


AS CONTRIBUIÇÕES DA WORLD CLASS MANUFACTURING PARA OPERACIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES

CONTRIBUTIONS FROM WORLD-CLASS MANUFACTURING TO OPERATIONALIZE KNOWLEDGE MANAGEMENT IN ORGANIZATIONS

Rafael de Carvalho Mendes 
Universidade Federal de Minas Gerais

Max Cirino de Mattos 
Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

Este estudo apresenta um resultado associado à pesquisa de Mendes (2017), relacionada à proposta de uma metodologia para a integração entre a Gestão do Conhecimento (GC) e a World Class Manufacturing (WCM), que apresentou os resultados de uma investigação inicial de natureza teórico-conceitual visando desenvolver uma visão abrangente sobre a GC e WCM, e como esses construtos se relacionam. Apesar da identificação de contribuições mútuas entre os dois construtos, até 2016, havia sido identificado apenas um artigo abordando de forma explícita a interação entre as teorias, sendo que, a partir de uma aproximação inicial, Mendes e Mattos (2017) propuseram sequenciar essa pesquisa propondo modelos ou extensão de métodos e ferramentas relacionados à GC e WCM. Este estudo visa trazer à luz vozes relacionadas à operacionalização da GC, identificadas na WCM, que podem auxiliar Gestores no que tange à prática de mapeamento, partilha e utilização do conhecimento nas organizações. Como resultado, foram identificadas dez vozes relacionadas a dois Pilares do WCM, *Focused Improvement* (FI) e *People Development* (PD), sendo apresentadas com destaque três destas vozes do Pilar PD que abrangem alguns aspectos relevantes das teorias relacionadas à GC como mapeamento e disseminação do conhecimento e a sua avaliação.

Palavras-Chave: Gestão do Conhecimento, Gestão do Conhecimento do Grupo, World-Class Manufacturing.

ABSTRACT

This study presents an associated result of the research by Mendes (2017), related to the proposal of a methodology for the integration between Knowledge Management (KM) and World-Class Manufacturing (WCM). This integration gave an initial theoretical-conceptual examination creating a comprehensive view of CG and WCM and how these constructs are related. Despite identifying mutual contributions between the two constructs, until 2016, only one article had been identified explicitly addressing the interaction between the theories. From an initial approximation, Mendes and Mattos (2017) suggested models or extensions of methods and tools related to GC and WCM. This study aims to bring to light voices related to the operationalization of KM, identified in the WCM, which can help managers regarding the practice of mapping, sharing, and using knowledge in organizations. As a result, ten voices related to two WCM Pillars, *Focused Improvement* (FI) and *People Development* (PD), were identified. We highlighted three voices from Pillar PD, covering some relevant aspects of theories related to KM, such as mapping and dissemination of knowledge and its evaluation.

Keywords: Knowledge management. World-Class Manufacturing. Group Knowledge Management.

1. INTRODUÇÃO

Diante de um cenário de intensa competitividade e incertezas no mercado, as organizações buscam constantemente reduzir seus custos e mitigar suas perdas para manterem-se competitivas principalmente por meio da inovação. Nesse cenário, cada vez mais se destaca o papel do conhecimento como fator competitivo de grande destaque para as organizações.

No que diz respeito à redução de custos internos, diversos conceitos, técnicas e modelos relativos à qualidade e à redução de desperdícios têm sido aplicados, boa parte derivada de estudos de casos de sucesso. Um desses modelos é o *World-Class Manufacturing* (WCM) ou Manufatura de Classe Mundial (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984).

Apesar de o termo ter sido utilizado pela primeira vez por Hayes e Wheelwright (1984), foi na década de 2000 que a WCM foi reinventada a partir da incorporação de conceitos ligados ao *Total Quality Control* (TQC) e aos métodos e ferramentas do *Toyota Production System* (TPS), em uma abordagem “passo a passo” adaptada à cultura ocidental (CHIARINI; VAGNONI, 2015). Considerando que a cultura organizacional é um fator determinante para o funcionamento de um sistema de produção como o TPS, o modelo criado a partir da integração da TQC apresenta uma estrutura adaptada inicialmente às empresas europeias, permitindo implantar a cultura organizacional necessária onde ela eventualmente ainda não existe (“Overview WCM”, 2014).

Para desenvolver esse novo modelo de excelência, algumas empresas se reuniram na “WCM Association”, entre elas Ariston Group, Elica, Embraco, Fiat Industrial, Fiat Spa & Chrysler, Royal Mail, Sistema Polónia, Unilever e Volvo Powertrain (CHIARINI; VAGNONI, 2015). A partir deste ponto, a sigla WCM será usada como referência a esse novo modelo integrado na década de 2000 pela WCM Association.

Entre as empresas citadas, de acordo com Pałucha (2012), o grupo Fiat tem trabalhado em todo o mundo no desenvolvimento e implementação do programa de WCM em seus fornecedores. O autor afirma que, após a fusão com a Chrysler, o programa foi estendido para ambos os grupos. Na América Latina, até dezembro de 2015, pelo menos 95 (noventa e cinco) empresas ligadas à Fiat Chrysler Automotive (FCA) já haviam aderido a WCM (WCM Fornecedores: Supplier Quality, 2015).

Dentre as diversas metas estabelecidas para essa cadeia de empresas participantes na implantação da WCM, destacam-se: (a) a geração constante de ideias de melhoria no nível operacional; (b) rigorosos sistemas e métodos de treinamento; e (c) mapeamento das

condições atuais e pretendidas no que diz respeito ao conhecimento da equipe, em especial sobre as vozes do modelo (WCM for Supplier Scorecard, 2015; WCM Fornecedores: Supplier Quality, 2015).

Conceitos como “Processos de conversão de conhecimento”, da Gestão do Conhecimento (GC), apresentam relação direta com os métodos e ferramentas utilizados na WCM para alcance dos objetivos do modelo.

Tendo em vista essa relação, este estudo tem por objetivo a identificação de vozes da WCM para apoio à GC nas Organizações.

A presente pesquisa se justifica pelo escasso referencial de artigos publicados que abordam em conjunto os temas *World-Class Manufacturing* e Gestão do Conhecimento.

Além de integrar os conceitos da GC e WCM, este trabalho apresenta ao mercado em geral, e não apenas às organizações que aderiram a WCM, os benefícios da GC como mecanismo para inovação e melhoria na competitividade.

A seguir apresenta-se a metodologia adotada para o levantamento bibliográfico, os resultados quantitativos, uma revisão dos conceitos abordados, e possibilidades de integração desses construtos identificadas na literatura.

2. METODOLOGIA

Para a consecução do objetivo proposto para este estudo foi realizada inicialmente uma pesquisa bibliográfica, de natureza teórico-conceitual, visando ao entendimento abrangente e atual acerca da WCM, e como esse construto se relaciona à GC.

Conforme sugerido por Mendes e Mattos (2017), uma nova fase do processo de levantamento a respeito da WCM, sob a lente da GC, foi realizada, correspondendo a uma pesquisa documental referente aos manuais e treinamentos utilizados pelas empresas de autopeças que tem adotado o modelo WCM no estado de Minas Gerais, indo de encontro ao caráter exploratório da pesquisa, e à limitação quanto a essa interação identificada na literatura (MENDES E MATTOS, 2017).

Para a construção do referencial teórico quanto à GC, foram adotados autores clássicos com destaque para Nonaka, Takeuchi e Von Krogh. Também foram avaliadas publicações recentes para maior aprofundamento de teorias concernentes à GC que estejam em acordo

com os objetivos da pesquisa, em especial com os processos de transformação/criação do conhecimento.

Este estudo traz o resultado consolidado desta aproximação entre os construtos WCM e GC, a partir de todas as fases da pesquisa – bibliográfica e documental – com o objetivo de identificar vozes da WCM para apoio à GC nas Organizações.

3. GESTÃO DO CONHECIMENTO E WORLD-CLASS MANUFACTURING

Nonaka e Von Krogh (2009) definem a criação do conhecimento organizacional como o processo de tornar o conhecimento, criado por indivíduos, disponível e amplificado, bem como “cristalizá-lo” e conectá-lo ao sistema de conhecimento da empresa. Conforme os autores, o conceito de conhecimento tácito é uma pedra angular na teoria da criação do conhecimento organizacional, e abrange o conhecimento que é desarticulado e amarrado aos sentidos, habilidades motoras, experiências táteis, intuição, ou regras implícitas. O conhecimento explícito, por outro lado, pode ser expresso em linguagem formal, sistematizado e compartilhado sob a forma de dados, fórmulas científicas, especificações, manuais e formatos semelhantes a estes (NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000; NONAKA; VON KROGH, 2009).

Diversos autores (NONAKA; TAKEUCHI, 1995; NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000; NONAKA; TOYAMA, 2002; NONAKA; VON KROGH; VOELPEL, 2006) abordam a espiral SECI de criação e utilização contínuo do conhecimento, constituída pelas etapas de socialização, externalização, combinação e internalização. Eles afirmam que, nessa espiral, o conhecimento tácito e explícito se expande em termos de qualidade e quantidade, a partir do indivíduo até grupo, e, em seguida, para o nível organizacional e mesmo interorganizacional.

Segundo Choo e Alvarenga Neto (2010), esse processo de transformação do conhecimento nas organizações trata fundamentalmente da criação de um ambiente propício a incentivar a criação, partilha e utilização do conhecimento.

Nonaka, Von Krogh e Voelpel (2006) destacam a importância da interação deste conhecimento para as dinâmicas da empresa. Eles afirmam que, de um modo geral, ao interagir e partilhar conhecimento tácito e explícito com os outros, os indivíduos na organização melhoram sua capacidade de definir uma situação ou problema. Dessa forma, aplicam seu conhecimento para agir e, especificamente, resolver um problema, o que pode levar à inovação.

3.1. World-Class Manufacturing

Digalwar e Sangwan (2011) reforçam que desde a última década do século XX o mundo testemunhou o surgimento de forças eficazes que visam reformar as comunidades econômicas e organizacionais. Conforme os autores, esse cenário precipitou mudanças fundamentais na estratégia de negócios, e estas forças motrizes têm levado indivíduos e organizações a apreciar a importância da WCM.

Chiarini e Vagnoni (2015) relatam que técnicas como TPS, TQC e Manufatura enxuta têm sido implementadas por muitas empresas, levando-as a reinventar sua gestão estratégica, o sistema de medição de desempenho e a gestão de operações, tendo como referência a incorporação dessas técnicas.

De acordo com Chiarini e Vagnoni (2015), nos anos em que ocorreram os estudos de Hayes e Wheelwright (1984), houve um grande debate sobre a supremacia da indústria Japonesa sobre a Indústria Ocidental. No final dos anos 1970 e 1980, as empresas americanas e europeias aprenderam uma nova lição industrial baseada em Manufatura enxuta e TQC de empresas japonesas como a Toyota.

Chiarini e Vagnoni (2015) destacam que a WCM, no entanto, começou a ficar em segundo plano desde o final dos anos 1990 para dar lugar ao Lean Manufacturing. Ainda segundo os Autores, a WCM não foi completamente abandonada, pois embora o Lean Manufacturing tenha lançado uma sombra sobre todos os modelos teóricos que se originaram do Sistema de Produção Toyota (TPS) na década de 2000, algumas empresas em todo o mundo renovaram e reinventaram a WCM.

De acordo com Dudek (2014), um número crescente de empresas da indústria metalúrgica está implementando o conceito da WCM. O autor afirma que o pressuposto básico subjacente a WCM é a otimização dos processos de produção através da melhoria contínua e eliminação de qualquer desperdício.

Para Gajdik (2013), na prática, cada empresa tem que trabalhar a sua própria maneira de alcançar o nível de WCM. Porém muitas organizações têm adotado a configuração de 10 principais pilares que, após a sua implementação, devem fornecer a posição de referência no seu setor de atuação (GAJDZIK, 2013; PAŁUCHA, 2012; SAXENA; SAHAY, 2000; STANEK; CZECH; BARCIK, 2011).

Esses pilares são o *Safety* (S), *Cost Deployment* (CD), *Focused Improvement* (FI), *Autonomous Maintenance and Workplace Organization* (AM/WO), *Professional Maintenance* (PM), *Quality Control* (QC), *Logistics and Customer Service* (LCS), *Early Equipment and Product Management*

(EEM), *People Development* (PD), e *Environment* (ENV), e estão de acordo com o modelo proposto a partir da *WCM Association* (CHIARINI; VAGNONI, 2015).

A configuração da WCM fundada em dez pilares técnicos, que tem sido amplamente aplicada na indústria atual, em especial no segmento automotivo, dá grande destaque ao conhecimento e à potencialização e captação de ideias de melhorias operacionais, estabelecendo metas ousadas nesse sentido (GAJDZIK, 2013; PAŁUCHA, 2012; STANEK; CZECH; BARCIK, 2011; WCM Fornecedores: Supplier Quality, 2015).

Para Midor (2012), metas ambiciosas estabelecidas pela WCM exigem da empresa uma mudança profunda, não só para o próprio funcionamento da planta, mas também para o modo de trabalho e o modo de gestão de processos de produção.

Conforme Pałucha (2012), no processo de inicialização da WCM deve-se ter atenção especial para fatores como o desenvolvimento do ambiente favorável, o entendimento dos benefícios do modelo por todos, a necessidade do aumento da criatividade do pessoal, a captação de ideias de melhorias e o crescimento da motivação do time.

Ainda segundo o autor, a gestão da organização de acordo com os princípios da WCM é baseada em métodos confiáveis e de alta qualidade, e em ferramentas com ampla participação de todos os funcionários e gerentes da empresa. Para executar os processos de fabricação de classe mundial, é necessário usar o trabalho em equipe e preparar os funcionários para tal.

Diversos desses aspectos apontados como essenciais para o desenvolvimento da WCM referem-se ao capital intelectual, ponto importante para a GC. No entanto, Mendes e Mattos (2017) identificaram apenas um artigo científico que aborda diretamente a relação entre GC e WCM, sendo este trabalho intitulado como "*Role of Knowledge Management in World Class Manufacturing: An empirical investigation*", publicado em 2011, e de autoria de Abhijeet Digalwar e Kuldip Singh Sangwan.

Digalwar e Sangwan (2011) relatam ter identificado pela primeira vez o papel e os benefícios da GC dentro do contexto da WCM, partindo de uma revisão sistemática da literatura. Os dados recolhidos a partir de um levantamento em 87 organizações fabris foram usados para refinar e validar esses benefícios.

A partir de uma pesquisa bibliográfica, Digalwar e Sangwan (2011) verificaram que muitos pesquisadores têm teoricamente justificado o papel e os benefícios da GC no processo de fabricação de excelência. Ainda conforme os autores, inúmeros casos de sucesso de implementação da GC indicam os vários benefícios tangíveis e intangíveis desta: redução no

custo de fabricação, aumento da receita, novos mercados abertos, velocidade de inovação, melhoria e aceleração da aprendizagem, aumento da coordenação e colaboração em equipe, melhora na capacidade de gerir a mudança na organização, retenção do conhecimento tácito, e aumento na taxa de retenção de funcionários.

Para os autores, WCM e GC apresentam algumas semelhanças que incluem: orientam-se para as pessoas; orientam-se para os resultados; possuem papel fundamental da liderança; promovem uma comunicação eficaz; estimulam o trabalho em equipe; visam superar as expectativas do cliente.

Digalwar e Sangwan (2011) afirmam que a GC concentra-se basicamente na construção de apoio cultural para partilhar e gerar conhecimento. Além disso, as pessoas desempenham um papel vital na divulgação, aquisição e utilização do conhecimento. Portanto, conforme os autores, a compreensão fundamental da GC vai melhorar a implementação de ferramentas básicas de qualidade, que por sua vez irão reforçar a força competitiva de uma empresa.

Sob essa ótica, a aplicação da WCM pode ser complementada com a GC. Von Krogh e Voelpel (2006) destacam a importância da interação deste conhecimento para as dinâmicas da empresa, afirmando que, ao interagir e partilhar conhecimento tácito e explícito com os outros, os indivíduos na organização melhoram sua capacidade de definir uma situação ou problema, e assim aplicam seu conhecimento para agir e, especificamente, resolver um problema.

Do mesmo modo, para Midor (2012), na WCM os funcionários devem atingir um nível de conscientização em que identificam o tipo de problemas e sabem exatamente os métodos adequados para resolvê-los. Eles também podem acionar outras pessoas envolvidas, de modo a eliminar os problemas. Segundo o autor, melhoria contínua de qualificações, competências e conhecimentos dos trabalhadores é essencial para resolver problemas por meio de métodos e ferramentas da WCM.

Segundo Mendes e Mattos (2017), um dos principais pontos em comum observados entre a GC e a WCM diz respeito ao destaque dado a importância do capital intelectual para as organizações. Muitos autores (CHIARINI; VAGNONI, 2015; DIGALWAR; SANGWAN, 2011; DUDEK, 2014; GAJDZIK, 2013; HALEEM et al., 2012; MUTHUKUMAR et al., 2014), de forma indireta, tem tratado termos comuns à GC a partir da narrativa da WCM.

4. RESULTADOS

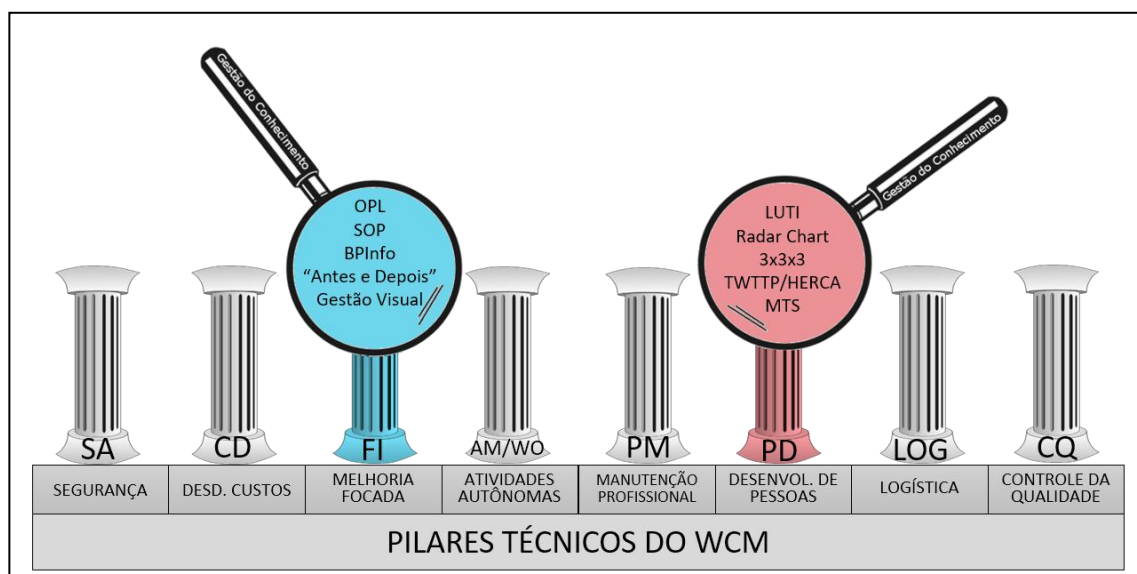
Para a aproximação teórica entre a WCM e a GC, o referencial documental estudado se mostrou amplo e muito rico em relação aos métodos e ferramentas utilizados no modelo que adota os 10 Pilares da WCM (GAJDZIK, 2013).

Por esse motivo, este trabalho limitou-se à apresentação desses métodos, conceitos e ferramentas – denominados dentro da WCM apenas como “vozes” (Apostila PD WCM Light, 2016) – onde foi caracterizada similaridade com as teorias da GC apresentadas na pesquisa.

A partir da análise documental sob a lente da GC, foram identificadas, dentro de dois Pilares da WCM, as seguintes vozes que possuem relação direta a GC: *One point lesson* (OPL), *Standard Operational Procedure* (SOP), *Best Practice Information* (BPInfo), Antes e Depois e Gestão Visual, do Pilar Melhoria Contínua (FI); e o Método LUTI, *Radar Chart*, Matriz 3x3x3, “A maneira certa de ensinar pessoas” (TWTP/HERCA) e *Manufacturing Training System* (MTS), do Pilar Desenvolvimento de Pessoas (PD).

As vozes identificadas com relação a GC nos pilares FI e PD são apresentadas na Fig. 1 a seguir.

Figura 1 – Vozes Identificadas por Pilar sob a ótica da GC



Fonte: Elaboração própria, 2021.

As vozes identificadas abrangem alguns aspectos relevantes das teorias relacionadas à GC (NONAKA; TAKEUCHI, 1995): a transmissão de conhecimento, o seu compartilhamento e a sua avaliação.

Neste estudo, será dado destaque às vozes LUTI, *Radar Chart* e MTS, integrantes do Pilar PD da WCM. Essas vozes estão relacionadas ao mapeamento e disseminação do conhecimento, destacando-se a aplicação do *Radar Chart* para a GC tanto no nível organizacional quanto do grupo. As demais vozes identificadas no Pilar FI poderão ser apresentadas em trabalhos futuros.

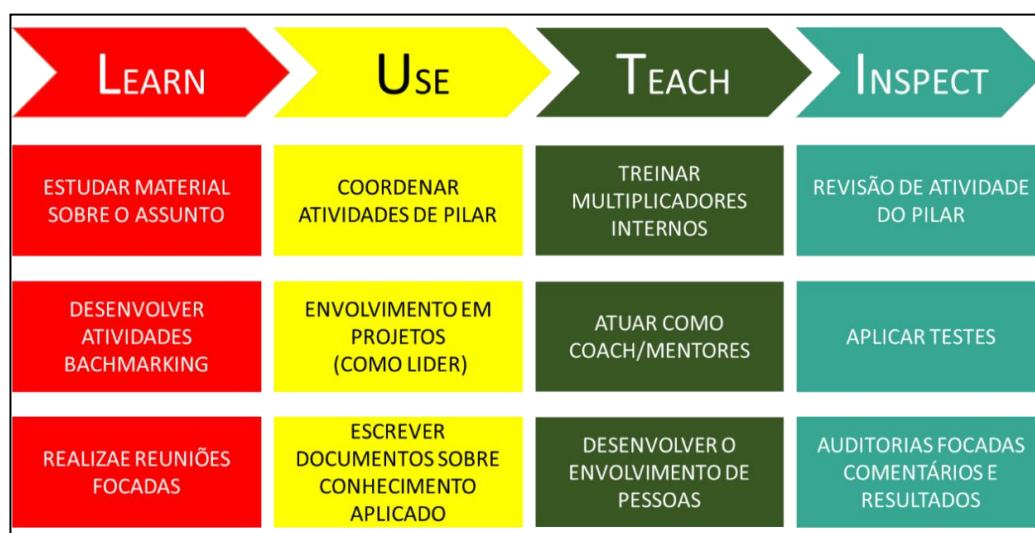
O Pilar PD parte do princípio que, em WCM, para cada problema identificado, deve-se escolher o método certo com as ferramentas certas, já que não existe uma abordagem universal para resolver problemas (Apostila PD WCM Light, 2016). Dessa forma, a aplicação dos métodos e das técnicas típicas da WCM e o atingimento dos resultados dependem diretamente das pessoas (GAROTTI, 2008).

Esse pilar técnico tem como premissa assegurar as corretas competências e habilidades para cada pessoa dentro da organização, contribuindo para uma correta execução de atividades em cada posto de trabalho e a respectiva eliminação das principais perdas (Apostila PD WCM Light, 2016).

Várias técnicas e ferramentas podem ser utilizadas nos processos de treinamento mas, de maneira ampla, treinamentos no pilar PD ocorrem por meio do método “LUTI” (Apostila PD WCM Light, 2016).

LUTI é um método de aprendizado dentro da WCM e sua sigla significa *Learn* (Aprenda), *Use* (Utilize), *Teach* (Ensine) e *Inspect* (Inspeção) (Apostila PD WCM Light, 2016).

Figura 2 - Método de Treinamento LUTI



Fonte: Adaptado de Apostila PD WCM Light (2016).

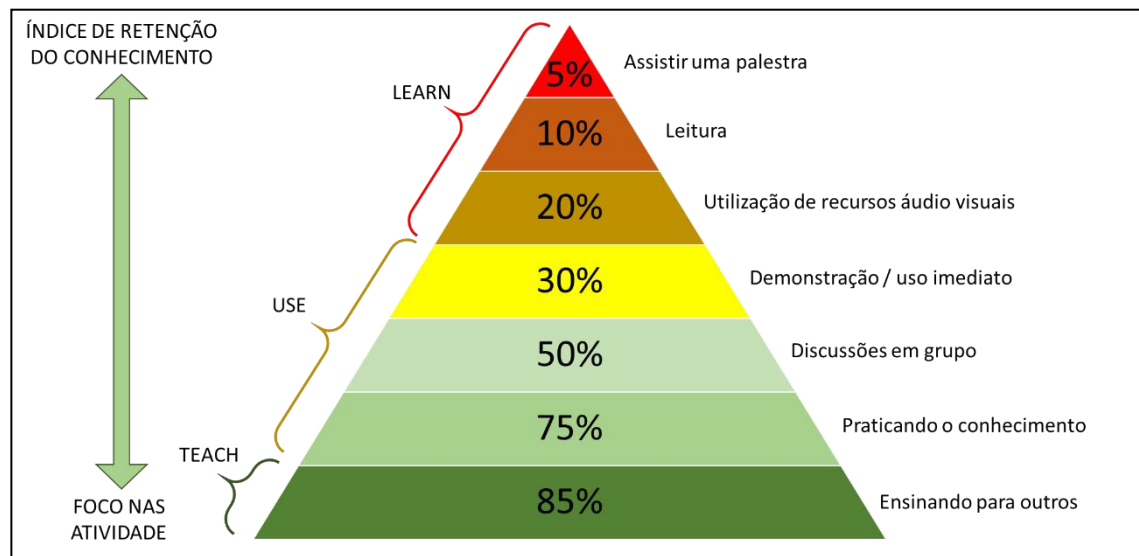
De acordo com o referencial PD Training rev.04 (2014), essas etapas podem ser descritas como:

1. aprenda: as pessoas são introduzidas ao novo conhecimento primeiramente a partir do ensino, que pode ser conduzido por meio da palavra escrita, explanação, demonstração, e assim por diante.
2. utilize: quando as pessoas praticam o que elas estão aprendendo, especialmente sobre algo de valor para elas, ao invés de “exemplos” de situações, elas começam a adquirir um verdadeiro entendimento do assunto e começam a desenvolver proficiência.
3. ensine: quando as pessoas ensinam o que elas aprenderam para outras pessoas, elas descobrem que elas mesmas aprendem mais sobre o assunto. É demandado um nível mais alto de entendimento para ensinar o que elas estão fazendo para outras pessoas, do que simplesmente fazer elas mesmas.
4. inspecione: uma vez que as pessoas alcançam um nível de competência em um assunto, elas precisam inspecionar a posição delas na escala de conhecimento e ver como elas podem avançar para um nível superior. Uma vez que o conhecimento de nível superior é identificado, elas começam por voltar ao aprendizado, etapa para este novo conhecimento. Assim, o ciclo LUTI é repetido à medida em que o conhecimento e as competências das pessoas sobem uma espiral para níveis cada vez mais altos.

Esse ciclo assemelha-se ao processo em espiral SECI (NONAKA; TAKEUCHI, 1995) , uma vez que parte de um conhecimento explícito, que passa do grupo (empresa) para o indivíduo, no processo de aprendizagem (1), sendo internalizado em especial pela prática (2), e também pelo ato de ensinar a novos indivíduos (3), voltando novamente para o grupo na etapa de inspeção (4). Nesta última etapa, as lições aprendidas durante o ciclo irão levar a possível revisão dos métodos de trabalho, o que se caracteriza pela explicitação de conhecimentos adquiridos durante a prática e sua combinação com conhecimentos explícitos prévios.

Com base em uma curva do esquecimento, adotada no Pilar PD, dentro da abordagem do LUTI, entende-se que somente com o ato de ensinar é possível chegar a uma absorção do conhecimento de aproximadamente 85% (Apostila PD WCM Light, 2016), conforme demonstrado na Figura a seguir:

Figura 3 - Formas de transmissão e retenção do Conhecimento



Fonte: Adaptado de Apostila PD WCM Light (2016).

A equipe, para alcançar os objetivos, precisa de tarefas claramente definidas. Para a realização destas tarefas, a equipe e os indivíduos necessitam de capacitação, e para desenvolver a capacitação da equipe com base em suas lacunas é definido um plano de treinamento que será conduzido por meio do método LUTI. Diante disso, são muito importantes as formas sistematizadas para o mapeamento e visualização clara das lacunas anteriores à definição do plano de treinamento, assim como o acompanhamento posterior demonstrando os resultados alcançados, tendo em vista que esse mapeamento considera aspectos tanto individuais como do time e da própria tarefa (Apostila PD WCM Light, 2016).

A ferramenta *Radar Chart* oferece esse recurso, demonstrando graficamente, e de maneira clara, quais as lacunas em relação à capacitação requerida, e pode-se dizer que a GC, de forma ampla, acontece dentro da WCM por meio da ferramenta *Radar Chart* (Apostila PD WCM Light, 2016). Por se tratar de uma ferramenta aplicada, o detalhamento a seguir foi baseado na Apostila PD WCM Light (2016) e Glossário WCML (2016), resultante da fase de exploração documental desta pesquisa.

O *Radar Chart* é a ferramenta que permite avaliar as competências do time de trabalho ou membros de pilar, possibilitando identificar possíveis gaps de competência entre os valores esperados e as competências atuais. É ainda uma maneira de gerir as competências necessárias de maneira gráfica e visual, conforme apresentado no exemplo adiante.

O mapeamento das competências por meio do *Radar Chart* permite que o colaborador visualize as competências necessárias para desempenhar a função, bem como se mobilizar na

busca do seu desenvolvimento profissional para cada uma delas. Para o Gestor, o *Radar Chart* oferece clareza do nível de contribuição do seu time (competências necessárias x prontidão dos colaboradores) e oportunidade de definir melhor os treinamentos necessários. Para o setor de recursos humanos, a ferramenta possibilita atuar de maneira mais assertiva no desenvolvimento das pessoas, direcionando o percurso formativo.

No *Radar Chart*, cada nível de conhecimento identificado como importante é mensurado em uma escala de 1 a 5:

Nível 1: falta de conhecimentos de base (mesmo teóricos) necessários para executar corretamente o trabalho;

Nível 2: há conhecimento de bases teóricas, mas não suficientes para a aplicação efetiva;

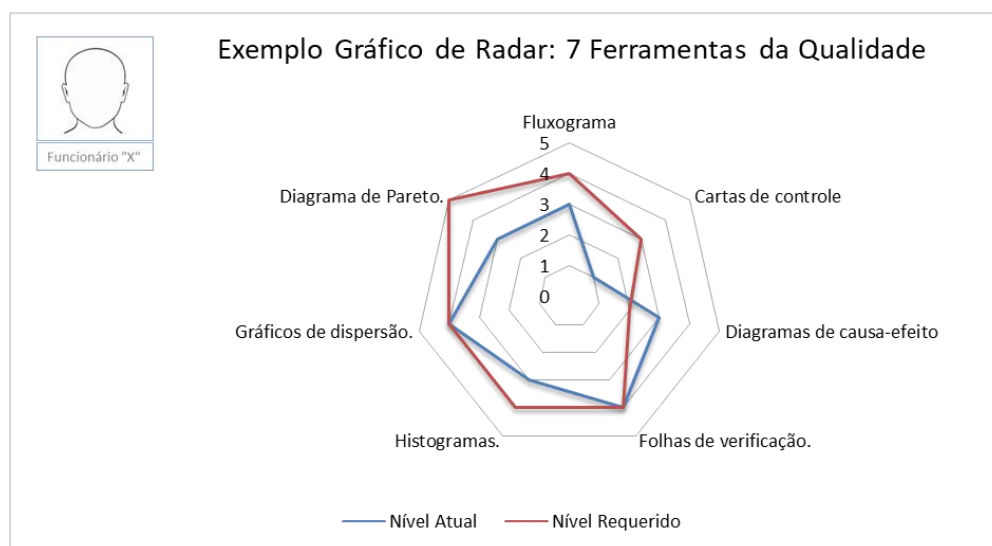
Nível 3: o funcionário já sabe aplicar o conhecimento, mas não com um bom nível de confiança, ou não tem condições de reproduzir a atividade de modo padrão e acurado;

Nível 4: o funcionário já sabe aplicar e tem condições de reproduzir diversas situações de modo padrão e acurado;

Nível 5: o funcionário é um especialista também em condições de ensinar, uma vez que conhece a fundo, sabe aplicar, e conhece a teoria subjacente e tem condições de ensinar a outros.

A Figura 4 a seguir apresenta um gráfico *Radar Chart*, com a avaliação do nível atual e o requerido de conhecimento das Ferramentas de Qualidade. Foram listadas as competências atuais e requeridas em relação às ferramentas: Diagrama de Pareto; Fluxograma, Carta de controle; Diagrama de causa e efeito; Folhas de Verificação; Gráficos de dispersão.

Figura 4 - Exemplo *Radar Chart*



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Neste exemplo, observa-se que em relação ao Diagrama de Pareto o Funcionário A está no nível 3 (Sabe aplicar, mas não com um bom nível de confiança), e o nível requerido é o 5 (Especialista também em condições de ensinar).

Os tipos de avaliação para a construção do *Radar Chart* podem ser: Autoavaliação; Teste (pré e pós); Questionário; e Avaliação do Gestor.

O recurso gráfico do *Radar Chart* também é utilizado para mapeamento e gestão do conhecimento de um time de projeto, e tem como objetivo evidenciar o conhecimento do time de projeto nas ferramentas aplicadas, além de registrar a evolução do conhecimento dos integrantes.

Para a construção deste mapeamento do time de projeto, o número de vozes é definido de acordo com as características do projeto e com a perda a ser atacada, e não há limite para esse número. No *Radar Chart* do time cada voz é representada não considerando média ou somatória dos níveis relativos a aquela voz dentro da equipe, mas o nível máximo de conhecimento que um indivíduo do time possui naquele quesito.

É importante que o *Radar Chart* seja apresentado no início e no final de cada projeto, demonstrando os níveis iniciais desejados, e os níveis alcançados dos radares individuais e do time ao fim do projeto, demonstrando eventuais níveis de conhecimentos adquiridos ao longo do projeto.

De acordo com Nonaka e Von Krogh (2009), para o indivíduo, o resultado da conversão do conhecimento pode ser o desenvolvimento de formas tácitas e explícitas do conhecimento. Do mesmo modo, no nível do grupo, o conhecimento pode ser compartilhado também variando de tácito para explícito.

Segundo Mendes (2017), pode-se, portanto, apontar a aderência da voz *Radar Chart*, identificada na WCM, à teoria relacionadas ainda a GC do grupo, uma vez que esta voz atua no mapeamento dos níveis de conhecimento individual e do grupo, partindo da representação do conhecimento atual (que passa pelo individual até o grupo) até o direcionamento das atividades de capacitação do conhecimento em um grupo de trabalho.

Nesse processo de mapeamento do conhecimento atual e direcionamento para capacitações necessárias ao time de projeto, não necessariamente todo o grupo precisa atender aos níveis de conhecimento estipulados. É importante que dentro de um ambiente (célula de trabalho, linha ou outro) todos os gaps sejam atendidos por algum membro envolvido, e deste modo, por meio das interações entre os indivíduos, espontâneas ou coordenadas, que esse

conhecimento seja transformado nas diversas formas necessárias para sua efetiva aplicação (Mendes, 2017).

Por fim, entre as vozes identificadas no Pilar PD, está o MTS, sigla para Manufacturing Training System, que, dentro da etapa “utilize” do ciclo LUTI, ou mesmo aplicado de forma independente, permite a internalização do conhecimento, indo do explícito, presente em instruções operacionais, para o tácito.

O MTS basicamente consiste em um posto simulado de operação fora da linha produtiva. Este posto é considerado uma “área estática”, com o máximo de aspectos idênticos ao processo real, porém sem impacto na produção na ocorrência de um eventual erro. Em síntese, o MTS visa o aprendizado pela “repetição”, e pode ser elaborado usando o máximo de criatividade, empregando assim o mínimo de recursos possível (“Manufacturing Training System (MTS)”, 2010).

O MTS é um sistema de treinamento focado que pode ser usado na integração de funcionários recém-contratados, antes de um lançamento novo projeto, para desenvolver a competências, ou mesmo consolidar e desenvolver novas habilidades. Ele apresenta como pontos chave o aumento da consciência de segurança e o desenvolvimento da responsabilidade em todos os níveis para os “Atos Inseguros” e as “Condições Inseguras” (Manufacturing Training System (MTS), 2010; PD Training rev.04, 2014).

De acordo com o PD Training rev.04 (2014), o treinamento é validado pelo líder da equipe, e certificado pelo responsável da área, sendo importante que aconteçam medições das habilidades e tempo de ciclo antes e depois dos treinamentos, confirmando o ganho.

Esse processo de treinamento pode ocorrer em diferentes fases, sendo a fase preventiva e a fase reativa. A fase reativa é adotada a partir do pressuposto de que pessoa não obteve o nível certo de habilidades, e precisa aprimorar as habilidades e conhecimentos acerca da operação. A fase preventiva tem o objetivo capacitar o funcionário para um novo posto de trabalho ou mesmo aumentar o desempenho, como por exemplo, desenvolver a habilidade do uso de ambas as mãos na operação (PD Training rev.04, 2014).

O treinamento também pode ocorrer fora da área estática, que é geralmente um treinamento feito diretamente na linha de trabalho, porém em operações inicialmente supervisionadas e com menor impacto em caso de falhas (Manufacturing Training System (MTS), 2010).

É possível relacionar o MTS ao processo de conversão do conhecimento, uma vez que essa ferramenta atua como um facilitador da etapa de “internalização do conhecimento”. A esse respeito, Nonaka, Toyama e Konno (2000) afirmam que a internalização está intimamente

relacionada ao “aprender fazendo”, apresentando a internalização como o processo de incorporar o conhecimento explícito em conhecimento tácito.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Progressivamente as empresas têm reconhecido a importância e o papel do conhecimento no sucesso dos negócios, uma vez que o próprio mercado atribui valor para essas organizações em função de seus ativos intangíveis, surgindo então uma era na qual o conhecimento torna-se o principal recurso estratégico e fonte de competitividade de uma organização.

Com o objetivo de explorar e ampliar o conhecimento presente nas organizações, diversas teorias da GC defendem que, além da busca por um modelo de excelência, uma empresa só pode sobreviver à intensa competição global se explorar a criatividade e atingir a eficiência no seu funcionamento, e, para isso, precisa criar e explorar efetivamente o conhecimento.

Este estudo apresentou os resultados de uma investigação de natureza teórico-conceitual visando apresentar vozes da WCM que possam apoiar gestores, de todos os segmentos, nos processos práticos da GC em suas organizações.

Um dos principais pontos em comum observados entre a GC e a WCM diz respeito ao destaque dado à importância do capital intelectual para as organizações, e muitos autores (CHIARINI; VAGNONI, 2015; DIGALWAR; SANGWAN, 2011; DUDEK, 2014; GAJDZIK, 2013; HALEEM et al., 2012; MUTHUKUMAR et al., 2014), de forma indireta, têm tratado termos comuns à GC a partir da narrativa da WCM.

Nesse sentido, foram apresentadas vozes da WCM que podem contribuir no processo de mapeamento e disseminação do conhecimento, com destaque ao LUTI, *Radar Chart*, e MTS.

Com o *Radar Chart*, é possível estabelecer uma ferramenta prática para mapeamento do estado atual do conhecimento individual, ou de um grupo de projeto, assim como a condição esperada, representando esse mapeamento em forma gráfica de fácil compreensão.

A partir da identificação de lacunas entre estado atual e esperado, é iniciado o ciclo de capacitação, sendo aplicado o método LUTI.

O LUTI pode ser relacionado à espiral SECI (NONAKA; TAKEUCHI, 1995), uma vez que parte de um conhecimento explícito, internalizado pelo indivíduo durante a prática nas etapas “utilize”, e “ensine”, podendo voltar a gerar conhecimento explícito na etapa “inspecione”, uma vez que nesta etapa as lições aprendidas durante o ciclo irão levar a possível revisão e melhoria dos métodos de trabalho.

Por último, o MTS, que, dentro da etapa “utilize” do ciclo LUTI, ou mesmo aplicado de forma independente, permite a internalização do conhecimento, indo do explícito, presente em instruções operacionais, para o tácito. Esse processo ocorre por meio do desenvolvimento das habilidades do indivíduo em um posto de trabalho simulado e seguro, sendo que, após a confirmação do desenvolvimento desta nova habilidade, é revisado o *Radar Chart* do funcionário que passa a estar qualificado à nova operação dentro do fluxo produtivo.

Outras vozes identificadas, em especial nos Pilares FI e PD, da WCM, não foram trabalhadas nesse momento, e sugere-se sua exploração em maior profundidade em trabalhos futuros, e ainda a oportunidade de se realizar estudos de casos para análise da efetividade destas vozes nas organizações onde são aplicadas.

Importante ainda reconhecer que o construto GC é extremamente amplo, assim como as teorias relacionadas. Desse modo, ainda que sejam identificadas contribuições das vozes da WCM apresentadas à operacionalização da GC nas organizações, não há a intenção de propor que contemplem toda a complexidade relacionada à GC e os desafios desta Gestão nas organizações, mas podem significar um ponto de partida para essa operacionalização.

Para o gestor que quer implementar uma GC efetiva, sugere-se o aprofundamento nestas e em outras ferramentas de apoio que podem ser de grande auxílio ao sistema da qualidade da empresa, tendo em mente que o “conhecimento” relativo a estas ferramentas está acessível hoje além dos muros industriais, e assim encontrar meios de manter e expandir esse que é um ativo essencial para a longevidade de uma organização.

REFERÊNCIAS

APOSTILA PD WCM Light. Minas Gerais: FCA, 2016.

CHIARINI, A.; VAGNONI, E. World-class manufacturing by Fiat. Comparison with Toyota Production System from a Strategic Management, Management Accounting, Operations Management and Performance Measurement dimension. *International Journal of Production Research*, v. 53, n. 2, p. 590–606, 17 jan. 2015.

CHOO, C. W.; NETO, R. C. D. DE A. Beyond the ba: managing enabling contexts in knowledge organizations. *Journal of Knowledge Management*, v. 14, n. 4, p. 592–610, 2010.

DIGALWAR, A.; SANGWAN, K. S. Role of Knowledge Management in World Class Manufacturing: an Empirical Investigation. 2011 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT (IEEM). *Anais...: International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management IEEM*. 345 E 47TH ST, NEW YORK, NY 10017 USA: IEEE, 2011.

DUDEK, M. The model for the calculation of the dispersed iron ore resource purchase cost in the world class manufacturing (wcm) logistics pillar context. *Metallurgija*, v. 53, n. 4, p. 567–570, dez. 2014.

- GAJDZIK, B. World-class manufacturing in metallurgical enterprise. *Metallurgija*, v. 52, n. 1, p. 131–134, mar. 2013.
- GAROTTI, A. *WCM Book - Desenvolvimento de Pessoas*. França: Efeso Consulting, 19 abr. 2008.
- GLOSSÁRIO WCML. *Keiper peças fabricações LTDA*, , 2016.
- HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C. *Restoring our Competitive*. Edge: Competing Through Manufacturing. New York: Wiley, 1984.
- MANUFACTURING TRAINING SYSTEM (MTS). Fiat, , fev. 2010.
- MENDES, R. D. C. Gestão do Conhecimento aplicada ao Modelo de World Class Manufacturing: Proposta de método que suporte a gestão de quick-kaizens. [s.l.] Centro Universitário Una, 2017.
- MENDES, R. DE C.; MATTOS, M. C. DE. Knowledge Management and World Class Manufacturing: an initial approach based on a literature review. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 22, n. 2, p. 244–263, jun. 2017.
- MIDOR, K. World Class Manufacturing – characteristics and implementation in an automotive enterprise. *Zeszyty Naukowe / Akademia Morska w Szczecinie*, v. nr 32 (104) z. 1, p. 42–47, 2012.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge-creating*. Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. [s.l.] Oxford University Press, 1995.
- NONAKA, I.; TOYAMA, R. A firm as a dialectical being: towards a dynamic theory of a firm. *Industrial and Corporate Change*, v. 11, n. 5, p. 995–1009, 1 Nov. 2002.
- NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, v. 33, n. 1, p. 5–34, 2000.
- NONAKA, I.; VON KROGH, G. Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Science*, v. 20, n. 3, p. 635–652, Jun. 2009.
- NONAKA, I.; VON KROGH, G.; VOELPEL, S. Organizational Knowledge Creation Theory: Evolutionary Paths and Future Advances. *Organization Studies*, v. 27, n. 8, p. 1179–1208, 1 ago. 2006.
- OVERVIEW WCM. Minas Gerais: FCA, 2014.
- PAŁUCHA, K. World Class Manufacturing model in production management. *Archives of Materials Science and Engineering*, v. Vol. 58, n. nr 2, 2012.
- PD Training rev.04. Minas Gerais: Metalúrgica Mardel Ltda, 2014.
- SAXENA, K. B. C.; SAHAY, B. S. Managing IT for world-class manufacturing: the Indian scenario. *International Journal of Information Management*, v. 20, n. 1, p. 29–57, Fev. 2000.
- STANEK, K.; CZECH, P.; BARCIK, J. Metodologia World Class Manufacturing (WCM) w fabryce Fiat Auto Poland S.A. *Zeszyty Naukowe. Transport / Politechnika Śląska*, v. z. 71, p. 65–72, 2011.
- WCM for Supplier Scorecard. Minas Gerais: FCA, 2015.
- WCM Fornecedores: Supplier Quality. Minas Gerais: FCA, 2015.

