o grupo de pesquisa havia realizado estudos de caso (SOUZA; ZANCA; RACHID, 2015). Nesses estudos, foi aplicado o primeiro roteiro de entrevista (Apêndice A). No *survey*, os respondentes dessas empresas, identificadas como "Namec" e "Sistel", informaram que os trabalhadores estavam envolvidos no uso do Seis Sigma, o que motivou a decisão de também analisá-las nessa pesquisa.

Com a inclusão dessas duas empresas, obteve-se um conjunto de casos que abrangeu níveis distintos de implementação do Seis Sigma, conforme representado no Quadro 3.1, o que permitiu estudar sua abordagem em contextos diversos.

Para complementar o *survey*, as entrevistas por telefone e presenciais, o estudo considerou informações oriundas dos sites das empresas, assim como dados secundários levantados por outros pesquisadores nestas empresas.

Quadro 3.1. Representação da relação entre as empresas dos casos quanto ao nível de implementação do Seis Sigma.



Fonte: Elaborado pela autora

A seguir, são caracterizadas as onze empresas participantes pesquisadas para essa dissertação.

3.2.1. Participantes do estudo

As empresas pesquisadas, a origem de seu capital, seus principais produtos e número de funcionários são apresentados na Tabela 3.2²⁴.

Fundada em 1945, a Freios inicialmente fabricava máquinas para beneficiamento de madeira. Uma vez no ramo automotivo, produziu primeiramente peças de reposição e, a partir da década de 1950, passou a fornecer diretamente para as montadoras, atendendo a todas elas atualmente. A formação de uma *joint venture* com uma fabricante inglesa de sistemas de freio na década de 1970 impulsionou seu desenvolvimento tecnológico. Com capital aberto desde 1984, em 1995 a empresa já exportava para mais de 40 países, tendo operações nos EUA, São Paulo e Argentina. A Freios foi comprada em 2000 por uma multinacional controlada por uma *holding* norte-americana que, por sua vez, alguns meses antes da realização do estudo de caso, foi adquirida por um grupo alemão.

²⁴ Uma das empresas, a Tecsol, interrompeu o fornecimento para o setor automotivo, deixando de se caracterizar como uma empresa de autopeças.

Tabela 3.2 - Caracterização das empresas participantes da pesquisa

Empresa	Origem do capital	Produtos fabricados	Funcionários na unidade participante
Freios	EUA e Alemanha	sistemas de freios, sistemas de controle de direção, componentes eletrônicos, volantes, cintos de segurança, <i>airbags</i>	1500
Rolbrea	Alemanha	rolamentos e embreagens	1500
Namec	Brasil	rodas de aço	1100
Tecsol	Brasil	quebra-sol, lateral de porta, peças pré-moldadas	500
Manguitubo	Brasil	tubos e mangueiras	390
Eletrométrica	Brasil	componentes eletrônicos, como interruptores e sensores	320
Metalplas	França	elementos plásticos e metálicos de fixação e acabamento	160
Comtub	Espanha	peças tubulares, como tubos para combustíveis, tubos hidráulicos e tubo do encosto de cabeça de veículos	93
Morames	Brasil	arames e molas	69
Sistel	Alemanha	componente elétrico	50
Mancompo	Inglaterra	mancais	49

Fonte: Elaborado pela autora

A Freios conta com cinco plantas no Brasil, tendo-se realizado o estudo em uma unidade de negócios que contempla três plantas, que juntas contabilizam cerca de 1500 funcionários. Os números apresentados nesse estudo referem-se a essas três plantas.

A unidade visitada da Rolbrea foi fundada no Brasil em 1975 e foi adquirida no início dos anos 2000 por um grupo, de origem alemã, que conta com cerca de quatro mil funcionários.

A Freios e a Rolbrea estão estruturadas em unidades de negócios compostas de acordo com as famílias de produtos. Na Rolbrea, para cada unidade há uma gerência de produção, que responde hierarquicamente à vice-presidência de Operações. Cada

unidade de negócios abrange várias unidades produtivas, cada uma composta por entre 100 e 300 funcionários.

A Comtub, fundada em 1952, foi adquirida por um grupo multinacional de origem espanhola no final dos anos 1990. Existe uma outra unidade no Brasil, destinada à produção de componentes plásticos. Na unidade visitada, a produção é delimitada de acordo com os processos realizados (arranjo funcional), havendo áreas de corte, dobra, conformações, pintura, estamperia, solda, embalagem e tratamento superficial. Cada área conta com entre três a 15 operadores.

Os estudos de caso foram realizados em um momento de recessão na economia brasileira, cujos reflexos foram constatados durante as visitas realizadas nas empresas. A planta da Comtub contava com 93 funcionários, número bastante inferior aos 260 relatados à época do *survey* (2012). A organização estava operando apenas com um turno e meio e várias máquinas estavam fora de operação. A situação econômica também foi mencionada nas entrevistas na Rolbrea e na Freios, que, em função da queda das vendas de veículos, haviam suspenso um turno e meio.

A Tabela 3.3 apresenta de forma sintetizada as diferentes fases em que cada empresa foi pesquisada.

Tabela 3.3 - Participação das empresas nas etapas da pesquisa

Empresas	<i>Survey</i>	Entrevistas telefônicas	Estudo de caso do grupo de pesquisa	Estudo de caso próprio, realizado para a dissertação	Entrevistas que aprofundam informações sobre o Seis Sigma
Freios				x	x
Rolbrea	x	x		x	x
Comtub	x	x		x	
Namec	x		x		
Sistel	x		x		
Tecsol	x	x			
Manguitubo	x	x			
Eletrométrica	x	x			
Metalplas	x	x			
Morames	x	x			
Mancompo	x	x			

Fonte: Elaborado pela autora

A Tabela 3.4 apresenta os entrevistados das empresas participantes, sua formação profissional, a certificação em Seis Sigma e o tempo de empresa.²⁵

Tabela 3.4 - Caracterização dos entrevistados nas empresas participantes

Empresa	Entrevistados	Formação profissional	Certificação Seis Sigma	Tempo de empresa
Freios	Engenheiro de melhoria contínua	Engenharia de Produção Mecânica; especialização	<i>black belt</i>	15 anos
	Engenheiro de manufatura	Mestre em Engenharia de Energia; engenheiro mecânico	<i>green belt</i>	4 anos
Rolbrea	Chefe da Qualidade	Mestre em Engenharia de Materiais	<i>master black belt</i>	20 anos
	Coordenador de <i>kaizen</i>	Administração; especialização	<i>black belt</i>	38 anos
	Técnico em engenharia de processos	Engenharia de Produção; especialização; mestrando	-	4 anos
	Técnico em melhoria contínua	Tecnólogo de processo de produção; especialização	<i>black belt</i>	21 anos
Comtub	Gerente de processos	Engenharia de Produção	<i>black belt</i>	12 anos
Namec	Gerente de produção	Engenharia de Produção Mecânica; especialização	<i>green e black belt</i>	13 anos
	Analista de melhoria contínua	Cursando Engenharia de Produção; técnico em qualidade	-	5 anos
Sistel	Gerente da engenharia	Engenharia Industrial Mecânica; especializações; mestrando	-	3 anos
Tecsol	Gerente da qualidade	Administração; técnico em processamento de dados	-	-
Manguitubo	Líder da qualidade		<i>green belt</i>	-
Eletrométrica	Coordenador do sistema de gestão da qualidade	Mestre em Gestão Ambiental	-	11 anos
Metalplas	Analista do sistema de gestão da qualidade	Gestão da Qualidade e Gestão Ambiental	<i>white, yellow e green belt</i>	-
Morames	Supervisor da qualidade	Engenheiro mecânico	-	8 anos
Mancompo	Analista da qualidade	Tecnólogo em gestão de qualidade e produtividade; técnico em metalurgia; pós-graduação em Engenharia de Produção	-	3 anos

Fonte: Elaborado pela autora

²⁵ Informações obtidas durante as entrevistas e por meio do acesso a redes sociais.

O Apêndice C apresenta mais detalhes sobre a formação e experiência dos profissionais entrevistados presencialmente na Freios, Rolbrea e Comtub, empresas dos estudos de caso próprios.

A seguir, são apresentados os resultados da pesquisa.

3.3. RESULTADOS

Inicialmente, é apresentada a adoção dos métodos de gestão e sua implementação, indicando quais instâncias influenciam a decisão por adotar um determinado método e em como fazê-lo. Relacionam-se os métodos utilizados pelas empresas dos estudos de caso e em quais há envolvimento dos trabalhadores.

3.3.1. Adoção e implementação dos métodos

Nas empresas participantes dos estudos de caso, os entrevistados disseram que, com frequência, a decisão sobre adotar um determinado método de gestão ocorre internamente (nas unidades ou na matriz) e não por imposição das montadoras clientes. A exceção foi o *Quality Systems Basics* (QSB)²⁶, exigido pela General Motors.

No caso da Rolbrea, Sistel e Freios, as decisões dessa natureza são tomadas pela matriz. Quando as mudanças são em decorrência de iniciativas externas à empresa, não são advindas das montadoras clientes, mas sim em função de leis e incentivos locais, conforme informou o gerente da Sistel. O *black belt* da Freios disse que um determinado método, quando adotado pela empresa, deve ser implementado em todas as suas unidades.

Diferentemente, na Comtub, é decidido na própria planta quais métodos adotar e como fazê-lo. Situação parecida é observada na Namec, onde a maioria dos métodos são adotados por iniciativa da unidade estudada. Mesmo quando há imposição da matriz ou de alguma montadora cliente, a decisão por adotar o método é avaliada por um comitê de gerentes da planta.

Para a implementação dos métodos, é comum as empresas contarem com o apoio de empresas de consultoria. Nos estudos de caso, foram identificadas diferentes concepções e usos dos serviços de consultoria. A Rolbrea teve o suporte de consultorias

²⁶ O QSB é um método de gestão da qualidade desenvolvido pela General Motors e também adotado pela Fiat no Brasil.

para implementar o *kaizen* e o Seis Sigma. Após a implementação, a consultoria foi dispensada. A Freios utiliza o serviço de uma consultoria para oferecer os treinamentos em Seis Sigma. Essa consultoria pertence a um ex-funcionário da empresa, desligado em 2014. Ele era o único *master black belt* da empresa na América Latina. A Sistel utilizou serviços de consultoria na implementação do Seis Sigma e do *Balanced Scorecard* (BSC), um outro método de gestão. Os sistemas de gestão da produção nessa empresa são desenvolvidos internamente.

Na época da entrevista, a Comtub desenvolvia seus projetos de melhoria internamente, apesar de ter, em outros momentos, utilizado serviços de consultoria. Antes de ser contratado como funcionário da Comtub, o gerente de processos entrevistado prestava serviços a essa empresa como consultor de melhorias. Observa-se que esse profissional apresenta uma trajetória no sentido inverso daquela percorrida pelo *master black belt* da Freios²⁷. Durante a visita, o gerente demonstrou valorizar as iniciativas desenvolvidas pela própria empresa, em detrimento do uso de serviço de consultorias. Em sua fala, ele deu evidência a projetos de máquinas, mudanças de *layout*, adaptação de equipamentos para otimizar processos, todos trabalhos realizados internamente.

A Namec também prioriza o desenvolvimento interno das práticas adotadas. A gerente entrevistada comentou que as raras contratações de consultorias na empresa têm a finalidade de "ensiná-los a fazer", não de implementar alguma prática.

Assim como na Comtub, uma avaliação negativa sobre o universo das consultorias foi notada no discurso do coordenador de *kaizen* da Rolbrea, ao se queixar do volume de novidades gerenciais difundido pelo mercado de consultorias. Para ele, as consultorias reinventam métodos de gestão quando detectam tendência de desuso de suas soluções. O *Lean* Seis Sigma, por exemplo, é considerado por ele "jogada de consultor para vender". Ele comenta: "As coisas vão mudando de nome, mas é a mesma coisa". Observou ainda:

São todos jargões. Aí um vai lá, dá uma estudada e muda a sigla [...] Durante um tempo, aqui na empresa, vinha uma pessoa, falava super bem e tal.

²⁷ Um aprofundamento acerca da discussão sobre o espaço dos consultores e a trajetória das consultorias no Brasil foge dos propósitos dessa dissertação, podendo ser encontrado em Donadone (2011).

[Eram] as mesmas coisas que existem hoje, como o Seis Sigma, é muito recente. Eles traziam, era aquele “oba-oba”. Fazia uma movimentação na pirâmide na empresa, mas não tinha fôlego para cuidar disso.

A respeito dos métodos adotados e do envolvimento dos trabalhadores, a Tabela 3.5 apresenta quantas das 96 empresas pesquisadas no *survey* adotaram cada um dos métodos listados e quantas envolviam os trabalhadores com esses métodos.

Tabela 3.5 - Adoção e envolvimento dos trabalhadores com os métodos em número de empresas

Métodos	Empresas que adotaram	Envolvimento dos trabalhadores
Manutenção preventiva	86	76
Grupos de solução de problemas	80	73
ISO 9000	80	78
Programas de sugestões	76	76
ISO TS 16949	63	60
<i>Just-in-Time/ kanban</i>	60	50
ISO 14000	48	46
Qualidade Total	45	44
Seis Sigma	26	15

Fonte: Adaptado do *survey* (SOUZA, 2013)

Dos métodos adotados, aqueles mais mencionados pelas empresas do *survey* quanto ao envolvimento dos trabalhadores com seu uso foram os programas de sugestões, a norma ISO 9000 e a Qualidade Total. O Seis Sigma foi o método em que houve menos envolvimento.

A maioria das empresas dos estudos de caso haviam adotado e continuavam utilizando os métodos listados na Tabela 3.5. A Comtub não usava a ISO 9000 e a Freios havia deixado de usar programas de sugestões e a Qualidade Total, método também abandonado pela Namec e Sistel. Nessa última, a Qualidade Total foi substituída pelo *lean manufacturing*, segundo o gerente entrevistado.

Assim como observado em muitas empresas do *survey*, nos estudos de caso verificou-se que a ISO TS 16949 passou a substituir outras normas. Na Rolbrea, a QS

9000²⁸ havia sido substituída pela ISO TS 16949, a qual também substituiu a VDA²⁹ na Comtub. Essa empresa estava implementando o QSB por ser exigido por uma nova versão da ISO TS, segundo o gerente entrevistado. A ISO 9000 havia sido abandonada pela Namec e Sistel, também por estar incorporada nessa norma específica do setor automobilístico (ISO TS 16949). Segundo o gerente da Sistel, a ISO TS é um esforço de homogeneizar as normas, que antes eram específicas de algumas montadoras ou países.

No *survey*, os respondentes das cinco empresas dos estudos de caso informaram usar ferramentas embutidas no modelo da produção enxuta, como *Just-in-Time* e *kanban*. Nos estudos de caso, verificou-se que a abrangência desse uso tem algumas restrições. O *Just-in-Time* na Comtub é utilizado com alguns componentes, mas para outros, considera-se necessário trabalhar com estoque de suprimentos e peças, armazenados em uma área do galpão, por se obter economias utilizando-se produção em maior escala. Outra justificativa para o uso restrito do *Just-in-Time* é a política de prazos praticada por alguns clientes da indústria automotiva, sendo que são aplicadas multas rigorosas ao fornecedor em caso de atraso na entrega de componentes. Havia alguns cartões de *kanban* pela fábrica, mas não estavam em uso.

Na Namec, o *Just-in-Time* é usado somente na expedição de peças para uma montadora cliente, que coleta as peças diretamente na planta da Namec. Esse estoque é suficiente para manter apenas quatro horas da operação da montadora. Na Sistel, o uso do *Just-in-Time* e do *kanban* caracteriza-se por ser restrito e descontínuo ao longo do tempo, tendo havido sucessivas tentativas de implementação. Em geral, a empresa ainda enfrenta problemas para efetivamente utilizar essas ferramentas. Na Rolbrea e na Freios, esses dois métodos são utilizados em toda a produção, sendo que a Freios o faz por exigência de clientes. A Freios, ainda, utiliza ferramentas *lean* para identificação de desperdícios e desenvolvimento de melhorias.

Além dos métodos indicados no *survey*, os entrevistados da Rolbrea e Comtub mencionaram o uso da manutenção preditiva. Os participantes da Freios acrescentaram o CEP, o *Material Requirement Planning* (MRP), *Quality Function Development*

²⁸ A QS 9000 incorporava requisitos da ISO 9000 para fornecedores de três montadoras norte-americanas, General Motors, Ford e Chrysler. Foi substituída pela ISO TS16949, que se aplica a montadoras de diferentes países.

²⁹ Norma aplicada na indústria automobilística alemã. A sigla significa "Associação dos Fabricantes da Indústria Automobilística". Esse método estabelecia diretrizes comuns para o desenvolvimento e implementação do sistema de gestão da qualidade nas empresas do setor.

(QFD) e engenharia simultânea³⁰, sendo que apenas o CEP continua em uso. É utilizada nessa empresa, ainda, uma ferramenta para auditoria da gestão da produção, desenvolvida internamente e implementada em todas as unidades da empresa.

O próximo tópico explora como se dá o envolvimento dos trabalhadores no dia a dia da produção.

3.3.2. Envolvimento no cotidiano da produção

Em nenhuma das cinco empresas dos estudos de caso há trabalho em grupo (grupos *online*)³¹. Embora os postos de trabalho sejam individuais, há polivalência.

Entre as 96 empresas pesquisadas no *survey*, em 78 delas os trabalhadores operavam diferentes equipamentos ou realizavam diferentes operações; em 71 empresas, os trabalhadores eram envolvidos em atividades de manutenção e todos os respondentes, de todas as 96 empresas, alegaram envolvê-los no controle de qualidade.

No *survey*, o respondente da Rolbrea informou que seus trabalhadores de fábrica não operam diferentes máquinas ou realizam diferentes operações. Durante as entrevistas, no entanto, os entrevistados da Rolbrea informaram que os operadores com frequência atuam em arranjos produtivos com *layout* em “U”, de forma a operar diferentes equipamentos e realizar diferentes atividades.

A Comtub confirmou as informações transmitidas no *survey*: os trabalhadores operam diferentes máquinas (furadeiras, prensas, curvadeiras, dispositivos de calibragem) e realizam diferentes operações, não apenas dentro de uma determinada célula. Quando conclui as atividades em sua célula, o operador dirige-se a outra.

Na produção da Freios, a quantidade e complexidade das funções dominadas diferenciam os cargos dos operadores, distribuídos nos níveis A, B e C (o operador "A" apresenta maior nível de polivalência em relação aos demais). Durante a visita, pôde-se verificar que essa classificação norteia a rotação de postos.

³⁰ O MRP refere-se a um *software* de gestão de materiais. O QFD (desdobramento da função qualidade) procura assegurar que o projeto final do produto atenda às especificações do cliente. A engenharia simultânea integra atividades de projeto e manufatura, procurando reduzir o tempo de desenvolvimento e melhorar a qualidade e os custos, de forma a otimizar a atividade de projeto de produto e processo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

³¹ A multiplicidade de significados para trabalho em grupo evidenciou-se quando o engenheiro de melhoria contínua da Freios, durante uma das entrevistas, ao ser perguntado sobre a existência de trabalho em grupo na produção da empresa, devolveu a pergunta à pesquisadora: "O que é trabalho em grupo?"

Embora, na época da entrevista, a maioria dos postos da Sistel fossem especializados, a empresa estava projetando uma linha em que o operador acompanha diversas etapas da montagem.

Todas as empresas dos estudos de caso incentivam a solução de problemas pelos trabalhadores, à exceção da Comtub, onde não há incentivo para resolução individualizada ou coletiva.

No dia a dia da produção na Rolbrea, os trabalhadores são incentivados a resolver problemas, porém não em conjunto. Cada estação de trabalho apresenta um esquema em ciclo PDCA (da sigla em inglês para *plan, do, check, act*), que visa a orientar o operador a identificar e solucionar problemas, de forma individualizada e sistemática. Quando não consegue fazê-lo ou o evento foge de sua alçada, o operador deve acionar o *team leader*³², título atribuído ao operador mais experiente e polivalente.

Para incentivar a identificação e solução conjunta dos problemas, a Namec promove rápidas reuniões diárias entre seus funcionários.

Pesquisas anteriores na Freios apontam que, mesmo diante da extinção dos grupos de melhorias, conforme será abordado adiante, os trabalhadores percebem haver estímulo para a solução de problemas.

A Sistel usa um método específico para análise e solução de problemas, que adota como "gatilho" a contenção do problema e sua caracterização, feita pelos trabalhadores na linha de produção. As etapas seguintes desse método são de responsabilidade da área de engenharia do produto e de grupos chamados de "multifuncionais", compostos pela manutenção, engenharia de processos e logística.

O poder de decisão dos trabalhadores na Rolbrea, Comtub, Sistel e Freios está restrito ao controle da qualidade, sendo um pouco mais abrangente na Namec.

O chefe da qualidade da Rolbrea informou que os operadores decidem sobre a conformidade das peças, o que favoreceria um maior comprometimento com a qualidade. Se fosse diferente, segundo o entrevistado, os trabalhadores passariam peças defeituosas adiante, esperando que o setor responsável identificasse o problema.

³² Cada *team leader* é responsável por uma a três células. Deve garantir que os operadores mantenham a limpeza, organização e disciplina em seu posto de trabalho.

Na Comtub, as decisões dos operários também estão restritas à identificação de eventuais não-conformidades. A extinção do inspetor de qualidade implicou que a qualidade das peças e processos também fosse de responsabilidade dos operários; estes coletam informações e as transmitem para o auditor da qualidade, que as analisa.

Pôde-se identificar nessas duas empresas, Rolbrea e Comtub, uma similaridade referente à centralidade atribuída ao supervisor na aceitação das melhorias implementadas nas áreas produtivas. Ambas consideram o supervisor uma via fundamental para os trabalhadores aderirem às melhorias obtidas com a aplicação dos métodos. Para o coordenador de *kaizen* da Rolbrea,

Se eu quero implementar algo, tenho que ganhar a média e a baixa gerência, o pessoal que constrói o processo. O operador faz o que mandam. [...] Média gerência é crucial. Não existe funcionário ruim, existe chefe, líder ruim.

Durante a montagem dos componentes na Sistel, os operadores detectam pequenas falhas, porém muitas vezes as negligenciam em função da necessidade de cumprir a programação da produção.

Pesquisas anteriores realizadas na Freios relataram que os trabalhadores percebem pouco incentivo à tomada de decisões. O *black belt* da Freios, porém, disse que

Se ele [o operador] observa alguma irregularidade na linha, chama o auditor de qualidade para avaliar o problema e, dependendo da complexidade [do problema], pode, sim, parar a linha.

Na Namec, o poder de decisão dos trabalhadores parece ser um pouco mais abrangente, quando comparado às demais empresas do estudo. A gerente disse que, além de decidirem sobre a liberação de itens, os operários também podem parar a produção quando identificam problemas de qualidade e dar suas ideias, opinar, "dentro da rotina de trabalho". Segundo ela, "aquilo que está escrito que ele [o operário] pode

fazer, ele faz", demonstrando que a empresa espera esse tipo de envolvimento de seus funcionários, o que vai ao encontro da experiência dessa empresa em práticas que recomendam o envolvimento.

Pelo destaque que ocupam enquanto métodos promotores do envolvimento, os programas de sugestões e métodos que partem de grupos de melhorias serão examinados mais detidamente no próximo tópico.

3.3.3. Programas de sugestões e grupos de melhorias

Todas as empresas dos estudos de caso utilizam programas de sugestões, porém observou-se que a forma como esse método é usado varia de empresa para empresa. As principais diferenças identificadas nessas diversas apropriações referem-se aos graus de envolvimento promovido.

Alguns usos do programa de sugestões na Rolbrea e na Comtub partem da coleta de sugestões individuais dos trabalhadores, sem que, para isso, haja algum tipo de composição de grupo. São, por exemplo, disponibilizados *softwares* para o registro das sugestões, que podem ser feitas a qualquer momento pelos trabalhadores, individualmente. Na Namec, as sugestões são levantadas e discutidas em um grupo de melhorias. O mesmo ocorria na Freios até os anos 2000.

Outras práticas tratadas nesse tópico, como o *kaizen* na Rolbrea, partem de grupos de melhorias, porém tais melhorias são pré-definidas pela organização. A ênfase desses grupos não é a emissão de sugestões.

Na Comtub, quando as melhorias registradas pelo programa de sugestões são implementadas e proporcionam ganhos dimensionáveis diretos para a empresa, os trabalhadores que as propuseram recebem uma recompensa financeira; se não há ganhos diretos dimensionáveis, os trabalhadores proponentes são reconhecidos de maneira simbólica. Há um corpo de líderes responsáveis por avaliar as sugestões concedidas.

Um programa de sugestões utilizado na Rolbrea reúne sugestões de melhorias nos processos. A iniciativa tem abrangência internacional, tendo sido implementada em todas as unidades do grupo, apesar de ter adaptações locais. Para o registro das sugestões, a organização disponibiliza um *software* aos funcionários. No caso de trabalhadores que não têm acesso à intranet da empresa, as sugestões são preenchidas

em papel e então direcionadas ao gestor do programa de sugestões ou ao superior do funcionário. Há comitês que avaliam as sugestões e decidem sobre seu estudo e desenvolvimento.

Como forma de incentivo à realização de sugestões, as unidades produtivas da Rolbrea são classificadas de acordo com o volume de sugestões feitas, sendo premiados os funcionários cujas sugestões são implementadas. Quando as melhorias acarretam redução de custos à empresa, o trabalhador recebe um valor em dinheiro correspondente a um percentual dessa redução. Outras formas de incentivo às sugestões são sorteios de prêmios entre aqueles que fazem sugestões, difusão de orientações sobre como se fazer uma “boa sugestão”, utilizando-se, por exemplo, o ciclo PDCA e reconhecimento do trabalhador que propôs sugestões implementadas com sucesso, divulgando internamente, nos murais, a economia que a sugestão propiciou à empresa. Durante a semana anterior a uma das entrevistas, a empresa tinha registrado 87 sugestões na planta visitada.

Além desse, existe um outro programa de sugestões na Rolbrea, chamado “quase-reclamação”, pois visa a coletar informações sobre possíveis problemas que podem acontecer, procurando intervir preventivamente, por exemplo, antes de haver uma queda de produtividade ou defeitos nos produtos. As unidades produtivas que manifestam maior número de “quase-reclamações” são premiadas. Em alguns casos, além de manifestar a “quase-reclamação”, o trabalhador participa da elaboração de sua solução. A avaliação sobre sua viabilidade e implementação fica sempre a cargo de um profissional hierarquicamente superior. Segundo o chefe da qualidade, esse programa é um canal efetivo para se lançar mão do conhecimento que o trabalhador tem do processo produtivo, possibilitando a detecção de falhas antes que elas aconteçam.

Há um conjunto de oito princípios de qualidade na Rolbrea cuja descrição fica afixada nos postos de trabalho por toda a empresa. Implementado em 2004, inclui incentivos à “quase-reclamação” e à busca pelo “zero defeito”. Para o chefe da qualidade, tais princípios não inauguram novidade na empresa, porém trazem alguns ganhos: “Essas ferramentas já existiam, mas isso te força a pensar de uma forma mais estruturada”.

Na Freios, aconteciam grupos de melhoria contínua desde o final da década de 1980. Apesar de muito numerosos e populares na empresa, estes foram extintos com a

aquisição da empresa, em 2000. Estes grupos contavam com a participação de operadores e funcionários de todas as áreas da empresa. Em um ano, cada funcionário propunha e implementava, em média, 15 projetos de melhoria, que eram registrados e validados por um técnico e pelo RH da empresa (área de Recursos Humanos, responsável pelos grupos), que atribuíam uma pontuação a cada proposta. A cada semana, os proponentes dos melhores projetos eram reconhecidos simbolicamente ou por meio de prêmios e bônus, conforme as pontuações atribuídas. Essa pontuação era norteada por critérios alinhados aos objetivos estratégicos da Freios. Os membros dos grupos participavam de treinamentos em ferramentas e técnicas de qualidade e em métodos de análise e solução de problemas.

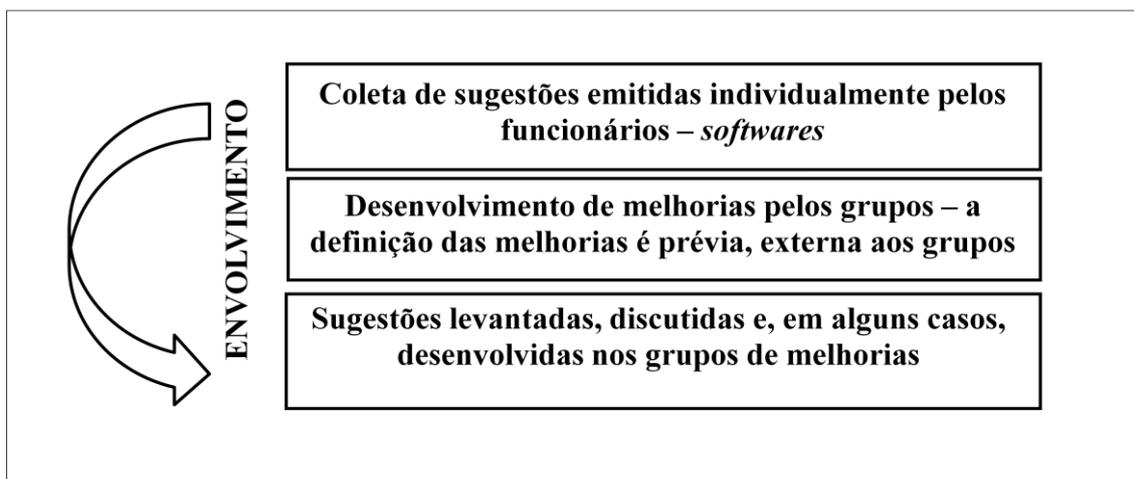
A Namec tem grupos de soluções de problemas, implementados no início da década de 1990, que carregam características de programas de sugestões. Os grupos reúnem-se uma vez por semana durante uma hora e são compostos por trabalhadores das diferentes áreas da produção. A participação nos grupos é compulsória. Esses grupos apresentam e discutem sugestões de melhorias, que poderão ser desenvolvidas e implementadas pelos seus membros ou pela área competente (por exemplo, pessoal de TI - tecnologia da informação - ou manutenção). A organização disponibiliza um *software* para registro das sugestões levantadas. Na época da pesquisa, havia 69 grupos em funcionamento. A cada sugestão é atribuída uma pontuação, subsidiando uma competição entre todas as unidades da empresa.

Como nos programas de sugestões na Comtub e Rolbrea e nos extintos grupos de melhoria contínua da Freios, na Namec também são concedidos prêmios aos proponentes das sugestões com maior pontuação. Autores como Souza e Yonamine (2002) e Strang e Jung (2009) consideram que a premiação já está embutida no conceito de programa de sugestões. A participação em maior escala exigiria uma espécie de compensação: os funcionários contribuem com as ideias necessárias e o esforço devido quando a organização demonstrar fazer um investimento neles.

Na Sistel, o programa de sugestões foi implementado em 1999, mas seu uso é marcado por "idas e vindas", ou seja, não se mantém de forma continuada.

O Quadro 3.2. esquematiza as diferentes abordagens de programas de sugestões identificadas nas empresas participantes.

Quadro 3.2. Tipos de programas de sugestões identificados nas empresas dos estudos de caso e envolvimento promovido.



Fonte: Elaborado pela autora

Verificou-se que todas as empresas dos estudos de caso utilizam métodos com algum tipo de grupo de melhorias. Nas semanas *kaizen* da Rolbrea, workshops "*lean line design*" da Freios, grupos de solução de problemas da Namec e Sistel, é comum o envolvimento dos trabalhadores, embora em diferentes graus, como será abordado. Os grupos da Comtub, diferentemente, são restritos às lideranças, não contando com a participação dos trabalhadores.

Na Rolbrea, os grupos de melhorias são chamados de *kaizen*. Segundo os entrevistados, os princípios de melhoria contínua são bastante disseminados na empresa, que compreende o *kaizen* como “fazer mais com menos desperdício”.

No começo dos anos 2000, a planta visitada inaugurou um setor dedicado exclusivamente a gerir os projetos de melhoria. Alguns anos depois, a iniciativa foi adotada pela matriz e passou a ser utilizada em todas as unidades da empresa, em diferentes países. Na planta visitada, a equipe de *kaizen* conta com quatro funcionários, tendo participado do estudo dois deles. O grupo é responsável pelo método na planta brasileira e, quando acionado, atua como suporte às outras unidades, dentro e fora do País. De acordo com o coordenador do programa, a empresa monitora e vem obtendo ganhos financeiros consideráveis com esses projetos.

Há diversos projetos de melhoria em desenvolvimento na unidade. Utilizando-se o método do caminho crítico (do inglês *Critical Path Method* - CPM), identifica-se qual

etapa do projeto deve ter sua execução garantida em uma determinada semana. O desenvolvimento dessa etapa dá origem ao que a Rolbrea denomina de “semana *kaizen*”, um evento do qual participam de cinco a dez grupos de projetos *ad hocs*. Cada grupo conta com oito a 12 funcionários de diferentes áreas funcionais dedicados integralmente, durante cinco dias, ao desenvolvimento e implementação de uma melhoria. As áreas funcionais também indicam melhorias a serem desenvolvidas na semana, cuja prioridade é avaliada pela equipe de *kaizen*. Priorizam-se aquelas áreas com piores resultados em indicadores como reclamações de clientes e número de refugo.

Em cada ano, são realizadas em média 20 “semanas *kaizen*”, com participação de aproximadamente 55 funcionários em cada uma. Cada semana conta com um “padrinho”, que acompanha os trabalhos desenvolvidos; em cada grupo de projeto existe um líder, funcionário de uma área diferente daquela para qual o *kaizen* é destinado, e um co-líder, pertencente à área atendida. O coordenador do método avalia que é preciso cerca de 2/3 de pessoas de outras áreas funcionais para cada 1/3 de pessoas da área-alvo do *kaizen* para estimulá-los a “sair da zona de conforto”, questionando rotinas, procedimentos e causas. No primeiro dia da “semana *kaizen*”, todos os participantes dos grupos recebem um treinamento sobre o método. Durante os cinco dias da semana, todo o processo de mudança é feito, sendo planejado, medido, avaliado e verificado. Há uma meta, acordada entre o líder, o co-líder e a equipe responsável pelo *kaizen*, sendo que algumas, como produtividade e 5S, são comuns em todas as unidades da empresa. Ao final, os projetos são apresentados em uma reunião, durante a qual todos os participantes do grupo são convidados a falar.

Há operadores que participam dos grupos, ficando imersos nos projetos durante a semana de execução, apesar da resistência dos supervisores em liberá-los das atividades da rotina para participarem do *kaizen*. Em geral, participam aqueles operadores que “têm mais conhecimento do processo” a ser melhorado, segundo informou o técnico de melhoria. Operadores do segundo e terceiro turnos da produção geralmente não participam da semana. O coordenador de *kaizen* comentou que não há como realizar as melhorias

sem envolver o operador. Vamos fazer um novo balanceamento na linha, vamos discutir a probabilidade de reduzir [o número de operadores]... Vou reduzir o custo da mão-de-obra. A ideia é uma, a colocação em prática é outra. Aí, a gente precisa do operador.

Ele esclarece, no entanto, que os operadores

não participam das análises, somente da análise daquele pequeno momento, uma etapa do projeto maior, dentro da semana *kaizen*.

Nas semanas subsequentes ao *kaizen*, deve-se medir a "sustentabilidade da melhoria". São repassadas orientações aos operadores que não participaram do *kaizen*, que assinam documentos atestando ciência sobre os novos procedimentos.

Em cada área da Rolbrea, existe ainda um funcionário denominado *trainer*, que atua como agente multiplicador do *kaizen*. Este funcionário deve ter experiência prévia em melhorias e recebe um treinamento da equipe de *kaizen*. Em sua maioria, os *trainers* são *black belts*.

Existem 12 *trainers* na empresa, com apenas uma mulher entre eles, uma técnica de melhoria contínua. Essa funcionária é responsável por duas unidades produtivas, diferentemente dos demais *trainers*, que respondem por uma unidade. As mulheres representam 30% do contingente total de funcionários na Rolbrea, estando majoritariamente em áreas administrativas e na montagem. Apesar disso, os entrevistados da Rolbrea disseram que não identificam diferenças de gênero na composição dos grupos de *kaizen*. Ressaltaram apenas que se evita reunir um grupo composto inteiramente por mulheres em "semanas *kaizen*" dedicadas a 5S, que exigem a realização de atividades que demandam força muscular (como arrastar a mobília, por exemplo), o que as mulheres, por suas condições físicas, teriam dificuldades de executar.

A concentração masculina da mão-de-obra se repete nas áreas produtivas das outras empresas estudadas, à exceção de uma linha de montagem na Sistel. Na Freios,

somente cerca de 10 a 15% dos trabalhadores do chão de fábrica são mulheres e não há supervisoras ou chefes de produção mulheres, condição também verificada na Rolbrea. Na Freios, as áreas destinadas à fabricação de cintos de segurança, volantes e *airbags* têm maior quantidade de mulheres, quando comparadas às unidades fabricantes de freios³³. O engenheiro de melhoria contínua atribui essa diferença à natureza das operações realizadas nessas unidades, considerando que tarefas manuais seriam melhor desempenhadas por mulheres, em função da crença de que sua coordenação motora fina seria mais desenvolvida que a dos homens. Esse predomínio de funcionários homens nas empresas pesquisadas reflete uma condição bastante típica na indústria automotiva brasileira (REITH, 2014).

Outros grupos de melhorias da Rolbrea são os comitês de refugo, realizados em algumas unidades produtivas, e outros grupos *ad hoc* para solução de algum problema específico. Em geral, os participantes desses grupos são de cargos de nível técnico, porém, quando necessário, o operador é chamado a se envolver. Tais grupos geralmente são liderados por técnicos de processo ou supervisores de produção, dependendo da unidade produtiva.

Embora não se relacione à engenharia do cotidiano, o *black belt* da Freios mencionou um grupo denominado *lean line design*, organizado pela engenharia de melhoria contínua sob solicitação dos engenheiros de manufatura. Esses grupos duram três dias e têm de três a seis membros, que podem ser de diferentes áreas da empresa, como qualidade, manufatura e operações, todos convidados pela engenharia de melhoria contínua por terem relação com o trabalho a ser desenvolvido. O *black belt* entrevistado informou que *team leaders*³⁴, facilitadores, processistas (em sua maioria, engenheiros por formação) e operadores participam desses grupos. Utilizando ferramentas de *lean*, o grupo visa a identificar desperdícios e oportunidades de melhoria, tendo por finalidade o aumento de produtividade. Nas ações derivadas das reuniões dos grupos, os operadores desempenham tarefas relacionadas a registros de informações e preenchimento de folhas de acompanhamento. O engenheiro de melhoria contínua comentou que

³³ Na manufatura da Freios, há maior concentração de mulheres na área do banho químico e nas inspeções finais. Nas outras áreas, a concentração maior é na logística, onde cerca de 30% do contingente de funcionários seria composto por mulheres.

³⁴ Além dos supervisores, na Freios a liderança das fábricas conta com facilitadores e *team leaders*. Cada supervisor é responsável por cerca de dois a três facilitadores, os quais, por sua vez, são encarregados de coordenar os operadores e preparadores de máquinas.

É uma ferramenta que nós utilizamos pra fazer análise de valor agregado e desperdício daquela linha e é ali onde surgem as ideias e surgem as melhorias pra que a gente possa, talvez, mudar o *layout*.

O *green belt* entrevistado exemplifica, descrevendo um grupo cuja reunião ele solicitou. Participaria um funcionário de cada uma das seguintes áreas: engenharia de manufatura, engenharia de melhoria contínua, produção, qualidade e manutenção. Esse grupo teria por objetivo analisar e implementar modificações em fluxo, *layout* e *kanbans* de uma linha já existente que passaria a produzir um novo produto.

A Namec também realiza grupos chamados de "multifuncionais", com duração de um dia, contando com cinco membros, que desenvolvem "intervenções pontuais". Apesar do caráter temporário desses grupos, a empresa os denomina de *kaizen*, o que aponta para a flexibilidade de significados atribuídos às práticas que estimulam o envolvimento.

Os grupos para solução de problemas na Sistel, diferentemente, são eventuais, acontecendo sob demanda, segundo o gerente entrevistado. Os trabalhadores podem participar. Esses grupos têm por objetivo prioritário definir problemas, sendo secundário o desenvolvimento conjunto de soluções. Também é frequente que sejam compostos grupos com a finalidade de dar encaminhamentos a soluções tomadas fora do grupo.

Na Comtub, os trabalhadores não são envolvidos nos grupos de solução de problemas, nos quais participam somente as lideranças. As reuniões, de frequência esporádica, são coordenadas pelo gerente de processos e pelo gerente de produção e abordam as melhorias a serem desenvolvidas ou em desenvolvimento.

Ao serem questionados sobre as mudanças referentes ao envolvimento dos trabalhadores nas últimas décadas, os entrevistados trouxeram interpretações distintas. O participante da Comtub avalia que há uma intensificação na tendência em envolver o trabalhador com a gestão da qualidade e apontou que, ao visitar clientes para fazer *benchmarking* de melhorias, esse movimento se mostrou muito nítido nas montadoras. A gerente da Namec partilha desse ponto de vista, elencando as vantagens que a

empresa obtém com o envolvimento dos trabalhadores. O analista dessa empresa comenta sobre a popularização de práticas como programas de sugestões e grupos de solução de problemas, dizendo que sua preocupação refere-se a definir o que deve ser priorizado entre a grande quantidade de sugestões emitidas pelos trabalhadores nos grupos.

O gerente da Sistel diferencia os sistemas de produção atuais aos das décadas de 1980 e 1990. Segundo ele, a grande oferta de treinamentos, característica daquele período, levava a melhores resultados em prevenção, detecção e avaliação de problemas. No presente, haveria uma menor preocupação com a caracterização e solução de problemas, tanto por parte das gerências, quanto por parte da área técnica e dos próprios trabalhadores. Ele considera que prescrever o que deve ser feito em relação à prevenção de problemas é insuficiente ("pouco adequada à prática"), porque muitos problemas do cotidiano da produção da Sistel chegam à engenharia de produto e, para o entrevistado, poderiam ter sido resolvidos pelos operadores na linha de produção.

O chefe de qualidade da Rolbrea associou o envolvimento ao aumento de responsabilidades decorrente do enxugamento e da necessidade de barateamento da mão-de-obra:

As cobranças são cada vez maiores, cada vez se tem menos tempo, as pressões são muito fortes... Há produtos que vêm da China, da Índia que são competitivos, não só por custo, agora. [...] Você só consegue [sobreviver] reduzindo custos, mão-de-obra, [usando] mão-de-obra menos qualificada, para você ter seu produto mais barato. Os [trabalhadores] que vão ficando, ficam mais sobrecarregados. Isso é um pensamento quase que universal.

O coordenador de *kaizen* mostrou-se cético em relação ao envolvimento, acrescentando:

Esse negócio de “debaixo para cima” não existe. Existe “de cima para baixo”. Tem gente que fala em inversão da pirâmide. Não se consegue fazer isso. Pessoal não tem preparo para isso.

O chefe da qualidade da Rolbrea, ainda, demonstrou atrelar a palavra "participação" a uma expressão muito difundida - "pró-atividade", que estaria relacionada ao comportamento do trabalhador de tomar a iniciativa em oferecer sugestões, propor soluções e resolver problemas. Essa "pró-atividade" seria item indispensável para garantir sua "empregabilidade". A participação, tal como concebida pelo entrevistado, caberia, portanto, ao trabalhador, que deve, por si, "ser pró-ativo", tomar a dianteira em participar, embora "não seja obrigatório" e não sejam disponibilizados dispositivos que viabilizem e institucionalizem essa participação.

O engenheiro de uma fabricante de eletrodomésticos de linha branca, que participou da validação de um dos instrumentos utilizados nesse estudo, adotou discurso parecido: "se o operador quiser participar, ele não será impedido". A disposição, por parte dos trabalhadores, em transmitirem seu conhecimento gerado a partir do contato com o empírico é condição necessária para estabelecimento de um canal entre a fábrica e a engenharia, porém não suficiente. Além do reconhecimento, por parte da engenharia, da relevância e particularidade desse saber (reconhecimento este detectável nas falas de diferentes entrevistados desse estudo), faz-se necessária a legitimação de um arranjo organizacional e de relações de trabalho que de fato promova a aproximação entre engenharia e piso de fábrica (ZILBOVICIUS, 1999), viabilizando o envolvimento. Atribuir, portanto, a participação a um comportamento de "pró-atividade", delegado unicamente ao "perfil" de cada trabalhador, parece ser insuficiente para uma condição produtiva pautada em maior envolvimento.

A discussão sobre as mudanças referentes ao envolvimento pode ser ampliada com a análise do uso do Seis Sigma, método explorado nos próximos tópicos. Neles, é dada ênfase aos casos da Freios e Rolbrea, empresas em que se pesquisou o Seis Sigma de forma mais detida.

3.3.4. Uso do Seis Sigma

No *survey*, identificou-se que o Seis Sigma estava entre os métodos menos citados pelos 96 respondentes, conforme consta na Tabela 3.5, tendo sido mencionado em 26 empresas, das quais 21 continuavam utilizando-o e 15 envolviam os trabalhadores com o método. Observou-se que das cinco empresas que descontinuaram o uso do método, quatro não envolviam o trabalhador, o que pode estar associado ao seu abandono. O *survey* apontou, ainda, que o método começou a ser adotado pelas

empresas a partir de 1999, tendo um pico de adesões entre 2005 e 2008. Nos anos que antecederam ao *survey* (2013), verificou-se que poucas empresas participantes aderiram ao método, o que, apesar das limitações representadas pelo tamanho da amostra, pode sinalizar uma tendência de diminuição da adoção do Seis Sigma.

A maioria das empresas do *survey* que adotou o método eram de grande porte, tal como a Freios e a Rolbrea, estudadas nessa pesquisa.

Ao contatar as seis empresas por telefone, que, segundo informado no *survey*, usavam o Seis Sigma, verificou-se que três delas não o utilizavam ou não deram continuidade à sua implementação, a saber, a Metalplas, Mancompo e Morames. No caso da Metalplas, o analista informou que há intenção de iniciar alguns projetos. Talvez essa intenção tenha levado o coordenador da qualidade, respondente do *survey*, a declarar que a empresa já utilizava o Seis Sigma. Como apontado por Helper e Kleiner (2009), esse problema, de se obter respostas que refletem mais as intenções dos respondentes do que os fatos propriamente, pode ocorrer em pesquisas tipo *survey*. Esse problema pode ser contornado em estudos de caso aprofundados, o que se confirma no caso da presente pesquisa, que permitiu acesso a informações não disponibilizadas no *survey*.

O analista de qualidade da Mancompo declarou que alguns funcionários chegaram a se certificar no método por meio de treinamentos oferecidos por consultorias, porém nenhum projeto foi desenvolvido e o uso das ferramentas não foi disseminado entre os funcionários. A Morames lança mão de algumas ferramentas e ações de melhorias, mas não há desenvolvimento sistemático de projetos ou formação de grupos, conforme recomendação do método. O início do processo de certificação de *belts*, no caso da Mancompo, e o uso de ferramentas do Seis Sigma, no caso da Morames, pode ter levado os respondentes dessas empresas a declarar, no *survey*, que utilizavam o Seis Sigma.

Nos demais casos contatados somente ao telefone, o Seis Sigma vinha sendo implementado na época do *survey*, mas depois deixou de ser usado, como apontado pelos entrevistados da Eletrométrica e Tecsol. O coordenador da Eletrométrica informou que não havia tempo para realizar os projetos conforme a recomendação dos manuais, o que motivou seu abandono. Na Tecsol, o gerente relatou que a Ford exigia o

método, o qual foi abandonado quando a empresa deixou de fornecer para o setor automotivo.

O líder da qualidade da Manguitubo também informou que uma montadora cliente exige o uso do Seis Sigma. Ele afirmou que a empresa dá suporte ao desenvolvimento de um projeto Seis Sigma ao ano, realizado pela montadora cliente na planta da Manguitubo. Trata-se, segundo ele, de uma exigência para a continuidade do fornecimento.

Por outro lado, os entrevistados da Rolbrea, Comtub e Freios disseram que nenhum cliente exige que o método seja adotado e implementado nas fábricas ou que seus funcionários se certifiquem.

Apesar de não ter alegado exigência das montadoras, o gerente da Comtub certificou-se como *belt* por incentivo de um cliente do setor automotivo. Na Rolbrea, a iniciativa por implementar o Seis Sigma veio da matriz, assim como na Freios. Segundo o *black belt* da Freios, a decisão pela adoção do Seis Sigma foi uma "diretriz global", aplicando-se a todas as unidades e áreas da empresa. Deu-se em 2001, logo depois da aquisição pela empresa de origem norteamericana, que acarretou um conjunto de mudanças na organização.

Na Rolbrea, o uso do Seis Sigma parece ser secundário ao *lean* e ao *kaizen*. Nessa empresa, não se usam os *softwares* próprios, desenvolvidos para o Seis Sigma, ou algumas de suas ferramentas (como os experimentos). Apesar disso, o coordenador da Rolbrea apontou que alguns princípios do Seis Sigma são aproveitados e disseminados na organização.

Implementamos a filosofia no dia a dia. Ao invés do relatório com um Pareto no Excel®, ele usa um teste de hipóteses, verifica a normalidade, ele usa as ferramentas, o Minitab®, enriquecem o relatório, antes era meio que "achismo".

O chefe da qualidade afirmou que a Rolbrea procura usar o tipo de raciocínio e algumas ferramentas do Seis Sigma para condução dos projetos *kaizen*, mas não realiza

outros projetos Seis Sigma além daqueles exigidos para a obtenção do certificado de *black belt*. Na Rolbrea, os projetos Seis Sigma parecem ter por principal finalidade a capacitação e certificação de seus especialistas. O técnico de engenharia de processo entrevistado, no entanto, referiu-se a outros projetos Seis Sigma, desvinculados da certificação dos *black belts*.

Em relação ao envolvimento dos trabalhadores com o Seis Sigma, para duas empresas contatadas ao telefone, houve divergência dos dados levantados nas entrevistas em relação ao *survey*. Os respondentes da Mancompo e da Eletrométrica haviam declarado, na ocasião do *survey*, envolver os trabalhadores no Seis Sigma, porém não confirmaram tal informação ao telefone. A Mancompo chegou a certificar alguns funcionários, como apontado, porém não deu continuidade aos projetos de Seis Sigma. Na época do *survey*, pode-se inferir que a empresa tinha a intenção de usar o método e envolver os trabalhadores, o que pode ter suscitado a resposta concedida, caracterizando o problema descrito por Helper e Kleiner (2009) referente às pesquisas *survey*. Em relação à Eletrométrica, quando utilizava o Seis Sigma, envolvia, nos projetos, técnicos de processo e da qualidade e funcionários da área da engenharia, mas não trabalhadores de fábrica.

No *survey*, a Comtub declarou utilizar o Seis Sigma e envolver o trabalhador, porém, a entrevista e as observações realizadas neste estudo indicaram que a empresa não utiliza efetivamente o método e, quando o fez, o trabalhador não estava envolvido. Esse contraste de informações reforça a complementaridade dos estudos de caso aprofundados em relação ao *survey*, como discorrido anteriormente. O único projeto Seis Sigma desenvolvido na Comtub foi realizado na área de soldagem pelo gerente entrevistado para obter sua certificação como *black belt*, após realizar, em 2009, o curso oferecido por um cliente do setor automotivo, que é considerado *benchmarking* no método. Ele é o único funcionário certificado pelo Seis Sigma na planta visitada.

A Tabela 3.6 sumariza as principais informações a respeito do uso do Seis Sigma nas empresas participantes. O envolvimento no Seis Sigma da Rolbrea, Freios, Namec e Sistel será explorado ao longo dos próximos tópicos.

Tabela 3.6 - Uso do Seis Sigma nas empresas participantes.

Empresa	Ano de adoção do Seis Sigma	Usa o Seis Sigma (presente estudo)?	Envolve os trabalhadores no Seis Sigma (<i>survey</i>)?	Envolve os trabalhadores no Seis Sigma (presente estudo)?
Freios*	2001	S	-	N
Rolbrea	não informado	S	S	N
Comtub	2006	N	S	-
Namec	2005	S	S	S
Sistel	não informado	S	S	N
Tecsol	2011	N	N	-
Manguitubo	2011	N	N	N
Eletrométrica	2008	N	S	-
Metalplas	2008	N	N	-
Morames	2008	N	N	-
Mancompo	2005	N	S	-

Legenda: N- Não; S - Sim
 * - Não participou do *survey*

Fonte: Elaborado pela autora

3.3.5. Os especialistas: treinamentos e características dos *belts*

Um dos pontos-chave para os resultados do Seis Sigma são os treinamentos dos *belts*, conforme apontaram autores como Conceição e Major (2011), Pande, Neuman e Cavanagh (2001) e Schroeder et. al (2008). Das cinco empresas dos estudos de caso, a Rolbrea, Freios e Namec têm conduzido cursos de certificação no método, contando com vários especialistas (*belts*) em seu corpo de funcionários. As outras duas empresas, Sistel e Comtub, fizeram esforços menores de capacitação de *belts*.

A julgar pelo número de *black belts*, o Seis Sigma na Sistel parece não ser prioritário. Com efeito, o entrevistado relatou que o programa é "pouco patrocinado" pela direção da empresa. A Comtub conta com apenas um *black belt*, o gerente entrevistado.

A Rolbrea incentiva e promove anualmente treinamentos de Seis Sigma entre seus funcionários. A empresa conta com 47 *green belts* e 60 *black belts*, sendo que estes últimos devem concluir dois projetos Seis Sigma para obter a certificação, promovida

pela própria empresa. Na Namec, foram concluídas seis turmas de certificação de *green* e *black belts*.

Desde 2000, foram formadas na Freios 24 turmas de *black* e *green belts*, totalizando 11 *black belts* e 85 *green belts* em exercício. Com a implementação do Seis Sigma na empresa, foi criada uma diretoria corporativa exclusivamente dedicada ao programa e estabeleceu-se que todos os líderes deveriam ter a certificação.

Para a implementação do método e certificação dos *belts*, todas as empresas, em algum momento, utilizaram serviços de consultoria vinculados à iniciativa pública ou privada. Para obter a certificação, *green* e *black belts* das cinco empresas devem desenvolver projetos, exceto os *green belts* na Rolbrea, para os quais a realização do treinamento é suficiente para se certificar. A duração das ações de treinamento nas empresas varia entre oito a treze dias. Das empresas estudadas, apenas a Namec conta com *white belts*, certificação direcionada para os trabalhadores. Essa característica da sua abordagem do Seis Sigma pode estar relacionada à experiência anterior da empresa em métodos que recomendam o envolvimento.

Na Rolbrea, as primeiras turmas de *black belts* foram formadas com o apoio de consultorias em Seis Sigma, entre elas, o grupo Werkema, também responsável pela implementação do método na Sistel. Após três cursos concluídos, a Rolbrea desenvolveu seu próprio conteúdo e, então, os *master black belts* passaram a promover as certificações e a acompanhar e oferecer suporte aos projetos de formação sem aporte externo. O curso de Seis Sigma oferecido pela empresa dura duas semanas completas ("*full time*"), geralmente com um intervalo de uma semana entre elas. O treinamento reúne *black* e *green belts* em uma mesma turma, diferenciadas pelo fato de que os *black belts* devem desenvolver dois projetos de acordo com a metodologia.

Os primeiros *black belts* da Freios foram treinados por uma firma de consultoria norteamericana. Nos anos seguintes, até 2014, os cursos de *black* e *green belt* eram oferecidos na empresa por meio de uma parceria com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que ministrava os treinamentos por intermédio de sua escola de extensão. Em 2014, esses cursos passaram a ser oferecidos pela consultoria do antigo *master black belt* da empresa.

Na Freios, os treinamentos de *black* e *green belts* são distintos, oferecidos separadamente. Os primeiros têm duração de 10 dias e abordam os conceitos e ferramentas de forma mais aprofundada³⁵, além de tópicos relacionados a liderança e *coaching*. O curso de *green belt* dura oito dias. Para obter a certificação emitida pela consultoria, os *green belts* devem apenas ter o mínimo de 75% de presença nas aulas do curso. No entanto, para que o título seja considerado legítimo pela Freios, o candidato a *green belt* deve desenvolver e apresentar ao menos um projeto conforme recomendações do método, exigência que também se aplica aos candidatos a *black belt*. Os projetos desenvolvidos pelos *black belts* devem acarretar redução de custos.

A Unicamp também foi responsável pelas primeiras certificações em *green* e *black belt* na Namec. Com a contratação do gerente regional de melhoria contínua, que já era certificado como *master black belt*, a parceria com a instituição foi rompida e esse gerente passou a oferecer os treinamentos. Os treinamentos são divididos em etapas, de acordo com o ciclo "DMAIC" do Seis Sigma: as etapas de "*define*" e "*measure*", juntas, duram uma semana; a etapa de "*analyse*", outra semana; os tópicos referentes a "*improve*" e "*control*" são transmitidos em três dias. O curso também aborda conteúdos de liderança.

Para obter a certificação na Namec, os *green* e *black belts* devem desenvolver um projeto, que dura cerca de seis meses. Além desses projetos de maior duração, existem subprojetos, de duração menor.

Os funcionários certificados *green belts* na Namec atuam como facilitadores nos grupos de solução de problemas, dando suporte em ferramentas e técnicas de qualidade. Eles "entram para dar um *up* no grupo", segundo a gerente entrevistada. Os líderes dos grupos, que acompanham durante uma hora por dia o andamento das melhorias sugeridas, são operários e recebem formação em *white belt*. Eles são responsáveis pela escolha do facilitador do seu grupo; ambos são substituídos anualmente. Apesar desses grupos não atuarem em projetos Seis Sigma, verifica-se que a Namec atribui importância ao método, nomeando seus *belts* em funções de comando nesses grupos.

³⁵ As ferramentas de Seis Sigma mencionadas com maior frequência pelos entrevistados da Freios foram Pareto, análise dos cinco porquês, diagrama de Ishikawa, FMEA e voz do cliente. Por meio da captação da percepção dos clientes em relação aos produtos da empresa, a voz do cliente é uma ferramenta que tem por objetivo relacionar os resultados dos processos às necessidades e expectativas dos clientes (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001).

Na Rolbrea, funcionários de diversas áreas da empresa têm certificação em Seis Sigma, enquanto na Freios, os *belts* concentram-se na manufatura. *Belts* das duas empresas devem ter Ensino Superior. Nenhuma das duas empresas dá prioridade à certificação de supervisores de produção, cuja dedicação prioritária é ao andamento da produção. O *green belt* da Freios, no entanto, afirma haver uma tendência em treiná-los no método.

Os *black belts* da Freios são, em sua maioria, de cargos de gerência e dão suporte aos projetos desenvolvidos em sua área funcional. Há apenas uma mulher entre os 11 *black belts*. Ela e o *black belt* entrevistado têm maior amplitude de responsabilidade que os demais, pois têm ingerência sobre os projetos de redução de custo em uma unidade de negócios.

Os *green belts* da Freios são predominantemente engenheiros de manufatura e responsáveis pela condução dos projetos Seis Sigma. Segundo informação do *green belt* entrevistado, a maioria dos engenheiros de manufatura da Freios tem certificação em Seis Sigma. Não há mulheres entre os 85 *green belts*. No momento da coleta de dados, duas estavam fazendo o curso de certificação, uma delas advinda da controladoria e a outra, da logística. Os candidatos a *green belt* ocupam, no mínimo, cargo de analista e têm formação superior.

Na Rolbrea, funcionários de todas as áreas podem se certificar no Seis Sigma, desde que indicados pela liderança. Há *green belts* nas áreas de engenharia, compras, recursos humanos, técnicos de processo e produto – todos com curso superior. Existem supervisores de produção com certificação em *green belt* na Rolbrea, mas, segundo o chefe da qualidade, em geral, eles não realizam os cursos de Seis Sigma, porque devem estar presentes na produção, onde são tidos como indispensáveis.

A considerar pelas atividades realizadas pelos líderes de produção da Comtub, tais como preparar os equipamentos, colocá-los para operar, resolver problemas de processos, realocar trabalhadores em caso de dificuldades de adaptação em determinada área, verifica-se sua importância para a garantia da produção. Essa mesma justificativa foi atribuída pelo gerente entrevistado da Sistel ao fato dos trabalhadores de fábrica não serem treinados no Seis Sigma. Com efeito, no *survey*, diante da pergunta "quais os principais treinamentos oferecidos?", nenhum dos participantes mencionou treinamentos em Seis Sigma para os trabalhadores de fábrica. Verifica-se que a pressão

por resultados na produção decaí sobre os operários e supervisores, que não devem se ausentar, mesmo para realizar treinamentos.

A esse respeito, o chefe da qualidade da Rolbrea disse:

O supervisor é um grande tocador, um grande capataz. [...] São os olhos do chefe nas 24h do dia da produção [...] Fazem as coisas acontecerem.

Outro fator que pode contribuir para manter os supervisores de produção à parte dos treinamentos em Seis Sigma é a escolaridade, necessária diante da complexidade das ferramentas estatísticas do método (CRESCE, 2013; PINA, 2004; PINTO; CARVALHO; HO, 2006). Na Comtub e na Freios, a maioria dos supervisores não têm curso superior.

A percepção do *green belt* da Freios é de que estaria havendo uma tendência em treinar os supervisores de produção no Seis Sigma. O *black belt* da Freios observou um aumento na procura pelos treinamentos de *green belt*. Quando as turmas são abertas, geralmente são disponibilizadas 20 vagas, preenchidas pelos funcionários indicados pelos gestores. Ele atribui esse interesse crescente na certificação à percepção de que a forma de conduzir projetos Seis Sigma, ensinada no curso, pode contribuir no desempenho das funções na empresa.

Uma das respostas da área da melhoria contínua da Freios a esse aumento na procura pelas certificações foi o desenvolvimento de um curso à distância para a formação de *yellow belts*, que é um pré-requisito para a certificação em *green belt*. No momento da coleta de dados, o curso à distância estava sendo oferecido pela primeira vez. A partir de 2016, segundo o *black belt*, a proposta é oferecer o curso como certificação de *yellow belt* (independentemente da realização do curso de *green belt*) ao que ele denominou de "pessoal mais operacional", referindo-se a analistas e auditores de qualidade.

Em relação ao tempo dedicado pelos *belts* ao Seis Sigma, somente a Freios dedica um *black belt* em tempo integral ao método. Esse profissional trata-se de um dos entrevistados dessa pesquisa, o engenheiro de melhoria contínua, que oferece *coaching*

aos *green belts* em seus projetos, consolidando informações e validando as reduções de custo dos projetos Seis Sigma. Os *green belts* dedicam cerca de 10 a 15% de sua rotina ao desenvolvimento dos projetos.

A Rolbrea dedicava, no passado, um profissional exclusivamente para o Seis Sigma, porém não há mais um funcionário que o faça em tempo integral. Na Namec, não há *belts* em dedicação exclusiva.

Foram também investigadas as políticas de gestão de pessoas que se aplicariam aos *belts* nas duas empresas em que o Seis Sigma foi estudado de forma mais detida, a Rolbrea e a Freios. Em nenhuma das duas, a certificação no método é um critério de promoção.

Para o cálculo de remuneração variável dos funcionários, a Freios considera os resultados obtidos nos projetos de Seis Sigma. O cálculo do PLR (participação em lucros e resultados) abrange as metas de redução de custo e, em algumas unidades de negócios, a "meta de Seis Sigma", estabelecida pela diretoria de Seis Sigma. As reduções de custo, portanto, obtidas por intermédio dos projetos contribuem para o alcance dos indicadores que baseiam o cálculo da remuneração variável de todos os funcionários da empresa. O gerenciamento pelos resultados e metas atingidos é uma forma de controle típica do contexto de financeirização da produção, como observado por Dias e Zilbovicius (2009).

Na Rolbrea, a certificação em Seis Sigma não é critério formal para as promoções e não são concedidas bonificações aos líderes ou participantes dos projetos. Assim como na Rolbrea, a certificação em Seis Sigma na Freios não é utilizada como critério para ascensão na carreira, porém, conforme concluiu o *green belt*, os *belts* que conduzem projetos que levam a bons resultados (relacionados a redução de custos) são valorizados na empresa, aumentando seu potencial de crescimento na carreira.

A Tabela 3.7 resume as principais informações sobre os *belts* na Freios, Rolbrea e Namec.

Tabela 3.7 - Número de *belts*, critérios de certificação e dedicação dos *black belts* na Freios, Rolbrea e Namec

Empresa	Funcionários na unidade	Nº de <i>belts</i>	Critério certificação <i>green belt</i>	Critério certificação <i>black belt</i>	<i>Black belt</i> em tempo integral?
Rolbrea	1500	47 <i>green belts</i> e 60 <i>black belts</i>	Treinamento de duas semanas	Dois projetos e treinamento de duas semanas	Não
Freios	1500	85 <i>green belts</i> e 11 <i>black belts</i> ; <i>yellow belts</i> em desenvolvimento	Um projeto e treinamento de 8 dias	Um projeto (com redução de custo) e treinamento de 10 dias	Sim, um <i>black belt</i>
Namec	1100	Não informado. Há <i>white belts</i>	Um projeto e treinamento de cerca de duas semanas e meia		Não

Os *belts* são responsáveis pelos projetos Seis Sigma nas empresas, caracterizados no tópico a seguir.

3.3.6. Os projetos

Todos os projetos da Rolbrea são desenvolvidos na produção, onde, segundo o coordenador entrevistado, se agrega valor ao produto final. Entre aqueles concluídos e em andamento, existiam 232 projetos. Essa associação também é feita na Freios para justificar a concentração de projetos Seis Sigma na manufatura. Desde a adoção do Seis Sigma na Freios, foram desenvolvidos cerca de 900 projetos³⁶, sendo que entre 70 e 80% são das áreas de manufatura e operações, apesar do Seis Sigma estar implementado na empresa toda, exceto na área jurídica. Em 2015, haviam sido realizados cerca de 150 projetos. Esse número sobre para 263 se forem considerados os projetos de curta duração (um mês), inseridos dentro dos projetos maiores.

Segundo o *black belt*, com o decorrer dos anos, o método popularizou-se na Freios, aumentando com o tempo a quantidade de projetos em desenvolvimento. Ele comenta que, inicialmente, eram desenvolvidos projetos rápidos, de fácil implementação e de alto impacto. Mais recentemente, os *belts* estão se dedicando a projetos mais árduos, de implementação "menos óbvia" e resultados pouco previsíveis. "Estamos colhendo frutas mais difíceis de serem alcançadas", ele compara.

³⁶ Esses números de projetos da Freios correspondem somente àqueles desenvolvidos nas plantas pelas quais o *black belt* entrevistado é responsável e os projetos com redução de custo, não englobando aqueles que, segundo ele, "visam ganho de produtividade" apenas.

A duração dos projetos varia de poucos meses até vários anos. Os projetos destinados à certificação dos *black belts* na Rolbrea duram cerca de seis meses; outros projetos Seis Sigma na empresa podem ter duração de até cinco anos. Dados apresentados em uma pesquisa realizada na Freios em 2002 por um pesquisador da Escola de Engenharia de São Carlos (no *campus* de São Carlos da Universidade de São Paulo) apontam que, na época, os projetos conduzidos por *black belts* deveriam ter duração de até seis meses; os projetos liderados por *green belts* deveriam durar, no máximo, três meses. Como já apontado, os projetos da Freios que acarretam redução de custos são considerados no cálculo das metas e da participação nos lucros e resultados anual dos funcionários (PLR). Provavelmente, essa necessidade de reporte dos resultados dos projetos para a remuneração variável dos funcionários é um dos motivos da duração menor dos projetos da Freios, quando comparados aos da Rolbrea.

Segundo o *black belt* da Freios, os projetos considerados "críticos" em termos de duração são aqueles relacionados, por exemplo, à engenharia de materiais, porque demandam testes realizados fora do Brasil. Um dos projetos conduzido pelo *green belt* entrevistado exigiu a realização de algumas etapas em plantas de fornecedores também localizadas no exterior, o que estendeu a duração do projeto. Desde a implementação do Seis Sigma na Freios, transcorreram cerca de seis meses para começarem a ser obtidos os primeiros resultados, intervalo de tempo considerado longo pelo *black belt*.

Os *black belts* e os demais membros das equipes da Rolbrea dividem-se entre as atribuições de seus cargos e as tarefas dos projetos, conciliação nem sempre obtida facilmente. O técnico em melhoria contínua e o técnico em engenharia de processos mencionaram haver conflitos entre os papéis do cargo e as funções nos projetos, o que afeta o andamento das melhorias. Essa conciliação torna-se mais difícil se o projeto em desenvolvimento aplica-se em uma área funcional ao que o *black belt* não pertence³⁷.

Os projetos dos *green belts* na Freios são desenvolvidos em sua própria área funcional, não se justificando, para os entrevistados, a realização em outras áreas. Para cada unidade de negócio, a diretoria de Seis Sigma estabelece uma "meta Seis Sigma" de redução de custo a ser obtida por meio dos projetos. Essa meta é desdobrada para cada área produtiva, revertendo-se em indicadores que devem ser perseguidos pelos

³⁷ Os entrevistados da Rolbrea informaram que, quando o *black belt* desenvolve projeto em área funcional distinta daquela a que pertence, ele está subordinado ao chefe e supervisor da unidade produtiva a qual o projeto se aplica.

engenheiros de manufatura³⁸. Os projetos são, portanto, realizados em função dessa meta. Outra razão apontada para a dedicação dos *green belts* em projetos em sua própria área relaciona-se ao domínio dos processos necessário para identificar potenciais de projetos. O engenheiro de manufatura argumenta

a experiência é importante na identificação dos potenciais, nas análises. Você deve ter maturidade naquele processo pra entender os desvios.

A realização de projetos voltados para a área funcional dos membros do grupo de melhoria (prioritariamente do líder do projeto, o *green belt*), já descrita em outros estudos, minimiza dificuldades de implementação das melhorias, porém pode acarretar em uma menor visão sistêmica, quando comparada a outros métodos de qualidade, cujos grupos de melhorias eram multifuncionais (ANDERSSON; ERIKSSON; TORSTENSSON, 2006; SANTOS, 2006). Promover melhorias em processos de maneira isolada pode ocasionar prejuízo às outras áreas, como alertado por Pacheco (2014).

As empresas dos estudos de caso também apresentam distinções entre si em relação aos objetivos priorizados pela abordagem do Seis Sigma utilizada. O próximo tópico explora essas diferenças.

3.3.7. Objetivos priorizados no Seis Sigma

O Seis Sigma difundiu-se em um contexto em que grandes empresas passaram por processos de *downsizing*, como havia ocorrido na Comtub, Rolbrea e Freios. Ao responder ao *survey* de Souza (2013), a Comtub informou cinco níveis hierárquicos: operacional, líder, supervisor, gerente e diretor. No presente estudo, verificou-se que o cargo de supervisor não mais consta entre os cargos de comando da empresa.

A Rolbrea também sofreu o que o coordenador chamou de “achatada na pirâmide” hierárquica. No passado, a empresa contava com os seguintes cargos de comando: líder, encarregado, mestre, contramestre, supervisor, chefe, gerente e diretor.

³⁸ A "meta Seis Sigma" deveria ser atingida por 102 funcionários da Freios na época da realização das entrevistas. No caso de funcionários não certificados no método, a meta também deve ser atingida, porém é mais modesta.

Com o crescimento da empresa e as aquisições das marcas, permaneceram apenas supervisor, chefe, gerente e diretor, tendo sido criadas a presidência e as vice-presidências.

Embora os entrevistados não tenham confirmado essa informação, dados secundários apontam que a Freios sofreu *downsizing* no início da década de 1990, período em que a empresa foi reestruturada em unidades de negócios. Antes, a hierarquia da empresa era composta por presidente, vice-presidente, diretor, gerente de divisão, gerente de departamento, supervisor, encarregado e os cargos operacionais (RACHID, 1994). Com a reestruturação, passou, então, a contar com os seguintes níveis hierárquicos: presidente, diretor, gerente, supervisor, coordenador, engenheiro (sênior, pleno e júnior), analista (sênior, pleno e júnior) e tecnólogo.

O *downsizing* tem por objetivo reduzir custos fixos, na medida em que elimina níveis hierárquicos da estrutura organizacional. O uso do Seis Sigma em algumas empresas reflete esse tipo de prioridade alinhada ao predomínio da lógica financeira, como Fantti (2010; 2011) sinalizou. A análise dos objetivos dos projetos Seis Sigma e sua gestão nas empresas traz elementos para essa discussão.

Os potenciais de melhorias na Freios são identificados pelos engenheiros de manufatura, a partir de informações sobre o orçamento operacional disponível, apresentado anualmente pelo engenheiro de melhoria contínua. São feitas análises para se definirem os pilares componentes das principais despesas. A avaliação do potencial de redução desses pilares de despesas justificam a realização de projetos Seis Sigma nas áreas.

Um estudo realizado em 2002 na Freios descreveu como eram calculados os ganhos obtidos nos projetos Seis Sigma, apontando o que era ou não considerado. O Quadro 3.3 foi adaptado dessa pesquisa.

Quadro 3.3. Resultados considerados no cálculo dos ganhos obtidos em projetos Seis Sigma da Freios

Considerado	Não considerado
Aumento nas vendas	Ganhos em satisfação dos clientes
Redução de custos com mão-de-obra direta	Aumento do fluxo de caixa
Redução de custo de material direto	Redução de estoque
Redução de custo de material indireto	Aumento da área disponível nas plantas

Fonte: Adaptado de estudo realizado na Freios em 2002 por pesquisadores da USP São Carlos

O cálculo do ganho do projeto Seis Sigma subtrai os custos da receita. Pode-se optar por aumentar a receita por meio do projeto ou reduzir os custos, sendo que essa segunda alternativa é a mais comum.

A distinção dos critérios do que é ou não considerado nos projetos Seis Sigma denota a presença de uma lógica mais próxima da financeira na condução dos projetos nessa empresa. Isso reflete a estratégia descrita por Lazonick e O'Sullivan (2000) como "*downsizing*" e "*distribute*", em contraste ao predomínio da lógica da produção nos métodos de gestão da qualidade do passado.

Apesar da ênfase na redução de custos operacionais, são desenvolvidos vários projetos Seis Sigma na Freios que não acarretam diretamente redução. Tais projetos são tratados como "projetos de ganho de produtividade" pelos entrevistados. O *green belt* entrevistado explicou

Aqui, o pessoal fala que [um projeto] dá redução de custo quando você reporta em uma conta. Tem a conta da hora, ferramenta, mão de obra... Cada uma dessas contas tem os valores mensais [...]. Você chama um projeto de "redução de custo" quando você consegue, por meio desse projeto, eliminar dessa conta uma parte do dinheiro que estava sendo gasto ali mensalmente. Por exemplo, você pode ter aumento de produtividade em uma linha, mas não eliminou mão de obra, então você não mexeu na conta de mão de obra, [mesmo considerando que] sua mão de obra é mais produtiva, faz mais peças por hora.

Segundo o *green belt* entrevistado, os "projetos de produtividade" são bastante numerosos, porém têm menor força na organização, quando comparados àqueles da estrutura de redução de custos:

A cada um projeto que consigo reportar como redução de custo, eu faço pelo menos três projetos sem redução. [...] [Os projetos de produtividade] têm menor força por você não reportar aquilo, aquilo não vir pro seu *target* [meta] [...] Eu, por exemplo, dou prioridade pra um projeto de redução, quando estou fazendo vários projetos e alguns dão retorno em produtividade. Dou

prioridade para o [projeto] de redução, porque aquilo vai abater do meu *target*.

O Seis Sigma na Freios está bastante associado a esse controle de redução de custos nas áreas de manufatura, tendo menor interface na área da qualidade. De acordo com o informado pelo *green belt*, "os funcionários da qualidade reportam menos projetos que nós". Essa perspectiva sobre a prioridade a projetos de redução de custo é compartilhada pelo *black belt* entrevistado, responsável pela gestão dos resultados dos projetos de redução. Segundo ele,

Hoje ele [o Seis Sigma] está mais voltado com a finalidade financeira mesmo. Porém, vários colaboradores nossos, tanto da manufatura, quanto da qualidade, também precisam muito da metodologia para melhoria de processos, sem finalidade de "*cost reduction*", para melhoria de processos mesmo. Por exemplo, quando tem algum eventual problema de refugo, com alguma variável que tem alguma tendência que está fugindo do controle [...] Eu olho exclusivamente a parte voltada para "*cost reduction*".

A ênfase em redução de custos marca o uso do Seis Sigma nessa empresa desde sua adoção. "A metodologia veio para a gente melhorar os nossos processos e também para a gente melhorar nossa parte de benefícios financeiros", informou o engenheiro de melhoria contínua. Acrescenta: "Hoje em dia, a gente é cobrado muito financeiramente e acredito que não vá mudar essa diretriz".

Os projetos de redução de custos são monitorados pela empresa considerando-se medidas coletadas três meses antes do início do projeto e três meses após a implementação da melhoria. O *green belt* comentou que é frequente que alguns dos projetos Seis Sigma que conduz sejam "perdidos", ou seja, não contribuam para sua meta "Seis Sigma", porque os dados de redução de custos não são evidenciados. Ele exemplificou:

Por exemplo, eu tenho uma ferramenta que uso por um ano e, com o projeto, eu caio essa utilização para 0,75 de consumo de ferramenta por ano. Eu consegui uma melhoria, mas não consigo evidenciar na faixa de tempo exigida aqui, dos três meses. Então, [esses resultados] não vão para a base de redução de custo [controlada pelo *black belt* entrevistado].

Em relação à abordagem do Seis Sigma na Rolbrea, a empresa identifica aonde deve reduzir desperdícios utilizando-se do mapeamento do fluxo de valor. Para alguns indicadores, a empresa estabelece metas a serem atingidas a longo prazo. Os projetos Seis Sigma são definidos pela matriz alemã e pela gerência da unidade visitada a partir dessas metas estabelecidas. Também cabe às unidades produtivas decidirem pelo desenvolvimento de projetos.

Na Rolbrea, também se destacou a centralidade das informações financeiras dos projetos Seis Sigma para a alta liderança. Os resultados financeiros destes projetos são monitorados e fundamentais para a decisão sobre sua continuidade. O coordenador entrevistado explicou:

Se você adota um programa de melhoria e isso não resulta em fluxo de caixa, é só “perfumaria”. Tem que impactar na margem a médio prazo e isso aumenta nossa competitividade. [...] Não é para reduzir desperdícios prioritariamente. [...] O importante não é vender mais. É ter mais lucro.

Na Namec, tanto os projetos de certificação dos *belts* quanto os subprojetos, de menor duração, não necessariamente devem acarretar redução de custos na empresa.

Para se manterem competitivas diante da concorrência no mercado internacional, fornecedores de autopeças devem garantir preços reduzidos. Uma das vias encontradas para conquistar esses preços, segundo o engenheiro da Comtub, é por meio do desenvolvimento de projetos de melhorias, cujo objetivo central é reduzir desperdícios, muitas vezes suspendendo-se turnos e cortando pessoal. A Rolbrea também lança mão de projetos dessa natureza para garantir reduções de custo periódicas exigidas pelas montadoras. Nessa empresa, tais projetos podem ser realizados no âmbito do *kaizen*, Seis Sigma e outros métodos. O engenheiro da qualidade da Morames também apontou

que não há exigência pelas montadoras quanto a um método específico a ser adotado pelos fornecedores, mas que devem ser realizadas ações de melhoria, prevenção e contenção de custos.

O gerente da Comtub apontou, ainda, que as metas das áreas funcionais colocadas pela matriz da empresa dizem respeito a redução de despesas e aumento de margem de lucro, sublinhando que a exigência em se garantir retorno aos investidores intensificou-se quando a empresa foi adquirida pelo grupo multinacional. Estudos anteriores na Freios também salientam o contraste entre a gestão dos fundadores da empresa e a gestão dos acionistas, em vigor desde 2000, quando foi comprada pela multinacional controlada por uma *holding*.

3.3.8. Avaliação e apropriação do Seis Sigma pelas empresas

O gerente de processos da Comtub identifica três principais limitações no método. Uma delas diz respeito à sua adoção irrestrita pelas organizações, sendo o Seis Sigma utilizado para resolver "qualquer problema", quando, segundo o engenheiro entrevistado na empresa, deveria ser usado somente naqueles casos em que não se domina o processo, quando o problema deve ser desvendado. Outra limitação apontada por ele refere-se à inviabilidade em ter profissionais dedicados integralmente ao Seis Sigma, avaliando que sequer as empresas *benchmarking* no método o fazem. Ele também tratou da complexidade do método, cujas informações estatísticas não são compreendidas sequer pelas lideranças da empresa. A diretoria pretende ter acesso a dados que traduzam os ganhos financeiros obtidos, enquanto os clientes querem identificar as melhorias que representam redução de custo dos componentes. As ferramentas estatísticas não seriam úteis para isso, segundo ele.

O chefe da qualidade e o coordenador de *kaizen* da Rolbrea também questionam a viabilidade de seguir o método "à risca". A complexidade de algumas técnicas, como o teste de hipóteses, dificultaria sua popularização na empresa. Além disso, alegaram que não há tempo para se executarem os projetos, mais demorados que os de *kaizen*, e que estes não são considerados prioritários na organização. O *kaizen*, além de ter sido implementado na empresa há mais tempo, é mais disseminado e aceito. Essa pode ser a razão pela qual a Rolbrea combina ao *kaizen* aspectos do Seis Sigma que lhe interessam.

Observam-se diferenças nas abordagens do Seis Sigma na Rolbrea, Namec e Freios. Essa última realiza muitos projetos e concede grande ênfase às reduções de custo. A Rolbrea e a Namec apropriaram-se do Seis Sigma hibridizando-o com outros métodos, como o *kaizen* e os grupos de soluções de problemas, respectivamente, o que provavelmente contribuiu para promover certo envolvimento dos trabalhadores com o uso do método, de maneira mais acentuada do que na Freios. Na Namec, esse caráter do Seis Sigma pode se dever, entre outros aspectos, ao fato de que os profissionais responsáveis pela sua implementação, como a gerente entrevistada, concluíram sua graduação e iniciaram sua trajetória profissional em uma época em que o envolvimento era bastante valorizado e presente no discurso e prática das empresas.

O coordenador da Rolbrea tratou da necessidade de se desmistificar o Seis Sigma, simplificando-o. Observou que o método ocupa um *status* muito elevado nas organizações, criando elites, característica pela qual as consultorias tiveram especial responsabilidade, segundo ele. O entrevistado concebe o método como um conjunto de ferramentas analíticas que já estavam disponíveis antes mesmo da sua difusão, mas que foram implementadas de forma regular, seguindo uma sequência lógica.

Apesar disso, o entrevistado reconhece a contribuição e o avanço do método no desenvolvimento de projetos de melhorias. Assim como na Comtub, consideram o Seis Sigma muito útil quando não se conhece o problema, não se sabe como melhorar um processo por existirem muitas variáveis envolvidas, dificultando a identificação das causas-raízes. Nesses casos, o Seis Sigma mostra-se eficaz porque garante o monitoramento do processo, a coleta de informações, a manipulação de variáveis e a observação rigorosa dos resultados.

A Rolbrea obtém ganhos com a utilização do Seis Sigma, pela sequência de raciocínio lógico. Não para qualquer tipo de melhoria, qualquer “coisinha”. Pela experiência, você já resolve. Mas para conduzir projetos importantes, de impacto, o passo a passo é muito rico.

Para o coordenador da Rolbrea, a empresa espera que os funcionários certificados desenvolvam habilidades em conduzir projetos. Em relação ao Seis Sigma,

A ferramenta que nos interessa é sobre como conduzir o projeto; essa parte do método é muito boa. Quando o funcionário tem conhecimento do Seis Sigma, o projeto fica melhor. Não que ele vá trabalhar daquela forma, mas o raciocínio dele é mais metódico. É a postura frente ao problema que interessa. É aquilo que ele aprendeu sequencialmente.

Na Freios, grande parte da satisfação com o método e dos investimentos para sua continuidade na empresa devem-se aos resultados financeiros obtidos com seu uso. O *black belt* tratou também das outras contribuições do Seis Sigma:

Se a gente tem um processo muito bem desenvolvido, a gente terá um custo e uma qualidade dentro dos padrões globais. Não olhando apenas a redução de custo, isso já temos resultado, claro... Em desenvolvimento de novos processos, nós temos benefícios, em qualidade, produtividade. É claro que o "*cost reduction*" é um benefício muito grande durante o tempo em que a gente tem esse compromisso financeiro, e sempre a gente tem cumprido com os "*targets*".

A análise das características das abordagens do Seis Sigma nas cinco empresas participantes dos estudos de caso permitiu identificar os diferentes níveis de implementação do método, sistematizados na Tabela 3.8.

A forma como as empresas se apropriam do Seis Sigma, inclusive no que diz respeito ao envolvimento dos trabalhadores, fica mais evidente quando se analisam os projetos desenvolvidos e a composição dos seus grupos, tratados no próximo tópico.

Tabela 3.8. Características do Seis Sigma das empresas dos casos relacionadas ao nível de implementação do método

Empresa	Característica marcante da abordagem Seis Sigma
Comtub	Certificou somente um <i>black belt</i> e não deu continuidade à implementação do Seis Sigma.
Sistel	Poucos treinamentos em Seis Sigma.
Rolbrea	Desenvolvimento de projetos com a finalidade de certificação de <i>belts</i> ; grupos e projetos de <i>kaizen</i> são mais numerosos e prioritários.
Namec	Além da certificação para <i>black</i> e <i>green belt</i> , oferece para <i>white belt</i> (trabalhadores e pessoal técnico). Grupos de solução de problemas mais disseminados e prioritários.
Freios	Muitos projetos concluídos e em andamento; diretoria de Seis Sigma; políticas de pessoal atreladas ao alcance das metas de redução de custos com os projetos.

Fonte: Elaborado pela autora

3.3.9. Análise de projetos e da composição dos grupos de Seis Sigma

O Quadro 3.4 apresenta alguns dos projetos apresentados pelos entrevistados da Rolbrea e Freios para ilustrar a composição e funcionamento dos grupos de Seis Sigma³⁹. O primeiro projeto apresentado no Quadro tinha por objetivo melhorar a produtividade da célula-piloto da Rolbrea e foi subdividido em três subprojetos, também descritos no Quadro.

Os exemplos de projetos da Rolbrea apresentados no Quadro estão relacionados a objetivos de aumento de produtividade e melhoria da qualidade. Em contraste à priorização dos projetos na Freios, como será discutido a seguir, os entrevistados da Rolbrea não mencionaram que houvesse uma ênfase maior a projetos voltados para redução de custos.

³⁹ Apesar dos manuais recomendarem a realização dos projetos em grupo, nem todas as empresas o adotam. Tem-se a informação de que os *black belts* de uma fabricante multinacional de eletrodomésticos de linha branca desenvolvem seus projetos individualmente, sem se articularem a um grupo de projeto.

Quadro 3.4. Exemplos de projetos e composição dos grupos de Seis Sigma na Rolbrea e Freios, empresas dos estudos de caso (continua)

Empresa	Objetivo dos projetos		Duração do projeto	Líder do projeto	Membros do grupo	Melhoria implementada
Rolbrea	Melhorar a produtividade da célula-piloto. Subdividido nos três subprojetos abaixo.		5 anos	<i>Black belt</i> (engenheiro de melhoria contínua da unidade produtiva)	Cerca de 28 pessoas, entre supervisor, estagiário, técnico de retífica, supervisor de produção, chefe de produção, PCP, <i>team leaders</i>	Detalhado nos subprojetos
	Subprojetos do projeto da célula-piloto	Redução de 33% do tempo de <i>setup</i>		<i>Green belt</i> (técnico de retífica)	10 pessoas: <i>team leaders</i> , técnicos de produção, preparadores de equipamentos e operadores aptos a prepararem as máquinas	Plano de ferramental (almoxarife e preparador conferem as ferramentas que vão para a linha, minimizando trocas ou reparos)
		Redução de 18% do tempo de paradas para manutenção		<i>Black belt</i> (engenheiro de melhoria contínua)	três pessoas: <i>team leader</i> , técnico e estagiário; a equipe de manutenção participou na etapa de execução do projeto	Implementação da TPM (Manutenção Produtiva Total)
		Redução de 9% no tempo de ciclo		Técnico de retífica	NI	Implementação de padronização dos parâmetros de máquina
	Redução de sobremetal de peças fornecidas por terceiros		3 anos	<i>Black belt</i> (Engenharia do Produto)	8 pessoas: analista de custos, técnico de retífica, PCP, chefe de produção e estagiário da unidade e dois funcionários da Engenharia do Produto	Mudança de fornecedor
	Redução de refugos (buchas) em 20%		6 meses	<i>Black belt</i>	técnico, três operadores e supervisores	Calibragem e polimento das peças foram revistos; alteração da sinalização das peças; novo plano de operação

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 3.4. (continuação). Exemplos de projetos e composição dos grupos de Seis Sigma na Rolbrea e Freios, empresas dos estudos de caso

Empresa	Objetivo dos projetos	Duração do projeto	Líder do projeto	Membros do grupo	Melhoria implementada
Freios	Aumento da vida útil dos rebolos utilizados na usinagem de pinhão (aumentar de 4700 peças para 7000 por ferramenta)	8 meses	<i>Green belt</i> (engenheiro de manufatura - usinagem de pinhão)	5 pessoas: engenheiro de manufatura (<i>green belt</i>), facilitador responsável pelo controle de custos na área, líder do pré-set, supervisor de produção (engenheiro, <i>green belt</i>) e outro facilitador	Foi alterado o desenho da peça antes do início do processo, reduzindo a área do material com maior dureza, responsável por boa parte do desgaste do rebolo. Dobrou-se o ciclo de dressagem e aumentaram-se alguns parâmetros do equipamento em relação ao informado pelo fornecedor.
	Aumento da vida útil de ferramenta importada de alto custo usada na usinagem de pinhão	9 meses			Desenvolveram um método de controle que identifica a falha na ferramenta antes de ser inserida no equipamento; exigência para o fornecedor aprimorar o processo de afiação; outra opção, em avaliação na época da entrevista, era desenvolver outro fornecedor para essa ferramenta

Fonte: Elaborado pela autora

A análise dos projetos da Freios confirma a prioridade dada à redução de custos na abordagem do Seis Sigma dessa empresa. Os dois projetos apresentados no Quadro 3.4 tinham por objetivo aumentar a vida útil de ferramentas usadas na usinagem de pinhão e foram considerados pela engenharia de manufatura como tendo alto potencial de ganho financeiro. Por exemplo, o projeto voltado aos rebolos foi desenvolvido pois estas eram as ferramentas de maior valor utilizadas nos processos dessa unidade. O ganho de *setup* que seria obtido com as trocas menos frequentes de ferramentas acarretaria, em última análise, maior produtividade, o que foi compreendido pela empresa como um benefício secundário. Os engenheiros de manufatura da usinagem de pinhão identificaram a oportunidade de redução de custos e propuseram esse projeto ao *green belt* entrevistado na ocasião da sua certificação. Esse projeto tinha por objetivo a obtenção de uma economia de 50 mil dólares ao ano.

O *green belt* da Freios relatou que vinham obtendo bons resultados no monitoramento do projeto dos rebolos feito ao longo do meses, porém, quase ao término do seu prazo, foi surpreendido por eventos na rotina da produção.

A gente mapeia os problemas, tenta preveni-los, mas eles acabam acontecendo durante a implementação e durante a fase de controle, principalmente quando envolve muitas outras áreas, como a produção. A gente não tem controle dos parâmetros da produção. [...] A produção não pode parar. Então, deu um problema na ferramenta, eles [pessoal de chão de fábrica] trocam aquela ferramenta para dar continuidade. A metodologia diz para que, se a ferramenta der algum problema, entenda qual é esse problema, corrija e aí você volta a trabalhar. Se houvesse foco no projeto, haveria alcance mais linear dos objetivos.

Esse conflito de objetivos entre o projeto e o andamento da produção é apontado pelo *green belt* como mais uma razão para serem realizados projetos na área a que pertence o líder de projeto. Se o engenheiro de manufatura *green belt* não detiver autoridade sobre a área na qual o projeto se aplica, há maiores dificuldades de condução. "A gente tem limitações frente à área, porque há questões que são prioritárias ao projeto, muda o foco", ele observou.

A prioridade ao ritmo da produção pode afetar não somente o andamento dos projetos Seis Sigma, como também a qualificação exigida para o uso do método, como observado anteriormente na Rolbrea e Sistel em relação à ausência de operários e supervisores de produção nesses treinamentos.

Quanto à frequência de reuniões, os membros dos grupos da Rolbrea reuniam-se quinzenalmente, como no caso do projeto de redução de refugos, ou semanalmente, no caso do projeto da célula-piloto, sendo que a frequência das reuniões foi diminuindo com o avançar do projeto, até se tornar mensal. A frequência de reunião dos grupos dos projetos da Freios seguia dinâmica parecida: reuniões mais frequentes na etapa inicial ("*define*"), sendo mais espaçadas conforme os trabalhos avançavam. Paralelamente às reuniões do grupo, eram desenvolvidas ações.

Como pode-se observar no Quadro 3.4, nem todos os membros dos grupos da Rolbrea eram certificados em Seis Sigma. O *black belt* desdobrava o método aos funcionários mais qualificados, com Ensino Superior. Aos outros membros, o líder do grupo explicava a importância do projeto, como relatou o técnico de melhoria entrevistado.

Na Rolbrea, o *black belt* responsável por cada projeto selecionou os membros dos grupos de acordo com o domínio de cada funcionário em relação aos processos em melhoria. Sobre o projeto de redução de refugos, o técnico de melhoria contínua comentou:

Identificamos "pessoas-chave"... Aquele [funcionário] que conhece bem a produção, a máquina, as pessoas que mexem diretamente com essas peças, as buchas. São chamados funcionários específicos, relacionados ao tema, diferente do *kaizen*, que tem pessoas de fora.

A participação de mulheres é muito pequena nos grupos de Seis Sigma da Rolbrea, o que fica visível quando se observa o projeto de melhoria de produtividade da célula-piloto. Entre os 28 participantes do projeto, apenas uma funcionária, do almoxarifado, estava envolvida.

Em nenhum dos dois projetos analisados da Freios houve participação de mulheres. Essa condição foi atribuída pelo entrevistado ao fato de que todos os seus projetos são realizados na usinagem, onde a presença feminina é muito pouco significativa. O *green belt* acrescentou que menos de 10% dos funcionários responsáveis pelas contas que administram o consumo de ferramentas na operação são mulheres, o que se refletiria na composição dos grupos de projetos, embora se verifique que, nos grupos, a proporção de mulheres é ainda menor.

Constataram-se diferentes níveis de envolvimento dos operadores nos projetos estudados. Na Namec, os operadores participam dos grupos tanto nos projetos maiores, destinados à certificação dos *belts*, quanto nos subprojetos. O grupo do projeto de certificação de *green belt* conduzido pelo analista de melhoria contínua entrevistado contou com um funcionário da engenharia de manufatura, um da ferramentaria e um operador da linha de laminação. Essa característica deve ser considerada à luz da experiência continuada da Namec em programas que favorecem o envolvimento.

Na Sistel, os grupos de Seis Sigma têm composição multifuncional, envolvendo, além de operadores, pessoal de compras, projeto de processo e produto, qualidade preventiva e vendas. O gerente entrevistado, no entanto, considera a participação dos operadores prejudicial, por prolongar o tempo de duração dos projetos. Como os trabalhadores não recebem treinamento no método, os líderes dos grupos levam tempo ensinando-lhes, o que, segundo ele, atrasa a obtenção de resultados.

O subprojeto de redução de *setup* da Rolbrea, também apresentado no Quadro 3.4, teve como líder um técnico de retífica certificado como *green belt*. Ele trabalhava na empresa há cerca de dez anos, tinha domínio de língua estrangeira e pós-graduação, qualificações geralmente não apresentadas pelos trabalhadores do chão de fábrica, como informou o engenheiro de manufatura entrevistado. Na maior parte dos projetos da Rolbrea e da Freios, a participação dos operadores estava restrita à coleta das informações necessárias.

No projeto de redução do sobremetal, apresentado no Quadro 3.4, o técnico da Rolbrea esclareceu que o resultado "não depende do operador, depende do fornecedor", mas que eram os operadores que mediam as amostras de peças e informavam à equipe de projeto. O técnico de melhoria contínua disse que pede as informações usando a "linguagem do chão de fábrica":

"Olha, preciso dos valores dos diâmetros... Dos pesos das peças não-conformes do setor... Nos últimos seis meses, um ano."

Para chefe da qualidade da Rolbrea,

A metodologia [do Seis Sigma] não chega ao operador. Ele é levantador de dados. Tem que parar uma máquina para olhar parâmetros, mas dizer que ele foi convidado para participar do projeto Seis Sigma, não. Não existe tempo pra isso. É uma mão-de-obra necessária para obter os resultados [na fábrica].

No projeto do rebolo da Freios, os funcionários da qualidade e os operadores eram responsáveis por registrar medições em uma ficha de controle de vida útil. O *green belt* referiu-se à importância de se estabelecer uma comunicação transparente com o pessoal de fábrica, de forma a obter sua colaboração para o bom andamento do projeto. Segundo ele, é importante que os imprevistos sejam reportados, porque podem afetar o controle de variáveis ao longo do projeto, interferindo no seu andamento e resultados. Nesse projeto, houve apoio, ainda, da engenharia de produto, devido à necessidade de se fazerem alterações nos desenhos das peças, e da engenharia experimental, que realizou testes com a versão final do componente, garantindo que as melhorias de processo não afetavam a qualidade do produto.

O técnico de melhoria contínua da Rolbrea, em contrapartida, apontou que os operadores propunham melhorias no projeto, o que pode, em parte, ser atribuído ao fato desse *black belt* ter experiência com o *kaizen*, tendo, por sua iniciativa, incorporado elementos desse método na gestão do seu projeto Seis Sigma. Observa-se que a presença do *kaizen* na Rolbrea é marcante, evidenciada mesmo na condução dos projetos que seguem a metodologia Seis Sigma. Nesse projeto de redução de refugos desenvolvido pelo técnico de melhoria contínua, foi realizada uma semana *kaizen* em uma das etapas, com a finalidade de garantir sua execução.

Periodicamente, eu ia precisar de informações sobre a máquina, iria precisar entender o processo, eles [os operadores] teriam que explicar pra mim tudo o que acontece, os problemas que estavam acontecendo, as oportunidades de melhorias que eu poderia encontrar na prensa... E o operador falava: "olha, a peça enrosca aqui. Aqui pode acontecer um problema, ela pode cair... Então, de repente, a gente pode fazer uma melhoria aqui. Assim, de repente ela não [vai] cair desse lado, [vai] cair para esse lado... [A gente pode] colocar uma proteção aqui...", por exemplo. Ele é o que mais entende. Foram eles que me explicaram todo o processo da máquina. Porque eu não estou no dia a dia.

Em outros casos, o resultado dos projetos depende mais diretamente dos operadores. Por exemplo, no subprojeto de manutenção da Rolbrea, a equipe definiu que seria implementada a TPM (da sigla em inglês para *Total Productive Maintenance* - Manutenção Produtiva Total) e, para isso, os operadores foram instruídos a fazer a inspeção e limpeza das máquinas.

Alguns entrevistados, no entanto, queixaram-se das iniciativas tomadas pelos operadores. Na Freios, a reação dos operadores diante de imprevistos é considerada prejudicial ao Seis Sigma. Os ajustes realizados durante o andamento da produção foram uma das razões atribuídas pelo *green belt* para não alcançar os resultados do seu projeto dentro do prazo planejado. Durante a validação de um dos instrumentos utilizados nesse estudo, um *black belt* de uma multinacional fabricante de eletrodomésticos de linha branca comentou que o treinamento similar ao de *white belt*, oferecido aos operadores dessa empresa, os orienta a não modificar a forma como executam uma operação ao perceberem a existência de algum problema (ou "evento", utilizando o termo cunhado por Zarifian). Segundo ele, para o controle de parâmetros que subsidia as análises do Seis Sigma, é importante que o processo seja mantido estável e, para isso, ajustes na tarefa feitos pelo operador, no cotidiano do trabalho, devem ser evitados ao máximo. "Ele deve sinalizar defeitos, mas não deve mexer no processo", afirmou.

O coordenador de *kaizen* da Rolbrea foi categórico ao apontar a importância dos padrões na execução das operações: para ele, sem padronização de tarefas, não se consegue identificar as causas-raízes de um problema e, para garantir tal padrão, o papel do supervisor é considerado crucial.

Outro aspecto que pode explicar a pouca participação de operadores é a possibilidade de haver divergência de valores entre os operadores e as prioridades dos projetos de melhoria Seis Sigma, em função do objetivo de enxugar quadros de pessoal para reduzir custos, como apontado por autores como Braunscheidel et al. (2011). Isso parece claro para o coordenador de *kaizen* da Rolbrea:

O operador é importante para o Seis Sigma quando chega o momento dele. Não posso trazer o operador para fazer análise da cadeia de valor, porque quando digo que vou cortar processos... Eram 100 funcionários, vou ter 70 agora. Ele não está preparado para isso. Mas para olhar na área dele, ele está preparado.

Quando os projetos envolvem "ganho de posto" na Freios, os operadores participam também coletando informações, mas não têm acesso a alguns detalhes do projeto, por se tratarem de questões sigilosas, segundo o *black belt*. "Esse detalhamento, ele [o operador] não vai ter, porque pode ser que ele faça parte da melhoria, entendeu?".

Para o projeto da célula-piloto da Rolbrea, no entanto, foi considerado importante haver retenção da mão de obra, tendo em vista um maior controle sobre o processo produtivo, conforme o técnico de processo relatou. Ele apontou que a retenção é importante para não se dissipar o conhecimento que os operadores adquiriram sobre o funcionamento das máquinas da célula, opinião compartilhada pelo gerente da Sistel. Para ele, a rotatividade prejudica os resultados obtidos por meio do Seis Sigma, o que é agravado pela falta de treinamentos no método.

Embora concorde que a retenção de operadores auxilia no controle dos processos, o *black belt* da Freios não associa diretamente a estabilidade da mão de obra à efetividade do Seis Sigma. Segundo ele, "a estabilidade dos engenheiros tem mais impacto do que a estabilidade dos operadores para o Seis Sigma".

Considerando-se as onze empresas pesquisadas, verificou-se que todas realizaram esforços para uso do método, à exceção da Metalpas, na qual se tinha apenas a intenção de realizar projetos pelo método. Seis dessas empresas (Comtub, Eletrométrica, Manguitubo, Mancompo, Morames e Tecsol) começaram a certificar

seus funcionários como *belts*, mas não deram continuidade à implementação do Seis Sigma depois das certificações.

Nas empresas que deram continuidade, como Rolbrea, Freios, Namec e Sistel, observam-se diferenças nos aspectos priorizados pelo uso do Seis Sigma. Na Sistel, embora sejam desenvolvidos projetos, não há grande incentivo para o uso do método, como se verifica diante da falta de prioridade às ações de treinamento. A Rolbrea dedica a maior parte dos projetos Seis Sigma à finalidade de certificação de *belts* e incorpora a esses projetos elementos do *kaizen*, método prioritário ao Seis Sigma nessa empresa. A Namec mantém a centralidade do envolvimento, introduzido em anos anteriores com práticas que recomendam a participação. A Freios prioriza a redução de custos, dedicando esforços significativos ao método, à formação de *belts* e ao desenvolvimento de projetos. Esses diferentes níveis de implementação do Seis Sigma pelas empresas também se refletem nos graus de envolvimento observados, evidenciados, principalmente, pela composição dos grupos de projeto e pelas atividades realizadas pelos operadores no Seis Sigma.

O tópico a seguir amplia a discussão dos resultados desse estudo, elucidando pontos a serem explorados em pesquisas futuras.

3.4. DISCUSSÃO

Este estudo procurou compreender a apropriação dos métodos de gestão da qualidade que recomendam grupos de melhorias, em especial o Seis Sigma, considerando a composição de grupos desse método e seu funcionamento. Para isso, foram realizados estudos de caso com cinco empresas do setor de autopeças, sendo três deles realizados apenas para essa pesquisa e os outros dois, pelo grupo de pesquisa do qual a autora dessa dissertação faz parte. Também foram feitas entrevistas telefônicas com seis empresas e analisadas informações de um *survey* realizado pelo mesmo grupo de pesquisa. Deste *survey*, participaram dez das onze empresas mencionadas. Entre essas dez empresas, os respondentes do *survey* de seis delas alegaram envolver os trabalhadores com o método e as outras quatro, alegaram não envolver.

Observou-se que alguns métodos investigados deixaram de ser usados no intervalo de tempo compreendido entre o *survey* e a presente pesquisa. Na Eletrométrica, o Seis Sigma deixou de ser usado devido ao tempo despedido na

condução dos projetos, ressalva também feita por entrevistados da Rolbrea e da Sistel, embora estas continuassem a utilizar o Seis Sigma. Na Tecsol, o método era utilizado em função da exigência de um cliente do setor automotivo. Quando deixou de fabricar autopeças, a empresa abandonou o método.

Neste estudo, pôde-se verificar as diversas nuances possíveis na abordagem dos métodos pelas organizações, principalmente o Seis Sigma, método mais explorado na pesquisa. Esse contraste remete à amplitude de possibilidades em relação à adoção de uma prática de gestão, como observado por Nijholt e Benders (2007). Os autores sublinharam as limitações de se perguntar às empresas se elas adotam ou não uma determinada prática para compreender a forma como esta é usada.

As empresas participantes que utilizavam o Seis Sigma o faziam de diferentes maneiras, apropriando-se dele com ênfases e formatos distintos, condição que não se verifica somente na adoção do Seis Sigma. Verificou-se que a Comtub certificou apenas um de seus funcionários no método, não dando continuidade à sua implementação ou uso. A Rolbrea e a Namec incorporam ao Seis Sigma outros métodos de gestão, como o *kaizen* e grupos de solução de problemas, respectivamente. A Sistel desenvolve projetos de Seis Sigma, mas não há muito incentivo para seu uso e tampouco para os treinamentos necessários. Na Freios, a ênfase é na redução de custos por meio dos projetos.

Depreende-se que o uso de um método não é uma questão dicotômica, cuja faixa de respostas possíveis compreende apenas "sim" ou "não", haja vista os diferentes níveis de utilização identificados nos estudos de caso. Sob essa perspectiva, a realização desse estudo acrescentou reflexões importantes para a compreensão de como o Seis Sigma vem sendo utilizado, para além da constatação da sua difusão, apontada em pesquisas e levantamentos precedentes.

Métodos de gestão podem ser modelados a depender do discurso adotado e das forças institucionais operando. Zbaracki (1998) observou que, conforme a Qualidade Total se institucionalizava, suas definições se ampliavam, a depender dos significados e símbolos negociados dialeticamente pelos atores que se apropriavam de suas técnicas. Movimento parecido poderia estar ocorrendo com a adoção do Seis Sigma, cujos critérios de uso e os significados associados ao envolvimento mostraram-se plásticos. Essa plasticidade evidencia-se na hibridização de métodos praticada por empresas como

a Rolbrea, que associa a forma de conduzir projetos Seis Sigma aos grupos de *kaizen*, e a Namec, que combina os *belts* aos seus grupos de solução de problemas.

Deve-se ressaltar que não é exclusivo do Seis Sigma o movimento de incorporação de elementos oriundos de outras práticas quando se está adotando o método, movimento que neste trabalho se está chamando de hibridização. A difusão, no Ocidente, das práticas japonesas deu-se a partir de elementos associados ao modelo clássico, sem os quais os princípios e técnicas da *lean* não poderiam ter sido implementados (ZILBOVICIUS, 1999).

Se o uso de práticas de gestão não pode ser contemplado por um feixe estreito de possibilidades de respostas, o mesmo se aplica à questão sobre o envolvimento dos trabalhadores, apesar de, em alguns momentos, esse estudo ter se utilizado desse recurso dicotômico (envolver ou não envolver) a fim de facilitar a apresentação de seus resultados (como na Tabela 3.6). Nos estudos de caso realizados nas quatro empresas participantes do *survey*, as quais declararam envolver os trabalhadores com o Seis Sigma, verificou-se que, se há envolvimento, este é bastante restrito quando comparado ao recomendado pelos seus manuais e principalmente quando comparado aos métodos de qualidade que o precederam. Essa discussão será aprofundada adiante.

Tais contrastes, tanto aqueles referentes à adoção dos métodos, quanto ao envolvimento dos trabalhadores, estariam associados a uma tendência em sustentar rótulos e símbolos institucionalmente reconhecidos. Em certos casos, há uma adoção de práticas apenas em nível "cerimonial", como descreveram Meyer e Rowan (1977). Bianco e Salerno (2001) observaram uma condição parecida com a adoção no Brasil da Qualidade Total. Naquele contexto, o discurso gerencial enfatizava o envolvimento (DONADONE; GRÜN, 2001), porém as empresas que adotaram o método não promoviam o envolvimento, restringindo o uso da Qualidade Total à incorporação de algumas técnicas.

A experiência acumulada da Namec em grupos de melhorias e em programas de sugestões pode ter facilitado a adaptação a uma abordagem do Seis Sigma direcionada para a promoção de maior envolvimento dos trabalhadores. Métodos mais antigos seriam compatibilizados com modelos mais recentes, cuja abordagem assimilaria elementos de práticas já consolidadas na empresa, confirmando a plasticidade na apropriação dos métodos. Essa hibridização não prejudicaria os resultados do Seis

Sigma, o que está de acordo com o estudo de Swink e Jacobs (2012), segundo o qual a experiência anterior com métodos de gestão da qualidade é bastante favorável para a efetividade do Seis Sigma.

Zilbovicius (1999), citando Strang e Meyer (1994), discorreu sobre o caráter social do processo de difusão de práticas gerenciais, ressaltando que alguns modelos e inovações adquirem *status* de regras a serem seguidas, quando se diz que estão "institucionalizados", legitimados a tal ponto de não serem questionados. Passa, então, a ser vantajoso para as organizações seguirem essas práticas, mesmo que de modo simbólico, com a finalidade de estar "de acordo com o figurino". A Comtub, por exemplo, declarava utilizar o Seis Sigma por ter seu gerente de processos certificado no método. O fato de contar com um *black belt* em seu corpo de líderes permitiu à empresa afirmar que utiliza o Seis Sigma, embora tenha sido desenvolvido apenas um projeto de melhoria de acordo com o método. A Rolbrea informou no *survey* envolver os trabalhadores com o Seis Sigma, porém se verificou que a participação destes nos projetos está restrita à coleta de informações, tal como na Freios. Os trabalhadores devem colaborar com as melhorias definidas pelos engenheiros dos projetos, mas não participam efetivamente da tomada de decisão referente ao que será implementado.

Considerando que os manuais do Seis Sigma recomendam o envolvimento dos trabalhadores, essa abordagem das empresas em relação ao seu uso pode estar associada à tendência mencionada em manter símbolos relacionados a práticas reconhecidas no ambiente institucional, declarando fazer algo na organização que efetivamente não procede (MEYER; ROWAN, 1977; CALDAS; WOOD JR., 1999), o que, deve-se ressaltar, não se aplica exclusivamente ao Seis Sigma. Autores como Bianco e Salerno (2001) observaram empresas que faziam uso "cerimonial" da Qualidade Total, indicando que, apesar de, neste método, parecer haver maior tendência ao envolvimento quando comparado ao Seis Sigma, ele também está sujeito a uma adoção apenas em nível simbólico. Salerno (1993) e Leite (1994) apontaram a permanência de modelos antigos de organização do trabalho em contextos que incorporaram práticas japonesas, o que sinaliza que a adoção de métodos pode ser bastante heterogênea.

A preocupação com a legitimidade identificada na abordagem do Seis Sigma em nível "cerimonial" estaria acima da necessidade de se identificar uma relação direta entre o método e a eficiência obtida por meio dele, indo ao encontro do posicionamento

defendido por autores como Abrahamson (1991) e Sturdy (2004) em relação à adoção de inovações. O entrevistado da Comtub declarou que os dirigentes da empresa não entendem por completo as informações geradas nos projetos Seis Sigma, dada sua complexidade, o que também foi apontado na Rolbrea. Mesmo diante dessa complexidade e da dificuldade em se compreender a relação entre os projetos e os resultados em termos de eficiência, porém, o método foi adotado nesses dois contextos, o que sinaliza que a clareza sobre a eficiência do método não seria o fator preponderante na decisão de adotá-lo. Há outros elementos pautando a escolha pelo uso do Seis Sigma que iriam além da racionalidade.

A perspectiva do institucionalismo, adotada nesse estudo para se analisar a adoção e abandono dos métodos de gestão, abre uma fresta importante na compreensão da organização do trabalho subjacente ao Seis Sigma. Concepções sócio-históricas das racionalidades e da eficiência organizacional são mais tradicionalmente adotadas para se compreenderem fenômenos da esfera de recursos humanos e do *management*. Adotar tal concepção para analisar decisões no escopo da organização do trabalho pode sinalizar transformações e estabelecer relações que não são captadas em dimensões de paradigmas que ocupam o *mainstream* dos estudos organizacionais (ZILBOVICIUS, 1999).

Uma das relações a ser explorada compreende um movimento de isomorfismo do tipo coercitivo, associado à exigência de algumas montadoras em relação ao emprego do Seis Sigma pelos fornecedores. No caso da Tecsol, quando o fornecimento de autopeças foi interrompido, o Seis Sigma deixou de ser usado. Na Rolbrea, na Comtub e na Freios não se verificou tal exigência⁴⁰.

Estaria também implicado na tendência à sua adoção o isomorfismo mimético, relacionado à incorporação de prática similares a de outras organizações, como alternativa para minimizar a incerteza ambiental. Zilbovicius (1999), novamente citando Strang e Meyer (1994), tratou da influência do posicionamento dos atores na estrutura de relacionamentos em relação à iniciativa de adoção de uma inovação. Apesar do presente estudo não ter partido da perspectiva de análises de redes ou outras teorias

⁴⁰ Na Freios, pode-se dizer que a pressão coercitiva vai no sentido de atingir as metas que garantem os interesses dos acionistas majoritários. Para esse alcance, o Seis Sigma tem sido considerado, internamente na empresa, o meio que permite melhores resultados, mas não se constatou haver pressão externa sobre o uso de determinado método nessa empresa.

organizacionais de natureza estruturalista, merece destaque o fato de que, entre as empresas da amostra desse estudo, a Freios foi a pioneira em Seis Sigma, tendo-o adotado em 2001. Esse pioneirismo deve ser considerado tendo-se em vista o fato da adoção do Seis Sigma nessa empresa coincidir com sua aquisição por uma *holding* de origem norteamericana, o que provavelmente influenciou na decisão por sua adoção.

Além disso, esse pioneirismo também pode se relacionar à provável centralidade da posição ocupada por essa empresa na amostra desse estudo, mas a confirmação dessa proposição exigiria estudos específicos voltados a análises de redes. Diante do sucesso obtido com o método pela Freios e outras empresas do setor, como a Caterpillar, as demais empresas podem ter optado por adotar o Seis Sigma enquanto "boa prática", incorporando-o em um artifício de minimização da incerteza ambiental, caracterizando um movimento típico do isomorfismo mimético. Sugere-se que estudos futuros, além de examinarem a estrutura dessa rede, investiguem a influência da abordagem do Seis Sigma na Freios, tomada como "*early adopter*" da prática, no uso que as outras empresas fizeram, enquanto "*later adopters*", como Westphal, Gulati e Shortell (1997) investigaram em relação à difusão da Qualidade Total.

Os dois tipos de isomorfismo corroboram o modelo proposto por Braunscheidel et al. (2011). Como no seu estudo, verificou-se que o isomorfismo normativo não influenciou sobremaneira na decisão pela adoção do Seis Sigma, tendo impacto na abordagem de implementação, evidenciada pela ação de consultores na Rolbrea, Freios e Namec, como fruto de um processo de homogeneização social.

Os entrevistados da Rolbrea e da Comtub fizeram ressalvas em relação ao impulso dado à adoção do Seis Sigma por intermediários como a imprensa de negócios e as consultorias. Tais ressalvas devem ser consideradas à luz do fato de que o Seis Sigma não é um método central ou prioritário nessas empresas, tal como na Freios, o que pode ter influenciado o posicionamento desses profissionais. Para o coordenador da Rolbrea, o Seis Sigma estaria embutido em um composto de novidades gerenciais, que não representam alterações significativas ao que já vem sendo praticado. Novos métodos seriam difundidos como panacéias, embora com conteúdo já familiar às empresas. No caso do Seis Sigma, mesmo considerando-se seus diferenciais, isso se justifica, em parte, pela constatação de que muitas de suas técnicas já estavam disponíveis em métodos de qualidade difundidos antes. Tal conteúdo, porém, viria

revestido em novos invólucros, expressos por meio de "jargões", "siglas", como o entrevistado sinalizou, engrossando a retórica gerencial em torno do tema⁴¹. A incorporação de novidades viria a serviço de fincar, de certo modo, uma ruptura com um passado que se quer negar, que passa a ser caracterizado como obsoleto, ineficiente e inadequado, inaugurando um novo momento, em que seria exigido maior preparo para se lidar com os novos desafios que estariam surgindo (BOLTANSKI; CHIAPELLO, 2009; HAMDE, 2002).

À exceção da Namec, o envolvimento dos trabalhadores com o Seis Sigma nas empresas pesquisadas parece estar limitado à coleta de informações. Na Namec, a participação dos operadores nos grupos de projetos de Seis Sigma deve ser considerada tendo-se em vista sua experiência continuada em métodos que partem de grupos de melhorias, como seus grupos de soluções de problemas. Segundo Zu, Robbins e Fredendall (2010), contextos marcados por tais características de grupo seriam mais favoráveis ao uso do Seis Sigma, por promoverem maior envolvimento. Na Rolbrea, mesmo diante do *kaizen* fortemente disseminado, o Seis Sigma é adotado sem participação dos trabalhadores de fábrica. As semanas *kaizen* constituem-se em canais de comunicação institucionalizados entre as esferas da engenharia e da fábrica (ZILBOVICIUS, 1999), porém, mesmo dada a tradição na realização desses grupos nessa empresa, os projetos de Seis Sigma são conduzidos sem o envolvimento dos trabalhadores, ficando, por assim dizer, restritos à esfera da engenharia. Verifica-se que, apesar das duas empresas promoverem hibridizações do Seis Sigma com grupos de melhorias (o *kaizen*, no caso da Rolbrea, e os grupos de solução de problemas, no caso da Namec), somente o Seis Sigma da Namec conta com o envolvimento dos trabalhadores, o que pode se dever a diferenças culturais entre essas duas empresas. Esse contraste poderia ser melhor explorado se este estudo tivesse abrangido variáveis da cultura organizacional que permitissem compreender mais a fundo os valores e crenças compartilhados nessas empresas, os quais podem estar relacionados às apropriações distintas do Seis Sigma em cada uma. Pesquisas futuras podem tratar desse aspecto cultural.

Para envolver os trabalhadores com o método, Pinto, Carvalho e Hoo (2009) apontaram a necessidade de maior qualificação e ações de treinamento. No entanto, o

⁴¹ Para uma maior discussão sobre o efeito da linguagem na construção de realidades organizacionais, consultar Eccles e Nohria (1994).

gerente da Rolbrea comentou sobre a necessidade de manter os trabalhadores na operação para obter resultados, não sendo possível liberá-los para realizarem treinamentos, condição também apontada pelos entrevistados da Sistel e Freios. Se não há como treinar os trabalhadores, porque estes devem garantir a continuidade da produção, não são proporcionadas condições para que haja envolvimento com o Seis Sigma, cujas ferramentas e técnicas estatísticas são mais complexas e demandam qualificação. A alegação de restrição de tempo para dedicar os trabalhadores aos treinamentos em Seis Sigma também foi observada em Portugal por Conceição e Major (2011). No presente estudo, um dos engenheiros entrevistados apontou que uma das razões para haver pouca ênfase no Seis Sigma na Sistel é a dificuldade de conduzir os projetos com trabalhadores pouco qualificados no método. Os *belts* procuram, informalmente, muni-los com o conhecimento necessário, porém esse processo acarreta lentidão ao andamento dos projetos. Desse modo, o gerente concebe o envolvimento dos trabalhadores no Seis Sigma como um empecilho à obtenção de resultados. Verifica-se, assim, como a falta de treinamentos pode comprometer o envolvimento dos trabalhadores com o método.

No discurso dos entrevistados, identificaram-se como razões para não envolver os trabalhadores no Seis Sigma:

- a) a complexidade das ferramentas estatísticas empregadas nas etapas dos projetos, muitas vezes de difícil compreensão inclusive para aqueles que cursaram o Ensino Superior;
- b) a inviabilidade de dedicar os trabalhadores aos projetos, visto a necessidade de mantê-los na fábrica para garantir resultados na produção;
- c) a divergências de interesses, dado que muitos projetos incluíam cortes de pessoal.

Para o gerente da Rolbrea, decorreria da competitividade acirrada no setor de autopeças um enxugamento de quadros, que se desdobra em sobrecarga dos trabalhadores remanescentes. Thompson (2013) situa tal condição de intensificação do trabalho no contexto da financeirização, concebendo-a como um mecanismo fundamental para atingir os objetivos do *shareholder value*, coerentemente com a estratégia de "*downsizing*" e "*distribute*" (LAZONICK; O'SULLIVAN, 2000). Essa sobrecarga ocorre, para o entrevistado, na polivalência, expressão única do

envolvimento, segundo a perspectiva do entrevistado, referente ao exercício de funções diferentes pelo mesmo trabalhador, funções essas antes dissolvidas entre seus pares de trabalho, agora demitidos. Essa leitura do envolvimento carrega indícios de uma possível transformação nos significados que vêm sendo atribuídos ao conceito.

A redução de pessoal não raro está entre os objetivos dos projetos de Seis Sigma. A redução dos custos com o trabalho constitui-se como consequência da financeirização da produção (LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000). Por entrar em conflito com os interesses dos trabalhadores, o Seis Sigma não contaria com seu envolvimento, o que contrasta ao encontrado em métodos relacionados ao modelo japonês. Um dos propósitos desses métodos é envolver os trabalhadores com a qualidade, o que inclusive influenciava sobremaneira a composição dos grupos da Qualidade Total e a escolha das melhorias a serem desenvolvidas (SCHROEDER et al., 2008). No Seis Sigma, as reduções de custo seriam prioritárias ao envolvimento, podendo incluir cortes de pessoal, como mencionado nos casos da Rolbrea e Freios, em conformidade ao relatado por Braunscheidel et al. (2011).

Por não supor o envolvimento e não partir do conhecimento gerado nas vivências do dia a dia do piso de fábrica, a estabilidade da mão-de-obra parece não ser um aspecto considerado relevante no Seis Sigma. Apesar da necessidade de reduzir postos, o *black belt* da Freios e o técnico de processos da Rolbrea reconhecem que, quanto maior o tempo de empresa do trabalhador, maior a possibilidade de controle sobre o processo produtivo, controle este de importância reconhecida para a identificação das causas dos problemas e implementação das melhorias Seis Sigma. Portanto, apesar de uma pretensão em minimizarem a importância dos ajustes cotidianos do trabalho (entendidos, aqui, como inerentes ao fazer), os entrevistados assumem haver variação nos processos conforme executados por diferentes trabalhadores. Havendo exercício de atividades pelos mesmos operadores em um dado intervalo de tempo, maior seria a regularidade e previsibilidade do processo. A retenção dos trabalhadores, desse modo, não é primordial à eficiência do Seis Sigma e, muitas vezes, é sacrificada em função das reduções de custos, estas, sim, centrais aos projetos, de modo a garantir os interesses dos acionistas. Apesar disso, a retenção traz benefícios por manter estáveis (não por completo, porém mais próximo das expectativas dos *belts*) algumas variáveis dos processos. Esse aspecto da retenção seria mais relevante do que disponibilizar, ao pessoal de engenharia, conhecimento empírico acumulado ao longo

dos anos, como valorizado por métodos de qualidade importados do modelo japonês. Esse conhecimento, insumo para melhorias originadas em programas de sugestões ou grupos de solução de problemas compostos por pessoal de fábrica, não tem sido combustível para os projetos de Seis Sigma nas empresas que não envolvem os trabalhadores com o método.

A análise da organização do trabalho dos casos estudados reforça a perspectiva de que o Seis Sigma estaria sendo adotado com menor ênfase no envolvimento, quando comparado ao promovido por outros métodos de gestão da qualidade difundidos anteriormente. O envolvimento subjacente ao Seis Sigma restringe a ação dos trabalhadores em relação às melhorias, centralizadas na esfera da engenharia, dedicada ao controle de parâmetros do processo em exame, conforme relato do *green belt* da Freios. Essa tendência estaria na contramão do reconhecimento, pelo modelo japonês, da inerência da incerteza da produção, que supõe que os trabalhadores reajam a eventos, lançando mão do conhecimento adquirido no cotidiano da fábrica. Nas empresas que adotam o Seis Sigma sem envolver os trabalhadores, espera-se subtrair-lhes atividades que faziam parte do seu repertório (como, por exemplo, controle da qualidade, pequenos ajustes para dar andamento à produção), centralizando nos *belts* decisões sobre os processos em exame. Sob essa lógica, não haveria uma tendência em qualificar esses trabalhadores para tomarem decisões e fazerem a engenharia do cotidiano (ZILBOVICIUS, 1999).

A abordagem Seis Sigma da Freios diferencia-se dos outros casos devido ao seu fio condutor voltado para redução de custos, articulado ao predomínio de uma lógica financeira/ mercantil. Estudos anteriores sinalizaram os impactos na gestão da qualidade dessa empresa diante da aquisição por uma *holding* em 2000. Alguns desses impactos destacaram-se no presente estudo de caso, como o tempo de duração dos projetos Seis Sigma nessa empresa, marcadamente menor que o dos projetos da Rolbrea, evidenciando-se a lógica de retorno rápido dos investimentos, característica do movimento *shareholder value*. Outro aspecto relacionado ao impacto da gestão dos acionistas refere-se ao tempo de implementação do Seis Sigma. Alguns entrevistados e a revisão da literatura apontam a complexidade e demora na implementação do programa, fatores que podem inibir as organizações a adotá-lo ou a dar continuidade à sua incorporação. Na Freios, o tempo decorrido da implementação até a obtenção dos primeiros resultados (estes, traduzidos em custos reduzidos) foi de seis meses, período

considerado longo pelo *black belt*. Essa exigência de retorno no curto prazo evidencia a marca da lógica financeira no Seis Sigma dessa empresa, em conformidade ao apontado por Fantti (2011) em relação ao método.

Deve-se, ainda, destacar que os projetos Seis Sigma na Freios estão mais estreitamente relacionados à engenharia de manufatura, que tem como uma de suas responsabilidades reduzir os custos da operação. A área de qualidade parece fazer menor uso do método, como foi sinalizado nas entrevistas com os *belts* dessa empresa. Esse aparente afastamento do Seis Sigma da área de qualidade reforça sua identificação como um método voltado para a geração de valor ao acionista, como na chamada "geração III" de usuários do método descrita por Montgomery e Woodall (2008).

Ampliar as discussões aqui colocadas exige o desenvolvimento de novos estudos, como será tratado a seguir.

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa abordou a apropriação dos métodos de gestão da qualidade que recomendam grupos de melhorias, em especial o Seis Sigma, diante de estudos inconclusivos em relação à organização do trabalho subjacente. Consideraram-se a composição desses grupos, os objetivos priorizados e como se dá o envolvimento dos trabalhadores. Foi investigado o contexto de adoção desse método por meio de estudo de casos em empresas de autopeças, devido ao setor automotivo tradicionalmente impulsionar a adoção de métodos e transformações no âmbito da organização do trabalho.

A pesquisa considerou o movimento de construção e difusão de modelos e métodos de gestão à luz da teoria institucional. Os estudos de caso permitiram compreender como o Seis Sigma é usado, complementando informações levantadas em *survey* prévio, contribuindo, assim, para discussões sobre o que está associado ao discurso da adoção do Seis Sigma e do envolvimento praticado.

Pesquisas futuras podem ampliar e aprofundar a análise dos projetos Seis Sigma, analisando número maior de projetos e por meio de pontos de vista complementares, como entrevistas com os participantes dos grupos, de forma a se compreender o envolvimento por outras perspectivas. Esse estudo procurou utilizar fontes distintas de dados, considerando informações de profissionais de diferentes níveis hierárquicos,

porém não houve contato com os trabalhadores de fábrica. Outros estudos podem se atentar a esse aspecto, procurando captar a percepção dos trabalhadores em relação às mudanças na organização do trabalho.

Com a finalidade de descrever a composição dos grupos de melhorias, levantaram-se informações a respeito da participação feminina nesses grupos. Por meio da consideração dos contrastes de gênero, esse estudo procurou não se manter indiferente a essas questões ao se analisarem grupos de melhoria, como ocorre em parte dos estudos da área, segundo sinalizado por Metcalfe e Linstead (2003). Nas empresas participantes, identificou-se a presença pouco marcante de mulheres entre *black belts* e *green belts*. Mesmo considerando que o setor automotivo é caracteristicamente de predomínio masculino e que as empresas estudadas refletiam esse cenário, observou-se que a participação das mulheres nos grupos de Seis Sigma é ainda menor do que no quadro de funcionários das empresas. No entanto, observou-se que na Freios a única *black belt* mulher assume maior responsabilidade que os demais. Aponta-se a necessidade de se explorar a discussão sobre a delimitação de papéis dos gêneros nos grupos de projetos e os fatores que contribuiriam para manter as funcionárias à parte dos grupos.

Dadas as diferenças entre o envolvimento promovido pelo Seis Sigma e métodos anteriores da qualidade, faz-se necessário dissecar os antagonismos que levaram a essa provável transição de racionalidades na organização do trabalho, inclusive contemplando aspectos mobilizados pela ramificação da lógica financeira no ambiente organizacional. Um meio para fazê-lo pode consistir em entrevistar consultores, profissionais mencionados com recorrência nas entrevistas, e outras empresas-chave, além da Freios, veículos fundamentais na difusão do Seis Sigma no Brasil, como a Caterpillar. Pesquisas futuras nessa direção podem ajudar a denotar a abordagem do discurso propagado para as empresas que adotam o método segundo seu modelo.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSON, E. Managerial fads and fashions: the diffusion and rejection of innovations. **Academy of Management Review**, v. 16, n.3, p. 586-612, 1991.
- ANAND, G.; WARD, P.T.; TATIKONDA, M.V. Role of explicit and tacit knowledge in Six Sigma projects: An empirical examination of differential project success. **Journal of Operations Management**, v. 28, 2010, p. 303-315.
- ANDERSSON, R.; ERIKSSON, H.; TORSTENSSON, H. Similarities and differences between TQM, six sigma and lean. **The TQM Magazine**, v. 18, n. 3, p. 282-296, 2006.
- ANDRIETTA, J.M.; CAUCHICK MIGUEL, P.A. Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: resultados de um levantamento tipo *survey* exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras. **Gestão & Produção**, v. 14, n. 2, p. 203-219, 2007.
- ANFAVEA. **Anuário da indústria automobilística brasileira**. Disponível em <www.anfavea.com.br/anuario.html>. Acesso em: Ago. 2015.
- ANTONY, J.; BANUELAS, R. Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program, **Measuring Business Excellence**, v. 6, n. 4, p. 20 - 27, 2002.
- ARAÚJO, Â.M.C.; GITAHY, L.; RACHID, A.; CUNHA, A.M. **Globalização, estratégias gerenciais e respostas operárias: um estudo comparativo da indústria de linha branca**. Relatório de pesquisa CNPq, 2006.
- ARUMUGAM, V.; ANTONY, J.; KUMAR, M. Linking learning and knowledge creation to project success in Six Sigma projects: An empirical investigation. **International Journal of Production Economics**, v. 141, p. 388-402, 2013.
- BALABEN, R.A. **Aplicação da Metodologia Seis Sigma: Modelo DMAIC – para melhoria no processo na área de engenharia de fábrica em uma empresa montadora**. 2004. 84 p. Dissertação (mestrado profissional em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. Economia das organizações: entendendo a relação entre as organizações e a análise econômica. In: CLEGG, S. R. et al. **Handbook de estudos organizacionais**, Vol. III. São Paulo: Atlas, 2004.
- BATT, R. Who benefits from teams? Comparing workers, supervisors, and managers, **Industrial Relations**, v. 43, n. 1, p. 183-212, 2004.
- BATT, R.; DOELLGAST, V. Groups, teams, and the division of labor. Interdisciplinary perspectives on the organization of work. In: ACKROYD, S. et al. (Orgs.). **The Oxford Handbook of Work and Organization**. London: Oxford, 2004, p.138-161.
- BENDELL, T. A review and comparison of Six Sigma and the Lean organization. **TQM Magazine**, v. 18, n. 3, p. 255-62, 2006.
- BENDERS, J.; VAN VEEN, K. What's in a Fashion? Interpretative Viability and Management Fashions. **Organization**, v. 8, n. 1, p. 33-53, 2001.
- BIANCO, M.F.; SALERNO, M.S. Como o TQM opera e o que muda nas empresas? Um estudo a partir de empresas líderes no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 8, n. 1., p. 56-67, 2001.
- BIAZZI JR., F. de. O trabalho e as organizações na perspectiva sócio-técnica. **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 1, p.30-37, fev. 1994.

- BOLTANSKI, L.; CHIAPELLO, E. **O novo espírito do capitalismo**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.
- BRAVERMAN, H. (1977). **Trabalho e Capital Monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Rio de Janeiro: Zahar.
- BRAUNSCHEIDEL, M.J. An institutional theory perspective on Six Sigma adoption, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 4, p. 423 - 451, 2011.
- BROCKA, B.; BROCKA, M. S. **Gerenciamento da Qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- BRUN, A. Critical success factors of Six Sigma implementations in italian companies. **International Journal of Production Economics**, v. 131, p. 158-164, 2011.
- BUCH, K.; TOLENTINO, A. Employee perceptions of the rewards associated with six sigma. **Journal of Organizational Change Management**, v. 19, n. 3, p. 356 - 364, 2006.
- CALDAS, M.P.; WOOD JR., T. Para inglês ver: importação de tecnologia gerencial no Brasil. In: _____. **Transformação e realidade organizacional: uma perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 1999, p. 27-45.
- CAMPOS, M. S. Seis sigma: presente e futuro. In: **Congresso SAE Brasil**, São Paulo, 2003.
- CANAL EXECUTIVO. **Seis Sigma melhora até a qualidade de vida**. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/canalexecutivo/>>. Acesso em: jun 2015.
- CAUCHICK MIGUEL, P. A. Adoção do estudo de caso na engenharia de produção. In: _____. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p.129-143.
- CHIAVENATO, I. Teoria das relações humanas. Em: _____. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Ed. McGrawHill, 1983.
- CLEGG, S. R.; HARDY, C. Introdução: organização e estudos organizacionais. In: CLEGG, S.R.; HARDY, C.; NORD, W. (Orgs.) **Handbook de Estudos Organizacionais**. São Paulo: Atlas: 1998, p. 27-57.
- COLE, R.E. **The death and life of the american quality movement**. New York: Oxford University Press, 1995.
- CONCEIÇÃO, A.C.M.; MAJOR, M.J.M.F. Adoção do Six Sigma pelas 500 maiores empresas em Portugal. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v.13, n.40, p. 312-331, 2011.
- COSTA, I. **O setor de autopeças no Brasil: desafios e mudanças na década de noventa**. 1998. 166 p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- COTTINI, E.; KATO, T.; WESTERGAARD-NIELSEN, N. Adverse workplace conditions, high-involvement work practices and labor turnover: Evidence from Danish linked employer–employee data. **Labour Economics**, v.18, p. 872-880, 2011.
- CRESCCE, L.F.A. **Financeirização e gestão da qualidade: estudo de caso em uma empresa de autopeças**. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- CUA, K. O.; MCKONE, K. E.; SCHROEDER, R.G. Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. **Journal of Operations Management**, v. 19, p. 675–694, 2001.
- DEJOURS, C. **A banalização da injustiça social**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1998.

- DIAS, A. V. C.; ZILBOVICIUS, M. Trabalho e criação de valor: financeirização da produção e novas formas de organização do trabalho. In: MONDADORE, A.P.C. et al. (Orgs.). **Sociologia econômica e das finanças: um projeto em construção**. São Carlos: EdUFSCar, 2009, p. 119-131.
- DIMAGGIO, P.J. **The twenty-first-century firm: changing economic organization in international perspective**. Princeton University Press, 2001.
- DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in. **Organizational Fields**. American Sociological Review, v. 48, n. 2., p. 147-160, 1983.
- DONADONE, J.C. **Reestruturação produtiva e mudanças organizacionais: a difusão dos sistemas participativos na década de 1980**. 1996. 149 p. Dissertação (mestrado em engenharia de produção) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.
- DONADONE, J.C. **"Os hunos já chegaram!": dinâmica organizacional, difusão de conceitos gerenciais e a atuação das consultorias**. 2001. 123 p. Tese (doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- DONADONE, J.C. A apropriação e recontextualização de práticas organizacionais. **RAE eletrônica**, v. 1, n. 1, p. 1-14, jan-jun 2002.
- DONADONE, J.C.; GRÜN, R. Participar é preciso! Mas de que maneira? **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.16, n.47, p.111-183, out 2001.
- DUNDON, T. et al. The meanings and purpose of employee voice. **International Journal of Human Resource Management**, v.15, n.6, p.1149-1170, 2004.
- EASTON, G.S.; ROSENZWEIG, E.D. Team Leader Experience in Improvement Teams: A Social Networks Perspective. **Journal of Operations Management**. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2015.05.001>>. Acesso em: 18 jun 2015.
- ECKES, G. **A revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos em lucros**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- ECCLES, R.G.; NOHRIA, N. **Assumindo a responsabilidade: redescobrimo a essência da Administração**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- FANTTI, M.B.L. A influência da lógica financeira na evolução do Seis Sigma. In: XVII Simpósio em Engenharia de Produção, 2010, Bauru. **Anais...** Bauru, 2010. p. 1-14.
- FANTTI, M.B.L. **A influência da lógica financeira na evolução do Seis Sigma**. 2010. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- FARNDAL, E. et al. The influence of perceived employee voice on organizational commitment: an exchange perspective. **Human Resource Management**, v. 50, n.1, p. 113-129, 2011.
- FELSTEAD, A. et al. Employee involvement, the quality of training and the learning environment: an individual level analysis. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 21, n. 10, p.1667-1688, 2010.
- FERRO, J.R.; GRANDE, M.M. Círculos de controle da qualidade (CCQs) no Brasil: sobrevivendo ao "modismo". **Revista de Administração de Empresas**. v. 37, n. 4, p. 8-88, dez. 1997.
- FLEURY, A.; HUMPHREY, J. **Recursos Humanos e a difusão e adaptação de novos métodos para a qualidade no Brasil**. IPEA, 1993.
- FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, Edição Especial, p. 183-196, 2001.

- FRIEDRICH, A. et al. Functional flexibility: merely reacting or acting strategically? **Employee Relations**, v.20, n.5, p-504-523, 1998.
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- GEROLAMO, M.C. **Proposta de sistematização para o processo de gestão de melhorias e mudanças de desempenho**. 2003. 165 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- GORGULHO, G. et al. Gestão eficiente de projetos Lean Six Sigma: um estudo de caso em uma indústria automotiva. In: IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2014, Ponta Grossa. **Anais...**, Ponta Grossa; 2014.
- GRÜN, R. Modelos de empresa, modelos de mundo: sobre algumas características culturais da nova ordem econômica e da resistência a ela. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 14, n. 41, p. 121-140, 1999.
- GUTIÉRREZ, L.J.G.; LLÓRENS-MONTERS, F.J.; SÁNCHEZ,O.F.B. Six sigma: from a goal-theoretic perspective to shared-vision development, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 2, p. 151 - 169, 2009.
- HAMDE, K. Teamwork: fashion or institution? **Economic and Industrial Democracy**, v.23, n.3, p.389-420, 2002.
- HAMMER, M. Process management and the future of Six Sigma. **MIT Sloan Management Review**, p. 26-32, 2002.
- HELLER, F. Participation and Power: A Critical Assessment. **Applied Psychology: An International Review**, v.52, n.1, p.144–163, 2003.
- HELPER, S.; KLEINER, M. M. International differences in lean production, productivity and employee attitudes. In: Richard B. Freeman e Kathryn L. Shaw (Ed.) **International differences in the business practices and productivity of firms**. University of Chicago Press - NBER, p.407-463, 2009.
- HELPER, S; LEVINE, D. I.; BENDOLY, E. Employee involvement and pay at US and Canadian auto suppliers. **Journal of Economics & Management Strategy**, v. 11, n. 2, p. 329-377, 2002.
- HERZBERG, F.I. One more time: How do you motivate employees? **Harvard Business Review**, v. 81, n.1, p.87-96, jan. 2003.
- HILL, S. Why Quality Circles failed but Total Quality might Succeed. **British Journal of Industrial Relations**, v.29. p.541-568, dez. 1991.
- HIRATA, H.; MARX, R.; SALERNO, M.; FERREIRA, C.G. **Alternativas Sueca, Italiana e Japonesa ao Paradigma Fordista**: Elementos para uma discussão sobre o caso Brasileiro.São Paulo, 1991. Seminário ABET.
- HIRATA H.; ZARIFIAN P. Força e fragilidade do modelo japonês. **Estudos Avançados**, v.12, n. 5, p. 173 – 185, 1991.
- HOLWEG, M. The genealogy of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, p. 420–437, 2007.
- HUEMANN, M. Considering Human Resource Management when developing a project-oriented company: Case study of a telecommunication company. **International Journal of Project Management**, v. 28, p. 361-369, 2010.
- INVERNIZZI, N. Qualificação e novas formas de controle da força de trabalho no processo de reestruturação da indústria brasileira: tendências dos últimos vinte anos. **GT Trabalho e educação, UFPR-ANPED**, 2000.

- JONES, D.C.; KALMI, P.; KAUFMAN, A. How does employee involvement stack up? The effects of Human Resource Management policies on performance in a retail firm. **Industrial Relations**, v. 49, n. 1, p.1-21, jan 2010.
- JONES, O. Changing the balance? Taylorism, TQM and work organisation. **New technology, work and employment**, v. 12, n.1, p. 13-24, 1997.
- KALLEBERG, A.L.; NESHEIM, T.; OLSEN, K.M. Is participation good or bad for workers? Effects of autonomy, consultation and teamwork on stress among workers in Norway. **Acta Sociologica**, v.52, n.2, p.99-116, 2009.
- KLEIN, K.; SORRA, J.S. The challenge of innovation implementation, **Academy of Management Review**, v. 21, p. 1055-80, 1996.
- KOCHAN, T.A.; OSTERMAN, P. (1994). **The mutual gains enterprise**. Boston: Harvard Business School Press.
- KWAK, Y.H.; ANBARI, F.T. Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. **Technovation**, v. 26, p. 708-715, 2006.
- LAZONICK, W.; O'SULLIVAN, M. Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance. **Economy and Society**, vol. 29, n.1, p. 13-35, 2000.
- LEITE, M. de P. Modernização tecnológica e relações industriais: o quadro atual. In: GITAHY, L. (Org.) **Reestruturação Produtiva, Trabajo e Educación em América Latina**. Campinas: Unicamp, 1994, p. 109-122.
- LIMA, E.P.; GARBUIO, P.A.R; COSTA, S.E.G. Proposta de modelo teórico-conceitual utilizando o lean seis sigma na gestão da produção. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2009, Salvador. **Anais...** Salvador, 2009. p. 1-14.
- LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R.G.; CHOO, A.S. Six Sigma: The role of goals in improvement teams. **Journal of Operations Management**, v. 24, p. 779-790, 2006.
- MACDUFFIE, J.P. Human Resource bundles and manufacturing performance: organizational logic and flexible production systems in the world autoindustry. **Industrial and Labor Relations Review**, v.48, n.2, p. 197-221, jan 1995.
- MACDUFFIE, J.P.; KOCHAN, T.A. Do U.S. Firms Invest Less in Human Resources? Training in the World Auto Industry. **Industrial Relations**, v.34, n.2, p.147-168, 1995.
- MARSHALL, A. (1983) **Princípios de economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- MARX, K. (1996) **O Capital - Crítica da Economia Política**. São Paulo: Abril Cultural. [1867]
- MARX, R. Processo de trabalho e grupos semi-autônomos: a evolução da experiência sueca de Kalmar aos anos 90. **Revista de Administração de Empresas**, v. 32, n. 2, p. 36-43, 1992.
- MARX, R. **Trabalho em grupos e autonomia como instrumentos da competição**, São Paulo: Atlas, 1997.
- MCCABE, D.; WILKINSON, A. The rise and fall of TQM: the vision, meaning and operation of change. **Industrial Relations Journal**, v.29, n.1, p.18-29, 1998.
- MEDEIROS, J.J.; OLIVEIRA, M.R.G.; SOUSA, V.J.O.S. A certificação ISO 9000 e a Qualidade Total como fontes de aprendizado organizacional. In: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1999. p. 1-15.
- METCALFE, B.; LINSTED, A. Gendering teamwork: re-writing the feminine. **Gender, Work and Organization**, v.10, n.1, p.94-119, jan 2003.

- MEYER, J.W.; ROWAN, B. Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony. In: POWELL, W.W.; DIMAGGIO, P. (Eds.) **The New Institutionalism in Organizational Analysis**. Chicago: University of Chicago Press, 1991, p.41-62.
- MILLER, G.R. Gender and participation in decision-making in labor-managed firms: The context of USA. **Economic and Industrial Democracy**, v. 32, n. 1, p. 87-113, 2011.
- MIYAKE, D.I. Melhorando o processo: Seis Sigma e sistema de produção lean. In: ROTONDARO, R.G. (Coord.). **Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, 2008, p. 264-293.
- MONTGOMERY, D.C.; WOODALL, W.H. An overview of Six Sigma. **International Statistical Review**, v. 76, n. 3, p. 329-346, 2008.
- MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- NAIR, A.; MALHOTRA, M.K.; AHIRE, S.L. Toward a theory of managing context in Six Sigma process-improvement projects: an action research investigation. **Journal of Operations Management**, n. 29, p. 529-548, 2011.
- NIJHOLT, J.J.; BENDERS, J. Coevolution in management fashions. The case of self-managing teams in The Netherlands. **Group & Organization Management**, v.32, n.6, p.628-652, 2007.
- NONAKA, I. The knowledge-creating company. **Harvard Business Review**, v. 69, n.6, p. 96–104, 1991.
- OGBEIDE, G-C.A.; HARRINGTON, R. The relationship among participative management style, strategy implementation success, and financial performance in the foodservice industry. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 23, n. 6, p. 719-738, 2011.
- OLIVELLA, J., CUATRECASAS, L., GAVILAN, N. Work organisation practices for lean Production. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 7, p. 798-811, 2008.
- OLLILAINEN, M.; CALASANTI, T. Metaphors at work: maintaining the salience of gender in self-managing teams. **Gender and Society**, v.21, n.1, p. 5-27, fev 2007.
- OPRIME, P.C.; DONADONE, J.C.; MONSANTO, R. Estudo da operacionalização do processo de melhoria contínua na abordagem do TPM: um estudo de campo das empresas brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 2009, Salvador. **Anais XXIX ENEGEP**, Salvador, 2009.
- OPRIME, P.C.; DONADONE, J.C.; SORIANO, F.R. Análise da teoria e prática da melhoria contínua nos programas Seis Sigma. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte, 2011, p. 1-11.
- PACHECO, D.A.J. Teoria das restrições, lean manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. **Production**, v. 24, n. 4, p. 940-956, 2014.
- PANDE, P.; NEUMAN, R.; CAVANAGH, R. **Estratégia Six Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando o seu desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- PINA, A. M. B. **Inovações e trabalho: percepções de trabalhadores e gerentes em uma empresa de linha branca**. 2004. 126 p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- PINTO, S.H.B; CARVALHO, M.M.; HO, L.L. Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 2, p. 191-203, 2006.
- PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; HO, L. L. Programa Seis Sigma: aspectos sinérgicos com outras abordagens de gerenciamento da qualidade. **Produção Online**, v.9, n.1, pp. 70-193, 2009.

- PLANKEY VIDELA, N. Gendered Contradictions: Managers and Women Workers in Self-Managed Teams. In: SMITH, V. (Ed.) **Research in the Sociology of Work: Special Issue on Worker Participation**, v.16, p.85-116, 2006.
- POWELL, W. **The capitalism firm in the twenty-first century: emerging patters in western enterprise.** In: DIMAGGIO, P. (Ed.). *The twenty-first-century firm: changing economic organization in international perspective.* Princeton: Princeton University Press, 2001.
- PULAKANAM, V.; VOGES, K.E. **Adoption of Six Sigma By Organizations: What Has Empirical Research Discovered?** In: Annual Hawaii International Business Research Conference, Honolulu, HI, USA. Conference Contribution - Published - Publications:, p. 27-29, Set. 2010.
- PYZDEK, T. Six Sigma is primarily a management program. **Quality Digest**, 1999. Disponível em: <www.qualitydigest.com/june99/html/body_sixsig.html>.
- PYZDEK, T. Uma ferramenta em busca do zero defeito. **HSM Management**, v. 38, mai-jun 2003.
- PYZDEK, T. **Why Six Sigma is not TQM.** 2006. Disponível em: < www.qualityamerica.com>. Acesso em Nov. 2015.
- RACHID, A. Contribuição dos trabalhadores para a gestão da produção na indústria de eletrodomésticos. In: XII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2009, São Paulo. **Anais do SIMPOI**, São Paulo, 2009.
- RACHID, A. **O Brasil Imita o Japão? A Qualidade em empresas de Autopeças.** 1994. 137p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- RACHID, A.; BRESCIANI FILHO, E.; GITAHY, L.C.M. Relações entre grandes e pequenas empresas de autopeças e a difusão de práticas de gestão da produção. **Gestão & Produção**, v.8, n.3, p. 319-333, dez 2001.
- RECHULSKI, D.K. ; CARVALHO, M.M. Programas de qualidade Seis Sigma - características distintivas do modelo DMAIC e DFSS. **PIC-EPUSP**, n. 2, p. 1218-1237, 2004.
- REITH, S. **Programas de Diversidade de Recursos Humanos: Um Estudo Sobre sua Adoção no Brasil.** 2014. 133 p. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção), Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2014.
- ROESCH, S. M. A. Flexibilidade no trabalho e estratégias de Recursos Humanos. In: FENSTERSEIFER, J.E. (Org.) **O complexo calçadista em perspectiva: tecnologia e competitividade.** Porto Alegre: Ortiz, 1995.
- ROTHSTEIN, J.S. Selective participation: controlling workers' input at General Motors. In: SMITH, V. (Ed.) **Research in the sociology of work**, v.16. The Netherlands: Elsevier, 2006, p.151-175.
- ROTTA, I.S. **Mini-fábrica: uma nova proposta de arranjo produtivo e organizacional híbrido em uma empresa do setor eletroeletrônico.** 2005. 268 p. Tese (doutorado em Engenharia de Produção). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2005.
- SABLOK ,G. et al. The impact of union presence and strategic human resource management on employee voice in multinational enterprises in Australia. **Journal of Industrial Relations**, v. 55, n.4, p. 621-639, 2013.
- SALERNO, M.S. Modelo Japonês, Trabalho Brasileiro. In: HIRATA, H. (Org.) **Sobre o “modelo” japonês.** São Paulo: EDUSP, 1993, p.139-152.
- SALERNO, M.S. Mudança organizacional e trabalho direto em função de flexibilidade e performance da produção industrial. **Produção**, v.4, n.1, p. 5-22, 1994.

- SALERNO, M.S. et al. Mudanças e persistências no padrão de relações entre montadoras e autopeças no Brasil. **Revista de Administração**, v. 33, n. 3, p. 16-28, 1998.
- SALM, C. L.; FOGAÇA, A. Tecnologia, emprego e qualificação: algumas lições do século XIX. **Revista de Economia Contemporânea**, n. 4, p. 107-135, jul/ dez 1998.
- SANTOS, A.B. **Modelo de referência para estruturar o programa de qualidade Seis Sigma: proposta e avaliação**. 2006. 312 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- SANTOS, A.B.; MARTINS, M.F. Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações. **Gestão & Produção**, v. 15, n.1., p. 43-56, 2008.
- SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 39, p. 403-412, 2009.
- SCHROEDER, R. G. et al. Six Sigma: Definition and underlying theory. **Journal of Operations Management**, vol.26, p.536-554, 2008.
- SINDIPEÇAS. **Desempenho do setor de autopeças 2015**. Disponível em www.sindipecas.org.br. Acesso em: Ago. 2015.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SMITH, B. Lean and Six Sigma - A One-Two Punch. **Quality Progress**, abr., p.37-41, 2003.
- SMITH, V. New forms of work organization. **Annual Review of Sociology**, v. 23, p. 315-339, 1997.
- SMITH, V. Worker participation: current research and future trends. In: ____ (Ed.) **Research in the sociology of work**, v.16. The Netherlands: Elsevier, 2006, p.XI-XXIII.
- SOUZA, A.; YONAMINE, J.S.G. **Os impactos de um programa de sugestão de melhorias para a lucratividade do negócio e motivação dos funcionários: um estudo de caso**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba – PR, 2002. Disponível em: <www.abepro.org.br_biblioteca_ENEGEP2002_TR15_0934>. Acesso em: Jan. 2016.
- SOUZA, L.C. **Envolvimento dos trabalhadores na gestão da produção e da qualidade na indústria de autopeças**. 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- SOUZA, L.C.; RACHID, A. Internationalization and geographical relocation of Brazil's auto parts industry. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 10, n. 2, p. 23-32, 2014.
- SOUZA, L. C.; ZANCA, C. G.; RACHID, A. . Worker´s involvement with lean and quality methods in auto parts companies in Brazil. In: **22nd European Operations Management Association Conference**, 2015, Neuchâtel. 22nd European Operations Management Association Conference, 2015.
- STURDY, A. The Adoption of Management Ideas and Practices – Theoretical Perspectives and Possibilities. **Management Learning**, v. 35, n.2, p. 155-179, 2004.
- STRANG, D.; JUNG, D. Participatory improvement at a global bank: the diffusion of quality teams and the demise of a Six Sigma initiative. **Organization Studies**, v. 30, n. 1, p. 31-53, 2009.
- STRANG, D.; MEYER, J. Institutional conditions for diffusion. In: SCOTT, W.R.; MEYER, J.W. **Institutional environments and organizations: structural complexity and individualism**. Thousand Oaks: SAGE, 1994.

- SWINK, M.; JACOBS, B.W. Six Sigma adoption: Operating performance impacts and contextual drivers of success. **Journal of Operations Management**, v. 30, p. 437-453, 2012.
- TOLEDO, J.C. **Qualidade industrial: conceitos, sistemas e estratégias**. São Paulo: Atlas, 1987.
- THOMPSON, P. Financialization and the workplace: extending and applying the disconnected capitalism thesis. **Work, Employment & Society**, v. 27, n. 3, p. 472-488, 2013.
- USEEM, M. Management Commitment and Company Policies on Education and Training, **Human Resource Management**, v. 32, n. 4, p.411-434, 1993.
- VIDAL, M. Manufacturing empowerment? 'Employee involvement' in the labour process after Fordism. **Socio-Economic Review**, v.5, n.2, p.197-232, 2007.
- VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.2, p.195-219, 2002.
- WESTPHAL, J. D.; GULATI, R.; SHORTELL, S. M. Customization or Conformity? An Institutional and Network Perspective on the Content and Consequences of TQM Adoption. **Administrative Science Quarterly**, v. 42, p. 366-394, 1997.
- WILKINSON, A. Quality and the human factor. **Total Quality Management**, v. 15, n. 8, p. 1019-1024, Out 2004.
- WILKINSON, A.; FAY, C. New Times for Employee Voice? **Human Resource Management**, v.50, n.1., p. 65-74, 2011.
- WHITE, C. **Strategic Management**. New York: Palgrave Macmillan, 2004.
- WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 10. ed. Rio de Janeiro, Campus. 2004.
- WOOD, S.; DE MENEZES, L. Comparing perspectives on high involvement management and organizational performance across the British economy. **International Journal of Human Resource Management**, v. 19, n. 4, p. 639-683, 2008.
- WOOD, S. J.; WALL, T. D. Work enrichment and employee voice in human resource management-performance studies. **The International Journal of Human Resource Management**, v.18, n.7, p. 1335-1372, 2007.
- WOOD JR., T. **Modas e modismos gerenciais: o caso dos sistemas integrados de gestão**. Relatório de pesquisa FGV/ EAESP/ Núcleo de Pesquisa e Publicações, n. 16, 1999.
- WOOD JR., T. Nota técnica: frutas maduras em supermercado de idéias mofadas. *In*: CLEGG, S.E.; HARDY, C.; NORD, W. (Orgs.). **Handbook de Estudos Organizacionais: Reflexões e Novas Direções**. v. 1. São Paulo: Atlas, 1999, p. 267-271.
- WRUCK, K.H.; JENSEN, M.C. Science, specific knowledge, and total quality management. **Journal of Accounting & Economics**, v. 18, n. 3, p. 247-287, 1994.
- YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. 4 ed. Londres: SAGE, 2008.
- ZARIFIAN, P. **O modelo da competência: trajetória histórica, desafios atuais e propostas**. São Paulo: Senac São Paulo, 2003.
- ZBARACKI, M.J. The rhetoric and reality of total management. **Administrative Science Quarterly**, v.43, n.3, p.602-636, 1998.
- ZILBOVICIUS, M. **Modelos de produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês**. São Paulo: FAPESP, Annablume, 1999.

ZILBOVICIUS, M.; MARX, R. Autonomia e organização do trabalho: o caso da indústria siderúrgica. In: FLEURY, A.C.C.; VARGAS, N. (Orgs.) **Organização do trabalho**. São Paulo, Atlas, 1983, p.124-45.

ZU, X.; ROBBINS, T.L.; FREDENDALL, L.D. Mapping the critical links between organizational culture and TQM/ Six Sigma practices. **International Journal of Production Economics**, v. 123, p. 86-106, 2010.

ZWICK, T. Employee participation and productivity. **Labour Economics**, v. 11, p. 715-740, 2004.

Informações sobre a produção

Você pode me explicar como é o organograma da produção? *[o entrevistado pode oferecer o documento ou desenhá-lo, explicando as linhas de responsabilidade e poder]*

Quais são as principais áreas da produção? Quantos trabalhadores têm em cada uma?

Qual o cargo e formação profissional dos superiores hierárquicos, tanto da produção, quanto de cada uma das suas áreas?

Quais treinamentos eles [os superiores hierárquicos da produção] recebem?

Em quais áreas da produção realizam-se mais atividades manuais e quais áreas são mais automatizadas? *[procurar identificar se há relação automação/ quantidade de trabalhadores na área]*

Envolvimento e grupos *online*

Você avalia que os trabalhadores da produção da [nome da empresa] são incentivados a tomar decisões? Como são incentivados?

Quais são as decisões tomadas pelos trabalhadores? *[o que produzir a cada momento, interromper a produção quando necessário, outros]*

Os trabalhadores da fábrica realizam operações distintas ou operam diferentes máquinas? *[levar dados do survey]*

Os trabalhadores resolvem problemas em conjunto?

Há trabalho em grupo na produção? Em quais áreas? Os grupos são compostos por quantos operários? Qual o cargo do superior hierárquico desses grupos? Quais suas atribuições?

Grupos de melhorias

Existem na [nome da empresa] grupos de trabalho que ocorrem paralelamente à rotina? Se sim, que atividades são desenvolvidas nestes grupos? Com que frequência ocorrem as reuniões? Os trabalhadores da fábrica participam? Como?

Há um líder/ superior hierárquico nesses grupos?

Se sim, qual seu cargo? Quais suas atribuições enquanto o superior desse grupo?

Métodos passados e atuais

No passado, a [nome da empresa] utilizava métodos de gestão da qualidade? Quais? A empresa obteve ganhos com a utilização desses métodos? Se sim, quais? Por que foram abandonados? *[levar lista com métodos mencionados no survey]*

Considerando esses métodos, com quais deles os trabalhadores de fábrica estavam envolvidos? Como se dava esse envolvimento? *[levar informações survey]*

Hoje em dia, a [nome da empresa] utiliza algum método de gestão da qualidade? Quais? Desde quando utiliza? *[levar lista com métodos mencionados no survey]*

Você avalia que a experiência com os métodos do passado aqui na empresa ajudou ou atrapalhou na utilização dos métodos atuais? [*confrontação explícita passado versus presente*]

Considerando os métodos que a empresa utiliza **atualmente**, com quais deles os trabalhadores de fábrica estão envolvidos? Como se dá esse envolvimento? [*levar informações survey*]

A empresa tem obtido ganhos com a utilização desses métodos **[os atuais]**?

Se sim, quais? A quem você atribui esses resultados? Esses métodos são importantes para a competitividade da empresa?

Se houver trabalhadores envolvidos: O envolvimento dos trabalhadores é importante para esses resultados? Por quê?

Na sua percepção, essa forma de envolvimento dos trabalhadores tem mudado ao longo do tempo? De que forma?

A quem você atribui essas mudanças [*referentes ao envolvimento dos trabalhadores*]?

Quem (ou que área) decidiu pela adoção desses métodos? Houve influência da matriz? [*se for multinacional*] Houve influência das montadoras clientes? De que forma se deu essa influência?

Que pessoas e áreas foram responsáveis por sua implantação? Foi contratada alguma empresa de consultoria ou outra organização externa? Quais? Por quanto tempo esse serviço de consultoria permaneceu na empresa?

Seis Sigma

Quem é/ são o(s) profissional(is) responsável(is) pelo Seis Sigma? Qual seu cargo? Ele(s) se dedica(m) exclusivamente, em tempo integral, aos projetos Seis Sigma? Ele(s) trabalhava(m) na empresa antes? Há quanto tempo? [*verificar se há distinções entre black, green, yellow e white belts; estimular o entrevistado a apontá-las*]

Como é a composição dos grupos de projetos Seis Sigma?

Quais os critérios para ser parte de um grupo de projeto? [*para funcionários e líderes de diferentes níveis hierárquicos e áreas funcionais*]

Quantas horas de treinamento cada pessoa do grupo recebe? Qual o conteúdo desses treinamentos?

É a própria [nome da empresa] ou uma consultoria quem desenvolve/ desenvolveu e oferta esses treinamentos?

Há quantos projetos Seis Sigma em desenvolvimento hoje na empresa? Aproximadamente quantos já foram concluídos?

Com que frequência ocorrem as reuniões dos projetos?

Os trabalhadores de fábrica participam das reuniões de projetos? Quantos trabalhadores, aproximadamente? Como é sua participação?

[Se os trabalhadores não participam:] Por quê?

Há ações derivadas do Seis Sigma, incorporadas ao cotidiano fabril? [*tais como a identificação de problemas, o exame criterioso de processos...*]

Quais as principais dificuldades que a empresa encontrou ou encontra na adoção do Seis Sigma? Como contornou/ tem contornado essas dificuldades?

- Ocupou outros cargos nesta empresa antes? Quais?

Adoção e implementação do Seis Sigma

Desde quando a empresa utiliza o Seis Sigma?

Quem (ou qual área da empresa) decidiu pela adoção do Seis Sigma? Houve influência da matriz? Houve influência das montadoras clientes? Como se deu essa influência?

Por quais razões o Seis Sigma foi adotado nessa empresa?

Quem (ou quais áreas) implementou o Seis Sigma na empresa? Houve suporte de firmas de consultoria ou de alguma outra empresa externa? Qual? Por quanto tempo a consultoria prestou serviços de Seis Sigma pra esta empresa?

O formato do Seis Sigma sofreu modificações na empresa com o decorrer do seu uso? Se sim, quais modificações e por quê?

Os especialistas: treinamentos e características dos *belts*

Levantar: número de *master black/ black/ green/ yellow e white* na empresa. Percentual de mulheres em cada um desses níveis.

Qual seu cargo? Qual seu tempo de empresa? Qual sua área funcional? Qual o percentual de mulheres envolvidas no Seis Sigma?

Ele(s)/ ela(s) se dedica(m) exclusivamente, em tempo integral, aos projetos Seis Sigma? Se não, quanto tempo (dias na semana, horas por dia), em média, dedicam à condução dos projetos?

Quantas horas de treinamento cada funcionário envolvido com o Seis Sigma recebe? Quem/ qual empresa ministra/ é responsável por esses treinamentos? Qual o conteúdo desses treinamentos? (Incentivar a apontar distinções entre os diferentes níveis de *belts*; o conteúdo dos treinamentos é customizado de acordo com o nível educacional dos treinandos? - verificar se essa customização reflete um esforço para alcançar os operadores)

Além do cumprimento das horas previstas para o treinamento, há alguma outra exigência para se obter a certificação em Seis Sigma nessa empresa? (P. ex., um relatório, um projeto, uma prova, uma banca etc)

Há articulação entre os critérios de gestão de carreira e a certificação em Seis Sigma nessa empresa? Em outras palavras: funcionários especialistas em Seis Sigma têm maiores chances de serem promovidos? Essa articulação é explícita, isto é, a certificação em Seis Sigma é um critério formalizado de ascensão na carreira nessa empresa?

(verificar se esse critério, a certificação, é igualmente considerado para homens e mulheres ou se, além da certificação, o gênero é considerado na escolha por promoções)

Há remuneração variável associada ao envolvimento ou desempenho de funcionários nos projetos de Seis Sigma? Se sim, quais funcionários são elegíveis a essa variável? Como é calculado esse valor? O valor é pago em formato de bônus anual ou é contingente à conclusão de cada projeto?

Análise de projetos e composição do grupo

Por que se decidiu iniciar esse projeto? O que se esperava com esse projeto? Os objetivos foram atingidos? Se não, a quem você atribuiu o insucesso desse projeto?

Quantas pessoas por grupo? Cargo? Área ou departamento? Tempo de empresa? Qual a escolaridade dos participantes? Formação no Seis Sigma? Gênero?

Como essa melhoria foi inserida na fábrica? Quem implementou? Como os trabalhadores tomaram conhecimento da melhoria?

Grupos e projetos Seis Sigma

Como é a composição dos grupos de projetos Seis Sigma/ quem faz parte do grupo? Quantos funcionários, em média, compõem cada grupo? Desses funcionários, qual o percentual de mulheres?

Quais os critérios para ser parte do grupo de projeto?

Quantos projetos Seis Sigma já foram desenvolvidos nessa empresa? Quantos estão em andamento hoje?

Como é definido qual será o processo a ser melhorado em um projeto Seis Sigma? (Identificar atores-chave nessa decisão)

Os projetos Seis Sigma, em sua maioria, são direcionados a qual área funcional nessa empresa? (produção, administrativos etc)

Qual o tempo médio de duração dos projetos?

Quais as principais ferramentas e técnicas utilizadas nos projetos?

Com que frequência o grupo de projeto Seis Sigma se reúne?

Os trabalhadores de fábrica participam dos projetos? Se sim, qual o critério para se definir quem irá participar? Como se dá essa participação? As trabalhadoras também participam? Com que frequência?

[Se os trabalhadores não participam:] Por quê?

Como as melhorias de processo obtidas por meio dos projetos Seis Sigma chegam ao cotidiano fabril, considerando as mudanças que afetam diretamente a rotina dos

trabalhadores? Esse percurso passa por algum outro grupo de melhoria/ método de gestão? (Hibridização) Qual e como?

Os trabalhadores participam da implementação da melhoria ou são outros profissionais que o fazem? Nesse caso, quem?

Avaliação do Seis Sigma pela empresa

A empresa tem obtido ganhos com a utilização do Seis Sigma? Quais [solicitar indicadores]?

A partir da implementação do Seis Sigma, quanto tempo aproximadamente levou para serem obtidos os primeiros resultados?

Quais as principais dificuldades que a empresa encontrou ou encontra na adoção do Seis Sigma? Como contornou/ tem contornado essas dificuldades?

Na sua opinião, quais as principais diferenças do Seis Sigma em relação a outros métodos de gestão?

Outros grupos de melhorias

Existem na empresa grupos de trabalho que ocorrem paralelamente à rotina? Se sim, que atividades são desenvolvidas nestes grupos? Essas atividades seguem algum método de gestão em específico?

Qual o critério para se decidir o que será abordado nos grupos? Quem decide? (investigar gênero)

Quais os critérios para participar dos grupos?

Quem participa desses grupos? Quantos funcionários? Desses funcionários, qual o percentual de funcionárias? Os trabalhadores da fábrica participam? Como?

Quem coordena esses grupos?

É exigido algum tipo de treinamento para participar desses grupos? Como é esse treinamento? (conteúdo, duração e quem o oferece)

Com que frequência os grupos se reúnem?

Clientes e/ ou fornecedores participam de algum grupo de melhorias? Quais grupos? Por quê?

Existe relação entre esses grupos de melhorias e o Seis Sigma? Qual? (Hibridização)

APÊNDICE C

Funcionários das empresas entrevistados nos estudos de caso próprios

❖ Rolbrea

a) Chefe da qualidade – responsável pelo setor de engenharia de materiais, uma das áreas da qualidade da empresa. Graduou-se na década de 1990 em universidade pública, na qual também realizou seu mestrado. Foi admitido na empresa como estagiário de laboratório e depois efetivado. É seu primeiro emprego. Está no atual setor há quatro anos. Foi o respondente do questionário no estudo de Souza (2013);

b) Coordenador de *kaizen* – graduado em instituição privada em 1995, com pós *lato sensu* em Direito Empresarial e Engenharia de Produção. Trabalhou durante alguns anos com logística e comércio, tendo ingressado na empresa como inspetor de qualidade. Foi encarregado de qualidade, supervisor e chefe de produção. Em 1999, foi convidado para estruturar o atual programa de *kaizen* da organização.

c) Técnico em engenharia de processos - formado em Engenharia de Produção por instituição privada, na qual cursou também sua especialização em Engenharia de Produção. Estava cursando mestrado na mesma instituição. Foi estagiário na Rolbrea durante um ano e meio, tendo sido efetivado no atual cargo. Participou da equipe de dois projetos Seis Sigma desenvolvidos na unidade produtiva onde trabalha.

d) Técnico em melhoria contínua - está na empresa há 21 anos. Cursou Tecnologia em Processo de Produção e fez pós-graduação *lato sensu* em Engenharia da Qualidade em instituição pública. Compõe a equipe de *kaizen* da empresa, tendo como principal responsabilidade os treinamentos oferecidos aos funcionários.

❖ Comtub

Gerente de processos, coordena os projetos de melhoria na planta visitada. Completou curso técnico em Mecânica e superior em Engenharia de Produção em instituição privada, na qual cursava Engenharia de Automação na época da coleta.

Ocupou os cargos de técnico de processos e gerente de produção, função que exerceu até o final de 2014. Antes de cursar a graduação, trabalhou em empresa de usinagem e, antes de trabalhar na Comtub, era consultor de projetos de melhorias.

❖ Freios

a) Engenheiro de melhoria contínua (*black belt*) - trabalha há 15 anos na Freios, ocupando seu atual cargo há seis. Ingressou na empresa como estagiário da manufatura na área da montagem de freios a tambor, na qual foi efetivado e permaneceu até ser promovido para a melhoria contínua. Certificou-se como *black belt* na empresa há cerca de oito anos, dedicando-se em tempo integral aos projetos de Seis Sigma e de outros métodos que acarretem diretamente reduções de custo. Tem como principal atribuição dar *coaching* aos *green belts* em seus projetos. Formou-se engenheiro de produção mecânica em instituição privada e tem pós-graduação em gestão empresarial.

b) Engenheiro de manufatura (*green belt*) - trabalha há quatro anos na empresa. Na ocasião da entrevista, ocupava o cargo atual havia um ano e meio. Foi estagiário na engenharia de produto por nove meses, sendo efetivado nessa mesma área como engenheiro de desenvolvimento de produto, função que exerceu por cerca de dois anos e meio. Ao assumir a engenharia de manufatura, foi transferido de unidade. Responsabiliza-se pela área de usinagem de pinhão, composta por 40 equipamentos. Formou-se em Engenharia Mecânica há quatro anos em instituição pública, na qual concluiu um mestrado em Engenharia de Energia em 2014. Fez dois cursos de Seis Sigma, ambos voltados para a certificação em *green belt*. O primeiro dele, oferecido por uma empresa de treinamentos do interior de São Paulo, foi realizado fora da empresa, quando ainda era estagiário, porque tinha interesse no método. Quando foi promovido para sua atual função, realizou o curso oferecido pela empresa, visto que considerou o primeiro treinamento "pouco prático, pouco aplicado". Na ocasião da entrevista, estava conduzindo três projetos Seis Sigma.