

**FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISAS EM
CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS - FUCAPE**

HENRIQUE MACÊDO ALVES DE RESENDE

**DETERMINANTES DA EFETIVIDADE PERCEBIDA DE WORKSHOPS
KAIZEN DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA MINERADORA
BRASILEIRA**

VITÓRIA

2015

HENRIQUE MACÊDO ALVES DE RESENDE

**DETERMINANTES DA EFETIVIDADE PERCEBIDA DE WORKSHOPS
KAIZEN DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA MINERADORA
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas na linha de pesquisa Estratégia e Governança Pública e Privada.

Orientador: Prof. Dr. Arilton Carlos Campanharo
Teixeira

VITÓRIA

2015

HENRIQUE MACÊDO ALVES DE RESENDE

**DETERMINANTES DA EFETIVIDADE PERCEBIDA DE WORKSHOPS
KAIZEN DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA MINERADORA
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas na linha de pesquisa Estratégia e Governança Pública e Privada.

Aprovada em 12 de junho de 2015.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr.: ARILTON CARLOS CAMPANHARO TEIXEIRA
Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade,
Economia e Finanças – FUCAPE
Orientador

Prof. Dr.: BRUNO FELIX VON BORELL DE ARAÚJO
Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade,
Economia e Finanças - FUCAPE

Prof. Dr.: FÁBIO MORAES DA COSTA
Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade,
Economia e Finanças- FUCAPE

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meu caminho, me dando energias para buscar ser a cada dia uma pessoa e um profissional melhor.

A minha esposa Laíse, por sua compreensão, capricho e amor. Pelo apoio em todos os momentos nessa caminhada, compartilhando experiências e servindo de exemplo na busca do título de mestre.

A minha mãe, com amor incondicional, que me incentiva em todas as decisões e é meu maior exemplo de serenidade e equilíbrio nesta vida. Ao meu pai, por me ensinar e ser exemplo de dedicação. A meu irmão, por mostrar que a união existente em uma família ultrapassa qualquer distância.

A todos os familiares (incluindo os que ganhei ao me casar) e amigos, que estavam sempre por perto me apoiando direta ou indiretamente para concretizar este sonho.

A empresa Vale, em especial Simone, que proporcionou meu desenvolvimento profissional e levar a pesquisa para aprimorar o conhecimento dentro da empresa. Aos demais amigos da Vale e empregados que responderam as pesquisas, pelo incentivo e por terem confiado no valor do meu trabalho.

Ao meu orientador Prof. Arilton, por sua atenção e dedicação durante todo esse período e pelos ensinamentos que enriqueceram o trabalho.

“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.”

(Albert Einstein)

RESUMO

A evolução da Gestão da Qualidade Total, através da implantação efetiva da Produção Enxuta (PE), ocorre com participação ativa dos empregados para a melhoria contínua e pode ser influenciada por diversas variáveis. O objetivo deste estudo foi identificar as variáveis que explicam os resultados com a implementação do Workshop Kaizen da PE, de acordo com a percepção do empregado em uma empresa brasileira de mineração, comparando com resultados obtidos na indústria norte-americana. Além disto, este estudo avaliou os ganhos da implementação da PE em alguns indicadores operacionais selecionados. O estudo foi realizado por meio de questionários aplicados antes e após a implementação de Workshops Kaizen. Ao analisar os resultados comparou-se com estudos feitos com empresas norte-americanas e percebeu-se que a capacidade para o empregado desenvolver melhorias / solucionar problemas (Capacidades para *Kaizen*) foi influenciada pelo Suporte Gerencial, Clareza das metas e Autonomia da equipe. Conclui-se que o Suporte gerencial foi a variável que em maior número de vezes se mostrou estatisticamente significativa para resultados, tanto técnicos quanto sociais nesta empresa. Porém diferentemente da mineradora brasileira, na indústria norte-americana, não dependia de se ter suporte gerencial para o empregado ter atitude para implementar as melhorias. Tal fato reforça a necessidade da presença do líder apoiando os empregados para o alcance e sustentação da melhoria contínua na área operacional.

Palavras-chave: Produção Enxuta, Workshop Kaizen, Melhoria contínua

ABSTRACT

The evolution of Total Quality Management, through the effective implementation of Lean Production (LP), occurs with active participation of employees on continuous improvement and may be influenced by several variables. This study aimed to identify which variables were related to the results on the implementation of Workshops Kaizen from LP, according to employees' perceptions in one mining company, comparing then with United States (US) companies' results. In addition, this study evaluated PE's implementation gains on selected operational indicators. The study was carried out applying questionnaires before and after the implementation of some Workshops Kaizen. Analyzing the results comparing with studies of US companies was possible to see that the ability for the employee to develop improvements / problem solving (Kaizen Capabilities) was influenced by variables Management Support, Goal Difficulty and Team Autonomy. As a conclusion, Management support was the variable that was statistically significant more times for both technical and social outcomes in this company. But unlike the Brazilian mining company, in US industry did not depend on management support for employees to have attitude and implement improvements. This reinforces the need for leadership supporting employees to achieve and sustain continuous improvements.

Key words: Lean Production, Workshop Kaizen, Continuous improvement

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GQT – Gestão da Qualidade Total

MC – Melhoria Contínua

PE – Produção Enxuta

QT – Qualidade Total

TPS – *Toyota Production System*

WK – *Workshop Kaizen*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 EVOLUÇÃO DA GESTÃO PELA QUALIDADE TOTAL.....	13
2.2 CONCEITO DE PRODUÇÃO ENXUTA.....	15
2.3 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA WORKSHOP KAIZEN DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	17
2.4 IMPACTOS DA PRODUÇÃO ENXUTA COM A FERRMAENTA WORKSHOP KAIZEN	19
2.5 MODELO DE FARRIS: FATORES DE ENTRADA E PROCESSO CORRELACIONADOS A RESULTADOS.....	21
3 METODOLOGIA.....	27
4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1 ANÁLISE DA HIPÓTESE 1: “FATORES DE ENTRADA” POSSUEM RELAÇÃO POSITIVA COM “RESULTADOS SOCIAIS” NA EQUIPE.....	35
4.2 ANÁLISE DA HIPÓTESE 2: “FATORES DE ENTRADA” POSSUEM RELAÇÃO POSITIVA COM “RESULTADOS TÉCNICOS” NA EQUIPE	38
5 CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS	44
ANEXO A: Pesquisa Inicial / Kick off.....	48
ANEXO B: Pesquisa Final / Report out.....	49
ANEXO C: Resultados das correlações do estudo de Farris (2006)	51
ANEXO D: Correlação entre as variáveis.....	52

1 INTRODUÇÃO

Em um mercado competitivo empresas buscam cada vez mais aumentar a eficiência e melhorar seus processos (JHA; NOORI; MICHELA, 1996). Melhorias dos processos podem surgir da necessidade em diversificar produtos, com menores lotes e maior qualidade, gerando uma vantagem competitiva perante os concorrentes (NITO, 2010).

Dentre as metodologias que aumentam a eficiência dos processos operacionais estão a Produção Enxuta, *Six Sigma*, Gestão da Qualidade Total, ISO e ainda a integração destas, como o *Lean Six Sigma* e *Lean* integrado a ISO (WOMACK; JONES; ROOS, 1990; FITZMAURICE, 2010; MEILING et al, 2012, CHIARINI, 2011). Dentre estas, o crescimento do interesse pela Produção Enxuta (PE), do inglês *Lean Production*, vem aumentando em todo o mundo, em substituição às ferramentas tradicionais de gestão da qualidade. A gestão com base na PE tem o propósito de estruturar atividades e ferramentas que dão ao empregado que operacionaliza o processo, o poder de decisão, aumentando a produtividade e reduzindo desperdícios (CHIARINI, 2011). Dentre as ferramentas aplicadas na Produção Enxuta, uma das mais importantes é o *Kaizen*, termo japonês que significa melhoria contínua. Um *Kaizen* é implementado com o comprometimento dos próprios empregados envolvidos ao observarem oportunidades de melhoria em suas atividades e área de trabalho. O *Workshop Kaizen* (WK), é um evento realizado por uma equipe multidisciplinar, com a implementação de diversas pequenas melhorias (*Kaizen*), que juntas geram um grande resultado (APREUTESEI; SUCIU; ARVINTE, 2010).

Além disso, conforme é citado nos estudos de Cheser (1998) e Farris et al (2009), o fator humano motivacional e a autonomia dada à força de trabalho garantem o diferencial da PE perante outras metodologias de gestão. O estudo de Lopez (2004) descreve que a implementação desta metodologia em uma indústria traz como resultados positivos mais evidentes o aumento de produtividade, redução do tempo de ciclo do produto, redução do tempo de entrega, bem como a redução de custos do produto. Além desses resultados, foi verificado que o maior foco na condição de trabalho do empregado e no clima organizacional, por meio da implementação dessa metodologia, proporcionou melhorias significantes nas empresas (STYHRE, 2001).

De acordo com uma revisão da literatura sobre Produção Enxuta por Glover, Farris e Van Aken (2014), a grande maioria dos estudos empíricos feitos se refere a manufaturas, apesar destes estudos terem se expandido a outras indústrias como construção, setor público e para escritórios. Entretanto, o método pode ser aplicado em qualquer indústria (WOMACK; JONES; ROOS, 1990; GLASER-SEGURA; PEINADO; GRAEML, 2011; HA, 2007).

Segundo Farris et al (2009) também existem poucos estudos elaborados com foco em definir os fatores que impactam os resultados de implantação da PE e mensurar simultaneamente resultados de processo (técnicos) e sociais nas atividades operacionais das empresas. Sobre este ponto de vista social citado acima, a melhoria da condição de trabalho do empregado é atrelada a busca por melhorias do processo. Com a implementação da PE, a avaliação dos aspectos sociais, é feita pela percepção por parte dos empregados envolvidos, quanto à melhoria de habilidades para aprimorar continuamente o processo, atitudes,

empoderamento para implementação destas melhorias e no próprio conhecimento (FARRIS, 2006).

O estudo de Farris (2006) foi realizado com empresas norte-americanas, avaliando a percepção dos empregados envolvidos em WK em relação a algumas variáveis. O Suporte Gerencial foi dentre as variáveis analisadas, a que em maior número de vezes foi significativa para os resultados sociais e técnicos, mesmo que as empresas avaliadas apresentassem modelos de gestão maduros e com ferramentas de gestão simplificadas.

Sendo a cultura organizacional brasileira com elevada hierarquização, centralizada e burocrática (BLANDY; PIRES, 2013), resta saber quais variáveis impactam os resultados técnicos e sociais com a Produção Enxuta no Brasil e compará-los com os obtidos em empresas de um país desenvolvido como na tese de Farris (2006).

Ainda se tratando de resultados provenientes da implementação de formas de gestão da qualidade nas empresas brasileiras, cabe ressaltar a dificuldade em mensurar ganhos provenientes da implementação de modelos de gestão da qualidade em indústrias como a mineração, abordada no estudo de Boeira e Fernandes (1999).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar as variáveis que explicam os resultados com a implementação da Produção Enxuta, de acordo com a percepção do empregado em uma empresa brasileira na indústria de mineração.

Este estudo também objetivou comparar os resultados com os obtidos por Farris (2006) e entender se houveram diferenças em função da implantação ser em um

país desenvolvido ou no Brasil. Além disto, avaliar os ganhos da implementação da PE em alguns indicadores operacionais selecionados.

Sendo assim, o estudo testou por meio de pesquisa com questionários aplicados antes e após a implementação de *workshops*, a relação dos “inputs” (variáveis definidas como fatores de entrada) com variáveis de resultados, avaliados pelo empregado na implementação da PE. A partir disso, identificaram-se quais fatores de entrada são estatisticamente significantes aos fatores de resultados.

Os resultados servirão como ferramenta para desenvolvimento e tomada de decisão da alta direção, uma vez que foram identificadas as variáveis que explicam o resultado do ponto de vista do empregado na implementação da PE nesta empresa de mineração. Do ponto de vista acadêmico, permitiu a aplicação do questionário já utilizado internacionalmente em manufaturas, em uma empresa de mineração (processo com fluxo contínuo e produtos não unitários).

Este estudo está dividido em 5 capítulos. Após a Introdução, é descrito o Referencial Teórico e, em seguida, a Metodologia e Análise dos Dados. Por fim, está o capítulo da Conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EVOLUÇÃO DA GESTÃO PELA QUALIDADE TOTAL

A Gestão da Qualidade Total (GQT) representa uma forma de gerir as empresas para assegurar a qualidade ao produto e aos serviços, envolvendo tanto empregados, quanto aos aspectos de clientes e fornecedores. A origem desse modelo decorre dos conceitos de Deming (Controle estatístico de processo), Juran (Planejamento da Qualidade) e Feigenbaum (Controle da Qualidade Total) (ROESCH; ANTUNES, 1995). A GQT foca principalmente no resultado do negócio e não oferece grande ênfase ao empoderamento do empregado para melhoria da forma de fazer seu processo.

A Qualidade Total (QT) buscou incremento da qualidade de novos projetos, controle e melhoria na fabricação e eficiência do processo e obteve nas empresas orientais um método de gestão denominada Produção Enxuta. Este método de gestão utiliza ferramentas, como exemplo, o “Just in Time” e “Kaizen”, junto a automação industrial, proporcionando os saltos de qualidade na indústria nas últimas décadas (FUSCO, 2002). A eficiência alcançada por estas ferramentas da PE é atribuída à maneira como a organização identifica um problema, o analisa e, em seguida, desenvolve uma solução para eliminá-lo.

O sistema da Produção Enxuta não é só um conjunto de ferramentas, mas sim a forma como projetar, gerenciar e melhorar o trabalho (LIKER; 2007). Na PE, a organização do trabalho se desenvolve utilizando equipes multifuncionais, com a liderança descentralizada, dando autonomia e poder de decisão aos próprios executantes, reduzindo o número de posições hierárquicas no trabalho, bem como

dividindo e rotacionando a liderança das atividades. (KARLSSON; ÅHLSTRÖM, 1996).

Em uma análise da maturidade e implantação da GQT no mercado brasileiro, os índices de desempenho estão muito aquém das manufaturas de classe mundial. Como exemplo, o índice de refugo no Brasil chega a ser mais de cem vezes superior ao norte-americano e europeu e mil vezes superior ao japonês. Dentre as causas que atrapalham a implantação estão a falta de comprometimento, planejamento e constância da alta direção, confusão entre qualidade e treinamento e resistência da média gerência. (WOOD; URDAN, 1994).

Jaroseski (2012) ao fazer uma pesquisa com as 1.000 empresas com maior receita no Brasil sobre o grau de centralização na tomada de decisão, classificou muitas das grandes empresas brasileiras como burocráticas, com processos de trabalho padronizados, alta centralização das tomadas de decisões e com baixa autonomia operacional.

Além do cenário acima demonstrado no mercado brasileiro, Boeira e Fernandes (1999), após analisar a implantação de ferramentas da Gestão da Qualidade Total nas principais mineradoras brasileiras, identificou que muitas empresas se contentam com a obtenção de um certificado de qualidade, como ISO 9.000, e optam por não implementar outras ferramentas de gestão que aumentem sua eficiência através da participação ativa dos empregados nas soluções. Com isso, as empresas se fixam a padrões já implementados, muitas vezes sem eficácia, e ignoram mudanças ambientais (WOOD; URDAN, 1994). Além disso, a certificação ISO 9.000 como objetivo final da gestão pela qualidade, garante produtos padronizados, fluxos descritos, mas não necessariamente os melhores produtos para o cliente (YUSOF; ASPINWALL, 2000).

Dentre as melhorias sugeridas para implantação eficaz da GQT no setor de mineração, Boeira e Fernandes (1999) cita a descentralização da administração dos controles de processos para cada nível funcional. Outros pontos propostos foram a implantação de programas participativos aos operadores nas decisões cotidianas e fortalecimento da relação de clientes e fornecedores internos. Mintzberg (2003) aponta uma estrutura de trabalho mais adequada contendo a tomada de decisão participativa e a descentralização seletiva e com assessoria especializada na solução de problemas.

2.2 CONCEITO DE PRODUÇÃO ENXUTA

A Produção Enxuta surgiu no Japão no modelo de produção da Toyota (*Toyota Production System*) com a utilização de ferramentas que dão ao empregado que operacionaliza o processo o poder de decisão, de maximizar a produtividade e reduzir sete tipos de desperdícios: superprodução, inventário, extra processamento, movimentação, defeitos, espera e transporte (CHIARINI, 2011). O resultado da melhoria contínua da produção enxuta é alcançado e mantido através do suporte gerencial (SINGH; SINGH, 2009).

Os princípios desse método e os resultados da Produção Enxuta vêm sendo apresentados em trabalhos de diversas indústrias, influenciando a evolução das ferramentas da Gestão da Qualidade Total. Segundo Katayama e Bennett (1996), os benefícios da PE e a utilização da ferramenta *Kaizen*, que do japonês significa Melhoria Contínua (MC), em geral, são obtidos pela associação e adequação das ferramentas já utilizadas de gestão pela qualidade, adaptadas a cada realidade.

A PE, segundo Liker (2007), tem o objetivo de fornecer de maneira consistente e contínua o valor aos clientes com custos mais baixos (propósito) e

identificar pontos de melhoria dos processos. Além disso, busca o envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa. As práticas da produção enxuta também procuram envolver o desenvolvimento de produtos que sejam soluções, do ponto de vista enxergado pelo cliente. Um paradigma que precisa ser desmistificado é o da Produção Enxuta ser vista apenas como aplicável em manufaturas, mas, na verdade, é aplicável a todos os processos e empresas (WOMACK; JONES; ROOS, 1990).

Segundo Ohno (1997), para solucionar um problema, é preciso enxergar o processo como: atividades, conexões e fluxos e, para isso, foram criadas as regras da PE: estruturar toda atividade, conectar cada cliente-fornecedor, especificar e simplificar cada caminho do fluxo, bem como aprimorar por meio da experimentação.

Apesar das ferramentas da PE terem sido desenvolvidas e largamente aplicadas nas manufaturas de produtos discretos (unitários), podem ser aplicados com características específicas em produtos de fluxo contínuo (HA, 2007).

Dentre as ferramentas mais utilizadas no mercado que seguem a filosofia da Produção Enxuta, pode-se destacar a *Kaizen event/ Workshop Kaizen* (CHIARINI, 2011; SHAH; WARD, 2007). Nessa ferramenta, observam-se as atividades no local em que elas ocorrem, bem como se analisa o tempo e o método de execução, eliminando desperdícios e atividades que não agregam valor, aprimorando as demais (CHIARINI, 2011). Para execução do *Workshop Kaizen* a equipe tem que estar informada e comprometida em melhorar o processo com pequenas melhorias, que juntas, geram um grande resultado (APREUTESEI; SUCIU; ARVINTE, 2010).

A Produção Enxuta em relação às formas tradicionais de gestão das organizações demonstrou ganhos, como a redução de burocracia na especificação de componentes automotivos na ordem de 50%. Este conceito de gestão possui o

benefício de ter o sistema produtivo integrado, com foco no fluxo de produção, com pequenos lotes, levando a um nível reduzido de estoques (WOMACK; JONES, 2004). Assim, pode-se considerar que a PE combina as vantagens da produção artesanal e em massa, evitando o alto custo da primeira e a rigidez da última, ou seja, esse novo sistema de produção maximiza a eficiência e a flexibilidade, sendo também mais ágil, inovadora e capaz de enfrentar melhor as mudanças de mercado.

Empresas brasileiras que se adaptaram para obter uma gestão participativa com os empregados com implantação de programas de melhoria contínua, aliada ao apoio gerencial e de especialistas na solução de problemas, colheram bons resultados operacionais e otimização dos processos (BOEIRA; FERNANDES, 1999).

2.3 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA WORKSHOP KAIZEN DA PRODUÇÃO EXUTA

Os Workshops Kaizen (WK), segundo Sheridan (1997), são eventos formados por equipes multifuncionais, cujo objetivo é a eliminação de perdas de uma forma mais rápida, através da implantação de melhorias (*Kaizen*) para as oportunidades observadas. Os WK partem de uma estratégia da organização que impactam toda a força de trabalho de um determinado processo.

A autonomia, bem como empoderamento dos empregados (*empowerment*), são utilizados na melhoria contínua dos processos na PE (STYHRE, 2001). Segundo Hook e Lars (2008) a Produção Enxuta, através dos WK pode ser vista claramente como uma forma de criar uma cultura de soluções de problemas na organização. No estudo de Farris (2006), concluiu-se que a autonomia dada à equipe e o comprometimento dos mesmos para realizarem melhorias, possuem relação positiva e direta sobre a geração dessas melhorias e desenvolvimento de soluções em WK.

Durante um WK, são envolvidos em melhorias tanto os empregados que executam as atividades do processo, quanto facilitadores especializados no método de implementação. Estas melhorias se darão por observações das rotinas, condições de trabalho e determinação das ações para eliminar as causas de problemas e reduzir desperdícios (Farris 2006). O estudo de Brunet e New (2003) enfatiza ainda o desenvolvimento nestes empregados de *Kaizens* com situações “antes x depois”, assim como com soluções simples no nível do “chão de fábrica”, onde estas melhorias são reportadas em simples folhas com fotos e diagramas.

As melhorias implementadas com os WK almejam, além de melhorar o lado social e condições de trabalho dos empregados (inclusive segurança), também alcançar metas específicas, que darão maior eficiência ao processo, como por exemplo: aumentar a eficiência global do processo, reduzir *Lead-time*, inventário e custo gerado pela má qualidade (CHIARINI, 2011).

Karlsson e Ahlstrom (1996) reforçam que as ações implementadas tanto geram resultados de processo sob controle dos empregados, quanto são criadas condições para a eliminação de erros que ocasionam defeitos nos produtos. Porém, ainda existe uma necessidade de avaliação, através da realização de pesquisas de forma longitudinal, sobre quais fatores impactam a sustentabilidade dos resultados dos WK (FARRIS et al., 2008).

Tanto os aspectos positivos quanto os “efeitos colaterais” da implementação da PE foram abordados por estudos que explicitam as ferramentas e o efeito do uso deste método de gestão na empresa e nos empregados (CHIARINI, 2010; HASLE et al., 2012). Dentre os efeitos negativos, especificamente o estresse causado pela implementação da Produção Enxuta, foi analisado empiricamente para empregados dessas indústrias (CONTI et al., 2006).

No estudo de Farris (2006) concluiu-se que quanto mais orientação e foco para executar ações na área durante a PE e menos tempo gasto em burocracia e reuniões, o impacto na área será maior.

2.4 IMPACTOS DA PRODUÇÃO ENXUTA COM A FERRAMENTA WORKSHOP KAIZEN

A aplicação da Produção Enxuta, demandada nas empresas muitas vezes por pressões econômicas e recessões, direcionam para a otimização e alcance de metas. Esse ganho almejado por cada WK, através de metas e desperdícios identificados, é feito pelos próprios empregados operacionais em grupos, e reconhecido como benéfico pelos mesmos, conforme demonstra o estudo de Brunet e New (2003).

Esses grupos são formados por equipes multifuncionais temporárias para alcançar melhorias durante um WK específico. De acordo com Farris (2006), os WK têm como grandes objetivos melhorar a performance da área, processo ou produto escolhido e também desenvolver o aspecto humano e as habilidades dos empregados, favorecendo a implantação de uma cultura de melhoria contínua (SHERIDAN, 1997). Analisando os benefícios avaliados por um gestor de uma grande empresa de tecnologia durante um WK, destaca-se o aprendizado sobre o poder de se observar o tempo nas atividades (BLANCHARD, 2009).

Sheridan (1997) em um estudo empírico numa das maiores produtoras de aviões do mundo apresentou nos resultados da implementação ganhos de 885% de produtividade, bem como relatos de empregados que demonstram que a produção diária de 1 turbina passou a 10 turbinas com menor efetivo de empregados.

Laraia, Moody e Hall (1999) citam em seu trabalho o caso da Lantech, uma manufatura americana que, através do Kaizen, redesenhou seus produtos e aumentou a eficiência com ganhos de produtividade nos processos de até 50%, redução de inventários de até 80% e de deslocamentos de até 90%, em 4 dias de trabalho na área.

Em uma empresa que realiza estampagem de metal através de prensas com peso de 200 a 300 toneladas, reduziu através de Workshop Kaizen o tempo de ciclo de produção de 23 segundos para 12,5 segundos, gerando grande ganho de produtividade (GALSWORTH; TONKIN, 1995).

Farris (2006) relaciona diversos estudos quantitativos que demonstram melhorias superiores a 50% nos principais indicadores mensurados nos *Workshops Kaizen* (ex. *Lead time*, produtividade, layout e espaço na área, tempo de ciclo, taxa de atraso na entrega e defeitos).

Em uma revisão sistemática com 195 artigos que abordam os WK, comparando a convergência entre artigos acadêmicos e artigos empíricos provindos de casos na indústria, existe a convergência ao concluírem sobre a característica dos *workshops* em ter foco da implementação das ações no próprio chão de fábrica após a observação das atividades envolvidas no projeto (GLOVER; FARRIS; VAN AKEN, 2014).

O *workshop* de trabalho é feito por equipes multifuncionais, e principalmente onde é novidade para os empregados, é precedido por uma preparação da área. Os membros são capacitados no primeiro dia para estarem conscientes em relação à situação atual, objetivos e como prosseguir a implantação de mudanças (SHERIDAN, 1997). Farris (2006) comprova em seu estudo que os membros que

participam desses trabalhos em empresas são selecionados de acordo com sua personalidade e capacidade técnica.

As ações de implementação complexa (ex. mudança de sistemas de programação de produção) estão fora dos limites dos WK. Os membros têm que se dedicar durante o período em que estão focados nas melhorias, fazendo reuniões periódicas com o apoio de interfaces como a manutenção (SHERIDAN, 1997). De acordo com Lander e Liker (2007), o resultado do WK é alcançado quando se identifica o problema, a partir de uma situação anormal e interrompe-se o processo para analisar e eliminar as causas fundamentais deste problema.

2.5 MODELO DE FARRIS: FATORES DE ENTRADA E PROCESSO CORRELACIONADOS A RESULTADOS

Existem oportunidades de mais estudos que identifiquem os tipos e detalhes de eventos *Kaizen* que sejam efetivos em alcançar e sustentar melhorias no resultado do negócio (técnicos, como produtividade do processo, qualidade) ou em resultados na força de trabalho (sociais) (FARRIS et al., 2008). Os efeitos da implementação da Produção Enxuta quanto a resultados sociais (nos empregados) são pouco estudados. Porém, um fator observado no estudo de Farris et al (2009) é que o envolvimento ativo dos empregados nas soluções em um WK aumenta o comprometimento dos empregados após a implementação da Produção Enxuta e auxilia na sustentabilidade da melhoria.

O modelo utilizado nos estudos de Farris (Figura 1) foi apresentado em sua tese em 2006, onde foram avaliados diversos WK, através de regressões múltiplas para testar as relações entre variáveis definidas como fatores de Entrada (*input*), fatores de processo, Resultados Sociais e Resultados Técnicos/ Negócio. Cada

variável é medida pela média aritmética de algumas perguntas feitas com os empregados sob suas percepções em relação aos recursos e estrutura necessária para se desenvolver o WK (Fatores de entrada), mas também com perguntas que mediam sua percepção sobre os resultados e impactos após o WK (variáveis relacionadas a Resultados técnicos/ negócio).

Em 2008, foi publicado um artigo com o objetivo de demonstrar um *case* de insucesso de implementação dentre as organizações avaliadas no estudo de 2006, para servir como aprendizado organizacional. Ainda com as mesmas bases de dados, em 2009 foi publicado um artigo com objetivo de mostrar os fatores críticos de sucesso quanto a Resultados Sociais nos WK.

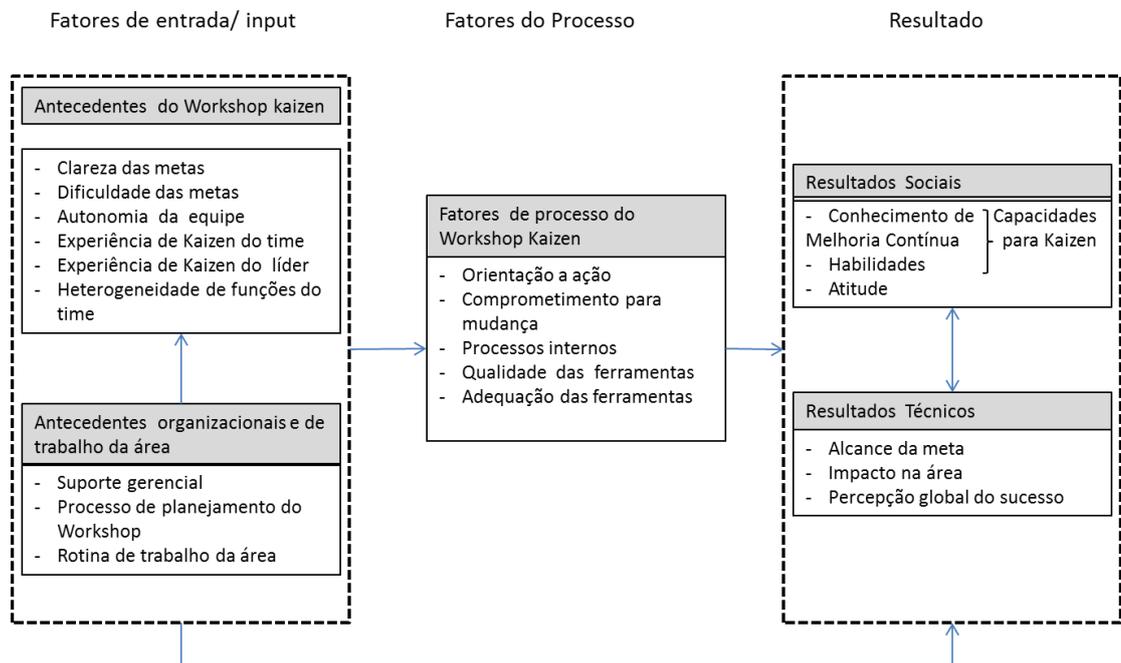


Figura 1: Modelo de pesquisa de FARRIS (2006)
Fonte: Farris (2006).

Assim, o modelo utilizado nesse estudo foi baseado no estudo de Farris (2006), onde foi avaliado o resultado de aplicação da ferramenta *Workshop Kaizen*

da Produção Enxuta, por meio da realização de 51 WK em 6 diferentes empresas de manufatura, de diferentes segmentos. A pesquisa acima teve como foco avaliar resultados obtidos com a realização de eventos *Kaizen*, com a aplicação de questionários com os empregados, utilizando uma escala Likert (que vai de 1,00 a 6,00, variando de: “Discordo totalmente” até “Concordo totalmente”).

A principal ferramenta de avaliação foi a análise de questionários, validados tecnicamente por Farris (2006) e aplicados com a percepção dos empregados sobre uma série de variáveis. Esses questionários foram estatisticamente validados previamente e a pesquisa teve como resultado a determinação dos fatores de entrada e dos processos que se relacionavam de forma mais significativa aos resultados sociais (atitude da força de trabalho e de capacidade de solução de problemas nos eventos Kaizen) e técnicos (FARRIS, 2006). Parte das empresas aplicou a ferramenta WK do tipo “implementação” (conclui o evento com a maior parte das ações implementadas) e parte com “não implementação” (apenas plano de ação no evento). Para a definição dos fatores (entrada, processo e resultado), utilizou-se o modelo de pesquisa desenvolvido por Farris (2006), conforme ilustrado na Figura 1, onde cada um dos fatores acima descritos possui variáveis correlacionadas (Quadro 1).

Para cada uma das variáveis descritas por Farris (2006) para os Workshops Kaizen, a autora utilizou um modelo demonstrando a variável e seu respectivo fator de classificação (Fatores de Entrada, Fatores de Processo, Resultado), conforme Figura 1. Os fatores de entrada do estudo são as variáveis independentes e são agrupados em Antecedentes do Workshop Kaizen, (composto por Clareza das metas, Dificuldade das metas, Autonomia da equipe, Experiência de Kaizen do time, Experiência de Kaizen do líder e Heterogeneidade de funções do time) e

Antecedentes organizacionais de trabalho da área (composto por Suporte gerencial, Processo de planejamento do Workshop e Rotina de trabalho da área).

Já os Fatores de Processo (Orientação à ação, Comprometimento para mudança, Processos internos, Qualidade das ferramentas e Adequação das ferramentas) no estudo de Farris (2006) são vistos tanto como sendo variáveis independentes, quanto mediadores entre as variáveis independentes/ fatores de entrada e dependentes/ resultado. A mediação é verificada através de regressões lineares simultaneamente entre os mediadores, os resultados e os fatores de entrada.

Os fatores de Resultado são agrupados em Resultados Sociais (composto pelas variáveis dependentes Capacidades para Kaizen e Atitude) e Resultados Técnicos (composto por Alcance da meta, Impacto na área e Percepção global do sucesso).

Para entender a lógica da Figura 1, foi também construído o Quadro 1 com as descrições para cada variável e seu respectivo fator de classificação (Fatores de Entrada, Fatores de Processo, Resultado). A partir dessas variáveis, é que foram desenvolvidas perguntas que medissem a percepção dos empregados sobre este tema.

Fator		Variável
Fatores de Entrada/ input	Antecedentes do Workshop Kaizen	Clareza das metas: Descreve a percepção da equipe envolvida no WK, sobre a definição clara de metas e objetivos definidos para o trabalho em questão.
		Dificuldade das metas: Descreve a percepção dos membros da equipe envolvida no WK, sobre a dificuldade das metas e objetivos para o trabalho em questão.
		Experiência de Kaizen da Equipe: Determina dentro a equipe envolvida no WK, a experiência prévia com este tipo de evento.
		Heterogeneidade de funções na equipe: Define a diversidade de funções e conhecimentos na equipe.
		Autonomia da equipe: Define o controle e liberdade para execução das atividades e melhorias dados para a equipe.
		Experiência de Kaizen do líder: Descreve a quantidade de WK que o líder já liderou.
	Antecedentes organizacionais e de trabalho da área	Suporte gerencial: Determina o nível de suporte recebido da liderança direta e dos facilitadores, incluindo recursos, suprimentos, equipamentos e assistência ao trabalho.
		Processo de planejamento do evento: Descreve a quantidade de tempo em horas envolvidos no planejamento do WK.
		Rotina de trabalho da área: Define o nível de estabilidade da rotina em termos de produtos e processos.
Fatores de Processo	Fatores de Processo do Workshop Kaizen	Orientação à ação: Estabelece qual o percentual relativo de ações que a equipe envolvida no WK possui de execução prática de atividades na área, versus as atividades de levantamento de ideias e reuniões.
		Comprometimento para a mudança: Mede a percepção dos membros sobre a necessidade de mudança almejada no WK.
		Processos internos: Descreve o nível de harmonia e coord. Interna da equipe.
Resultado	Resultados Técnicos	% de metas alcançadas: Medidas em percentual dos objetivos do WK que são alcançados
		Percepção global de sucesso: Define de acordo com os envolvidos no WK a percepção dos mesmos sobre o sucesso do WK de forma geral.
		Impacto na área: Mede a percepção da equipe da WK sobre os objetivos traçados da área.
	Resultados Sociais	Capacidades para Kaizen: Mede se o conhecimento dos empregados sobre o que é, e qual a importância da melhoria contínua. Mede também o nível de habilidades dos mesmos para solucionar problemas e implementar melhorias na área.
		Atitudes: Mede a percepção do empregado quanto ao potencial do mesmo em implementar as melhorias no WK.

Quadro 1: Variáveis por fator correspondente no modelo

Fonte: Farris (2006)

Na pesquisa de Farris (2006), constatou-se que Suporte Gerencial impactou as variáveis Atitudes, Impacto na área e Percepção global do sucesso. Ainda neste estudo, os fatores Processos Internos e Clareza das metas foram as variáveis que mais impactaram a Habilidades de solucionar *Kaizen* e Atitude. Além disso, o Suporte gerencial e Heterogeneidade da equipe foram significantes do fator Atitude, mas não de Capacidades de resolver *Kaizen*.

Nesse estudo (Farris, 2006), após fazer correlações determinou-se (vide resultado completo das correlações no Anexo C) que, mesmo se tratando de variáveis conceitualmente distintas, Conhecimento de melhoria contínua e Habilidades, ambas possuem resultados iguais nos questionários dos empregados. Provavelmente isto é explicado devido a ambas tratarem de capacidades de ajudarem a solucionarem *Kaizen*. Sendo assim, no estudo de Farris (2006), a autora propõe que a partir de então no modelo estas variáveis se convirjam para uma única, definida como Capacidades para *Kaizen*, conforme Figura 1.

Outro resultado importante de Farris (2006) é para a variável Atitude, que mede a percepção do empregado quanto ao potencial do mesmo em resolver as melhorias no WK. Como exemplo, chegou-se a conclusão em sua amostra, que esta variável é influenciada diretamente de forma positiva pelo Suporte gerencial e pelos Processos internos, e possui a Clareza das metas como mediadora. Também se concluiu que ela tem influência negativa da variável Heterogeneidade de funções no time.

Ainda no estudo de Farris (2006), uma das variáveis de resultado Impacto na área possui um range superior a media, ficando entre 3,48 e 5,78 (medido na escala Likert). Deste modo, indicou que os WK geram uma percepção de impacto positivo na área por parte dos empregados.

Outra conclusão do mesmo estudo é que as variáveis de entrada Autonomia da equipe, Comprometimento a mudança, Dificuldade das metas, impactam positivamente a Capacidade de resolver *Kaizen*, mas não Atitude (FARRIS, 2006).

3 METODOLOGIA

Este estudo teve por objetivo identificar as variáveis definidas para medir os fatores de entrada (Quadro 1) que explicam os resultados técnicos e sociais, decorrentes da implementação da PE em Workshops Kaizen (WK) em uma empresa brasileira da indústria de mineração.

Esta pesquisa consistiu em um estudo de caso aplicado em uma empresa brasileira através de questionários para avaliar a percepção de empregados envolvidos nos WK, em duas etapas: uma pesquisa inicial/ *kick off* (Anexo A), antes de se implementar os trabalhos na área e outra pesquisa final/*Report out* (Anexo B), em 2 meses após os WK. Esse intervalo entre as pesquisas foi o período para implementação de grande parte das melhorias não finalizadas no WK^{a, b}. Posteriormente, foram verificadas as similaridades com estudos já realizados em outros países e indústrias. O presente estudo teve como base hipóteses da tese de Farris (2006).

Para aplicação dos questionários fez-se uma tradução do questionário original em inglês, para o português com especialistas no tema. Em seguida, foi confrontado o entendimento dos especialistas sobre cada pergunta traduzida e a respectiva

^a Os fatores externos que possam influenciar na percepção do empregado não foram mensurados, uma vez que não se espera que variem muito nesse período de tempo. Não foram validadas as escalas do modelo de pesquisa, uma vez que foi feita a validação empírica no trabalho de Farris (2006).

^b Também utilizará um arquivo de registro de dados da equipe e WK, além do calendário de programação do evento com reuniões diárias de acompanhamento com equipes e facilitadores.

versão em inglês. Para cada resposta foi utilizada uma escala Likert de 5 pontos (1= discordo totalmente; 2= discordo parcialmente; 3= não concordo, nem discordo; 4= concordo parcialmente; 5= concordo totalmente).

O problema abordado neste estudo constituiu-se de dois dos subproblemas da pesquisa de Farris (2006), com foco em identificar dentre os *input* aqui definidos, como “Fatores de Entrada”, quais explicam os resultados sociais (Atitudes e Capacidades para solucionar Kaizen, este último formado por Conhecimentos de melhoria contínua e Habilidades) e resultados técnicos (Impacto na área e Percepção global do sucesso).

Para se testar as hipóteses de relacionamento das variáveis, seguindo o modelo de Farris (2006), a Figura 2 ilustra o modelo proposto operacional desta pesquisa.

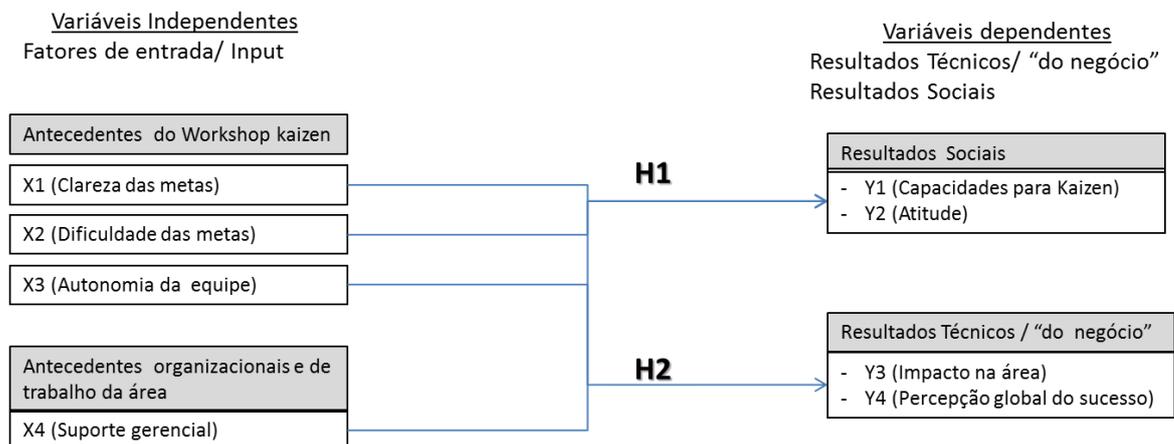


Figura 2: Modelo operacional de pesquisa.

Fonte: Farris (2006).

Nota: dados adaptados pelo autor.

Abaixo segue o detalhamento das hipóteses propostas neste estudo:

- H1: “Fatores de Entrada” possuem relação positiva com “Resultados Sociais” na equipe;
- H2: “Fatores de Entrada” possuem relação positiva com “Resultados Técnicos” na equipe.

A delimitação deste estudo foi de *Workshop* híbrido, como descrito por Farris (2006), onde após a observação (que é uma etapa inicial do WK), foram implementadas ações de curto prazo até o final da semana do WK e, após o término do mesmo, gerado um plano de ação de médio e longo prazo que foram implementadas e acompanhadas no período de 2 meses seguintes, prazo este para a aplicação do questionário Final / *Report out*. Ainda assim, existem ações que não foram possíveis de ser verificadas durante este estudo.

Sobre as variáveis da pesquisa (Figura 2), foram consideradas as dependentes e relacionadas ao resultado social (Capacidades para *Kaizen* e Atitudes), bem como resultados técnicos (Impacto na área e Percepção global do sucesso). As demais variáveis relacionadas na figura acima a “Fatores de Entrada” (*input*) são as variáveis independentes do estudo^c.

Para a pesquisa inicial foram feitas perguntas que envolvem os “Fatores de entrada” (variáveis independentes: Clareza das metas e Dificuldade das metas) e Resultado Técnico (Percepção global de sucesso). Quanto à pesquisa final, após WK, as variáveis independentes que estão representadas pelas perguntas são Suporte Gerencial, Autonomia do Time e também as variáveis dependentes Atitude, Capacidades para *Kaizen*, Percepção global de sucesso e Impacto na área.

^c Resume-se neste estudo, conforme figura 2, a avaliação das variáveis que impactam os resultados e a efetividade do WK para as propostas no modelo do estudo, mesmo sabendo que existem outras variáveis além destas que poderiam ser analisadas. Em consequência, existem perguntas no questionário em anexo, que não foram utilizadas, pois tratam-se de variáveis do estudo de Farris (2006) (Figura 1) que não foram incluídas no modelo desse estudo (Figura 2).

No Quadro 2, estão listados os itens de avaliação (perguntas da pesquisa) de cada variável que compõe o modelo, com suas respectivas perguntas. O instrumento utilizado para medição desta variável foi pesquisa inicial (kick off) ou a pesquisa final do WK.

Fator		Variável		Instrumento de medição	Número respectivo das perguntas da pesquisa (Anexo A e B) medidas em uma escala Likert de 5 pontos:
Entrada	Antecedentes do WK	Dependente (Y)	Clareza das metas	Pesquisa inicial / kick off (Anexo1)	03, 10,13, 15
			Dificuldade das metas		07, 11, 14, 17
	Antecedentes organizacionais e de trabalho da área		Autonomia da equipe	Pesquisa final do WK (Anexo B)	13, 32, 29, 25
			Suporte gerencial		05, 09, 17,14,28
Resultado	Resultados Sociais	Independent e (X)	Capacidades para Kaizen		10, 24, 22, 33
			Atitude		03, 07, 15,23
			Impacto na área		Pesquisa final do WK (Anexo B)
	Resultados Técnicos		Percepção global de sucesso	Pesquisa final do WK (Anexo B)	35
				Pesquisa inicial / kick off (Anexo A)	18

Quadro 2: Itens de avaliação (perguntas por variável e instrumento de medição).

Fonte: Farris (2006)

Nota: dados adaptados pelo autor.

A empresa selecionada para este estudo é uma mineradora multinacional com atuação em mais de 30 países, contando com 7 níveis hierárquicos na organização. O departamento selecionado é responsável pelas usinas de Pelotização, com atualmente 6 unidades em operação no Espírito Santo e começou

a implementar ferramentas baseadas na Produção Enxuta a partir de 2013. Desde então, não só o departamento, mas toda a empresa tem passado por ciclos de otimização e simplificação de processos e estruturas.

A amostra deste estudo foi composta por 48 empregados que atuavam em dois diferentes processos operacionais em duas usinas de pelotização dessa empresa, localizadas na cidade de Vitória-ES. Um dos processos é o Pelotamento com 21 empregados entrevistados e o outro, é a Queima, com 27 empregados. Em média, as operações de usina, a exemplo das estudadas, possuem 30 empregados de diferentes níveis hierárquicos e técnicos, como por exemplo: gerentes, supervisores, técnicos, engenheiros, analistas e operadores.

Para cada pesquisa (início/ *kick off* e finalização/ *report out*) foram calculadas médias, desvio padrão, valor máximo e mínimo de cada uma das variáveis da pesquisa, composta pelas respectivas perguntas do Quadro 2, mostrado anteriormente. A partir dessas médias, foi feita análise de correlação das variáveis e o teste das hipóteses H1 e H2 do problema (Figura 2), utilizando regressão linear múltipla para cada variável dependente, através do método Stepwise e do método Best Subsets. Assim como Farris (2006), foram testadas as hipóteses para se determinar quais fatores de entrada são significantes estatisticamente para cada variável do resultado social e técnico.

Foram utilizadas duas abordagens para as regressões: o método Stepwise e Best Subsets para se determinar qual/quais variáveis dentre o conjunto de variáveis independentes especificadas serão usadas para a regressão. No método Stepwise, em cada etapa, o algoritmo seleciona, a variável ou conjunto de variáveis que produz a maior redução na variância dos resíduos não explicada da variável dependente. Em seguida, o algoritmo avaliou depois de cada passo, se a

contribuição de qualquer variável ou conjunto de variáveis já inclusas reduziu e, nesse caso, sendo eliminadas (UNESCO, 2015).

Já o método Best Subsets, é um estudo estatístico para a redução das variáveis explicativas, onde utilizam todas as equações possíveis (RUMSEY, 2014). Após a saída com todas as regressões, utilizou-se a comparação dos modelos ajustados. Esse método procurou o CP de Mallows (onde se divide a soma dos quadrados dos erros do modelo, pelo erro médio quadrático para o modelo com todos os preditores), bem como levou em consideração no cálculo o número de observações e o número de termos do modelo. Desta forma, o modelo com CP baixo e próximo ao número de termos do modelo, indicou um modelo preciso, com pequena variação (MINITAB, 2010).

Foi considerado como estatisticamente significantes as variáveis que apresentaram P-valor igual ou inferior a 0,1, devido à amostra desse estudo ser pequena (n=48).

Além das pesquisas acima, feitas através de questionários para verificar resultados do ponto de vista do empregado, os WK possuem metas para melhorar indicadores operacionais específicos dos processos em questão. Para o processo de Queima os indicadores selecionados foram: Redução do percentual de carros de Grelha Ruins; Redução do tempo de troca de carro de grelha. Já para o processo de Pelotamento avaliado, os indicadores foram: Aumento do percentual de pelotas 10 a 16 mm; Aumento do rendimento Operacional dos Discos de pelotamento.

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 abaixo apresenta as estatísticas descritivas das variáveis definidas no Quadro 2. Verifica-se que como as notas atribuídas pelos empregados na escala Likert de 5 pontos, variando entre 1 e 5, as variáveis de resultados técnicos (Impacto na área e Percepção Global do Sucesso) e resultado social (Capacidade para Kaizen e Atitude) foram as que apresentam maior média, menor desvio padrão e valores mínimos mais elevados. Isto demonstra que se comparando com as demais variáveis, existe uma maior concentração de empregados com a nota indicando que com a Produção Enxuta, o empregado tem a percepção dos resultados técnicos e os resultados sociais alcançados.

TABELA 1: ESTATÍSTICA DESCRITIVA (N=48)

	Clareza das metas	Dificuldade das metas	Autonomia da equipe	Suporte Gerencial	Capacidades para Kaizen	Atitude	Impacto na área	Percepção global de sucesso
Média	4,10	3,02	4,16	4,14	4,48	4,46	4,67	4,65
Desvio Padrão	0,70	0,76	0,59	0,52	0,33	0,47	0,36	0,53
Mínimo	1,25	1,00	2,25	3,00	3,87	3,00	3,75	3,00
Máximo	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Fonte: Dados da pesquisa

O próximo passo foi testar (conforme Figura 2) as hipóteses H1 e H2, verificando se as variáveis independentes (Clareza das metas, Dificuldade das metas, Autonomia da equipe e Suporte Gerencial) são estatisticamente significantes

para cada uma das variáveis dependentes (Capacidades para *Kaizen*, Atitudes, Impacto na área e Percepção global de sucesso). Foram realizadas regressões múltiplas através dos métodos Stepwise (Tabela 2) e Best Subsets (Tabela 3), além da correlação em pares de variáveis (Anexo D), considerando-se um nível de significância de 0,1, pois a amostra é pequena.

TABELA 2: UTILIZAÇÃO DE REGRESSÕES PARA DEFINIR A MELHOR EQUAÇÃO PARA CADA VARIÁVEL DEPENDENTE ATRAVÉS DO MÉTODO STEPWISE

Método Stepwise: Regressão para cada variável dependente	Hipótese H1 Resultados Sociais		Hipótese H2 Resultados Técnicos/ do negócio	
	Capacidades para Kaizen (Y1)	Atitudes (Y2)	Impacto na área (Y3)	Percepção global do sucesso (Y4)
Passo	3	1	1	1
Constante	2,52	2,51	2,72	2,55
Suporte Gerencial (X4)	0,18	0,47	0,47	-
Estatística T	1,67	3,92	5,95	-
P-valor	0,10	0,00	0,00	-
Clareza das metas (X1)	0,14	-	-	0,51
Estatística T	2,27	-	-	5,89
P-valor	0,03	-	-	0,00
Autonomia da equipe (X3)	0,16	-	-	-
Estatística T	1,68	-	-	-
P-valor	0,10	-	-	-
S	0,25	0,41	0,27	0,40
R ² Ajustado	46,14	25,48	45,00	44,53
Cp Mallows	3,2	-0,7	1,9	1,1
n= 48				

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados pelos métodos Best Subsets e Stepwise apresentaram para um nível de significância de 0,1 as mesmas variáveis como estatisticamente significantes. Porém, como se pode verificar pela Tabela 3, o pacote estatístico não fornece todos os parâmetros estatísticos da regressão.

TABELA 3: REGRESSÕES PARA DEFINIR A MELHOR EQUAÇÃO PARA VARIÁVEL DEPENDENTE NO MÉTODO BEST SUBSETS

Método Best Subsets: Regressão para cada variável dependente	Hipótese H1		Hipótese H2	
	Resultados Sociais		Resultados Técnicos/ do negócio	
	Capacidades para Kaizen	Atitudes	Impacto na área	Percepção global do resultado
Quantidade de variáveis independentes do modelo	3 - Autonomia da equipe, - Suporte gerencial, - Clareza das metas	1 - Suporte gerencial	1 - Suporte gerencial	1 - Clareza das metas
R ²	50,0	27,2	46,3	45,9
R ² Ajustado	46,1	25,5	45,0	44,5
Cp Mallows	3,2	-0,7	1,9	1,1

Fonte: Dados da pesquisa

Em seguida, foram analisadas cada uma das hipóteses da Figura 2 da Metodologia, com os dados calculados acima, analisando o impacto das diversas variáveis independentes em cada uma das variáveis dependentes.

4.1 HIPÓTESE 1: “FATORES DE ENTRADA” POSSUEM RELAÇÃO POSITIVA COM “RESULTADOS SOCIAIS” NA EQUIPE

Para a variável de resultado Capacidades para *Kaizen* (y1), pelos métodos Stepwise e Best Subsets, as variáveis independentes significantes estatisticamente foram Suporte Gerencial, Clareza das metas e Autonomia da equipe, com P-valor menor ou igual a 0,1. Clareza das metas, ao ser estatisticamente significativa com Capacidades para *Kaizen*, demonstra que se o empregado desta empresa foi envolvido entendendo o propósito e desafio dado no WK, sua capacidade de dar soluções e implementá-las foi instigada. Isso promove e mantém o ambiente organizacional no processo envolvido com PE, propício para melhoria contínua (STYHRE, 2001).

Tanto neste estudo quanto na tese de Farris (2006), Capacidades para *Kaizen* foi a variável dependente que possui o maior número de variáveis independentes estatisticamente significantes. Isso demonstra a dificuldade de se alcançar resultados de aumento das Capacidades *Kaizen* dos empregados envolvidos no PE.

Ainda quanto a variável dependente Capacidades para *Kaizen* (y_1), ao apresentar Suporte Gerencial como uma variável independente estatisticamente significativa, pode estar associado à dependência da função gerencial existente nas empresas brasileiras. Segundo um estudo feito por Oprime, Mendes e Pimenta (2011) com empresas brasileiras que implementam sistemas de gestão da qualidade através de ferramentas de melhoria contínua (como o WK), constatou como fatores críticos para alavancar o sucesso na implementação e conseqüentemente o resultado de indicadores operacionais: o incentivo às sugestões, a comunicação direta entre gestor e empregado, visitas ao “chão de fábrica” e o treinamento em ferramentas de solução de problemas.

Suporte gerencial é reforçado também no artigo de Sheridan (1997) como sendo uma oportunidade nos WK da alta liderança fazer empregados do “chão de fábrica” abraçar uma estratégia maior e auxiliar no alcance da visão da empresa. Ainda na meta-análise sobre a filosofia *Kaizen* de Singh e Singh (2009) confirma-se a necessidade da liderança suportando os empregados para o alcance e sustentação da melhoria contínua na área.

De forma oposta ao resultado deste trabalho, na tese de Farris (2006), realizada em WK em países desenvolvidos não se confirmou para Suporte Gerencial, muito possivelmente pelo fato da organização do trabalho nas empresas de países desenvolvidos serem beneficiadas por uma gestão que não necessite de

tantas regras e hierarquia para se ter disciplina e cumprimento das atividades de rotina.

O resultado de Capacidades para *Kaizen* neste estudo, em consonância com o trabalho de Farris (2006), possui como variáveis independentes significantes, Clareza das metas e Autonomia da equipe (Anexo C). Isso demonstra que, na percepção do empregado, ao entender dos objetivos e desafios do trabalho de PE e com autonomia para atuar nas melhorias, ele irá conseguir se desenvolver e implementar a melhoria contínua.

Para a variável Atitude (y_2), obteve-se a variável de entrada Suporte Gerencial (x_4) como estatisticamente significativa tanto na regressão nos métodos Best Subsets e Stepwise, quanto no estudo de Farris (2006). É importante que o gestor desta empresa, forneça recursos e motivação para a equipe, pois conforme os resultados demonstraram, impacta no potencial do empregado agir e implementar as melhorias. Quanto mais hierarquizada e centralizada for a empresa, maior a dependência gerencial do empregado para iniciar a implementação de melhorias no WK. No estudo de Farris (2006) demonstrou que as empresas norte-americanas dando autonomia para as equipes a variável Atitude será impactada.

Empresas brasileiras de mineração, incluindo a empresa estudada, utilizaram o aprendizado organizacional e desenvolveram programas internos (como os WK e outras ferramentas de melhoria contínua) alcançando mais autonomia do empregado (BOEIRA; FERNANDES, 1999).

No estudo de Farris (2006) diferente dos resultados deste trabalho, Clareza das metas (x_1) é estatisticamente significativa para Atitude. Em países desenvolvidos, como Estados Unidos (onde foi desenvolvida a tese de Farris), a

rotina em geral é mais estruturada e faz com que empregados sintam mais necessidade de se deixar claro o propósito e desafios antes de iniciar as melhorias.

O resultado para as variáveis dependentes da hipótese H1 analisada acima, reforça a importância do Suporte Gerencial para os empregados do “chão de fábrica” motivarem-se na busca da melhoria contínua (SINGH; SINGH,2009). O suporte gerencial relacionado com as ações de melhoria feitas pelos empregados, indica a relevância do engajamento nesta empresa da direção para se conseguir que os empregados sejam participantes ativos das mudanças na área. A alta direção deve estar ciente da importância dos empregados opinarem para que as ações de melhoria aconteçam (GLASER-SEGURA; PEINADO; GRAEML,2011).

4.2 HIPÓTESE 2: “FATORES DE ENTRADA” POSSUEM RELAÇÃO POSITIVA COM “RESULTADOS TÉCNICOS” NA EQUIPE

Na percepção dos empregados entrevistados sobre o Impacto na área, obteve-se um modelo tanto pelo método Best Subsets quanto pelo método Stepwise com a variável de entrada Suporte Gerencial, sendo estatisticamente significativa (Tabelas 2 e 3).

Cabe ressaltar que a variável Dificuldades das metas, mesmo não sendo estatisticamente significativa neste estudo em relação à Impacto na área, possui sinal negativo. Já foi verificado em pesquisas quantitativas feitas, a exemplo Farris (2006), que estas variáveis possuem correlação negativa (Anexo C). Entende-se que, quanto mais difíceis e intangíveis são as metas para os empregados de “chão de fábrica” executar, menor será o impacto que os mesmos terão na área.

Na regressão para a variável dependente Percepção global do resultado, a variável de entrada Clareza das metas (x_1) foi pelos métodos Best Subsets e Stepwise estatisticamente significativa (Tabelas 2 e 3).

Pode ser destacado que a significância da variável Clareza das metas em relação à Percepção global dos resultados, demonstra que nesses casos, quando o empregado se sentiu envolvido no início de uma melhoria a ser feita e tem clareza das metas, ele posteriormente teve melhor percepção do alcance do resultado sobre esta melhoria. Esperava-se que o Suporte Gerencial também fosse significativo, para que o empregado percebesse o resultado global, mas indica-se que, sendo o mesmo bem informado sobre as metas, já é suficiente para perceber se foi alcançada ou não o objetivo ao final do WK.

No estudo de Jaroseski (2012) com as maiores empresas de grande porte brasileiras, obteve como resultado uma estrutura em geral com procedimentos, formas de controles e tomada de decisão centralizados ou com descentralização limitada. Os fatores situacionais referem-se a empresas grandes antigas com necessidade de poder dos gerentes intermediários. Fazendo uma analogia com o resultado do presente estudo, a variável clareza das metas, ao ser estatisticamente significativa com Percepção global dos resultados, demonstra que se a área tiver uma característica centralizada no gestor (sem a participação do empregado no planejamento e a gestão operacional), o empregado da base não terá posteriormente percepção dos resultados do WK.

No estudo de Farris (2006) essa variável dependente, Percepção global dos resultados, apresentou-se como estatisticamente significativa apenas para a variável de entrada Suporte Gerencial (Anexo C).

Ainda quanto a Percepção global de resultados, a última pergunta dos dois questionários (Inicial e Final) teve como objetivo avaliar a percepção do empregado quanto à efetividade geral do WK. Comparando as médias de todos os empregados entrevistados nestas perguntas, houve um aumento de 4,49 para 4,81 (7,1%). Portanto, foi possível verificar que o empregado em geral aumentou sua percepção de que o WK realmente é efetivo, quando comparamos a resposta dada antes e após terem participado do WK.

Os indicadores de desempenho definidos como metas de cada WK avaliado possuíram resultados positivos, conforme pode ser visto na Tabela 4. Desta forma, a percepção do empregado quanto ao impacto positivo do WK, refletiram os resultados positivos dos indicadores operacionais. Porém, não se pode creditar somente ao WK a melhoria dos indicadores de desempenho, uma vez que vários fatores externos podem ter influenciado a performance dos mesmos, como por exemplo: investimentos em equipamentos, alteração externa na qualidade dos materiais e equipamentos do processo.

TABELA 4: RESULTADOS NOS INDICADORES DE PROCESSO

Processo abordado no Workshop Kaizen	Indicadores definidos como meta do WK	Ganhos nos indicadores
Pelotamento	Aumento do percentual de pelotas 10 a 16 mm (%)	2,4%
	Aumento do rendimento Operacional dos Discos de pelotamento (%)	1,5%
Queima	Redução do percentual de carros de Grelha Ruins (%)	8,0%
	Redução do tempo de troca de carro de grelha (%)	15,6%

Fonte: Informações dos Sistemas Operacionais da empresa.

5 CONCLUSÕES

Este estudo teve o propósito de identificar se as variáveis que explicam os resultados com a implementação da Produção Enxuta, de acordo com a percepção do empregado em uma empresa brasileira na indústria de mineração seriam as mesmas obtidas por Farris (2006) em um país desenvolvido e entender o motivo das diferenças.

Pode-se verificar que a variável Suporte Gerencial, assim como no modelo de Farris (2006) foi a variável independente que em maior número de vezes se mostrou estatisticamente significativa de variáveis de resultado sociais e técnicos nas hipóteses H1 e H2. De fato, o Suporte Gerencial é visto na literatura como sendo um fator primordial para os empregados despertarem, se sentirem motivados e efetivamente fazerem as ideias e melhorias tornarem-se realidade, auxiliando nos resultados almejados para as metas em seus processos.

Entretanto, diferentemente do estudo feito em um país desenvolvido (FARRIS, 2006), esta pesquisa demonstrou que o empregado conseguiu solucionar os problemas quando se obteve apoio gerencial, impactando a variável Capacidades para *Kaizen*, fazendo efetivamente melhorias em suas ferramentas e padrões de trabalho.

Quanto a variável Clareza das Metas, tanto na empresa brasileira quanto nas norte-americanas, demonstraram que quando o empregado é bem comunicado e instruído no início das atividades sobre o que será feito, impactará nas Capacidades para *Kaizen*. Na mineradora brasileira, foi demonstrado impacto ainda na Percepção global do sucesso, pois após a conclusão das atividades e mensuração dos

resultados, a equipe esteve consciente dos resultados obtidos. Por outro lado, em países desenvolvidos, diferentemente do Brasil, as equipes possuem maior sentimento de dono, por entenderem previamente o desafio de sua melhoria contínua. Por isso a variável Clareza das Metas foi estatisticamente significativa com Atitudes, diferente do Brasil.

Espera-se então dos gestores desta empresa brasileira e de outras com características semelhantes, um repasse prévio das metas e objetivos de uma intervenção na área com estas ferramentas de melhoria contínua (Clareza das metas). Aliado ao Suporte gerencial durante o WK, que afeta diretamente a variável de Resultado social, Atitude e Capacidades para a equipe fazer *Kaizen*, terá, conseqüentemente, melhoria na variável Impacto na área.

Outra conclusão semelhante na empresa brasileira e nas empresas norte-americanas, é que ao dar Autonomia à equipe, a mesma terá oportunidade de aprimorar as Capacidades para *Kaizen* (gerando ideias e soluções).

Quanto ao sucesso global alcançados com o WK, ocorreram ganhos em todos os indicadores almejados e também se obteve um aumento de 7,1% na percepção do empregado quando perguntado se o WK realmente é efetivo, comparando as respostas dadas antes e após terem participado do WK.

Ressalta-se que o presente estudo possuiu algumas limitações, dentre elas, os impactos externos que podem alterar a percepção do empregado, mas não foram mensurados no presente estudo. Desta forma, a realização de uma pesquisa futura para analisar detalhadamente alguma variável deste estudo com seus diversos impactos e influenciadores externos seria pertinente.

As respostas dos empregados corresponderam a um momento específico, sendo um limitante deste estudo. Um estudo futuro que se pode fazer é uma pesquisa longitudinal, verificando a resposta quanto a percepção destes mesmos empregados após 1 ano de implementação, a fim de verificar a sustentabilidade destes resultados na rotina, assim como a evolução dos indicadores operacionais.

Outra limitação é o fato da amostra representar parte de uma empresa de mineração brasileira e por isso poder não refletir todo o segmento de mineração, nem o mercado brasileiro. Um estudo poderia ser feito em diversas empresas brasileiras, entendendo o mercado brasileiro em diferentes segmentos.

REFERÊNCIAS

- APREUTESEI, Mihai; SUCIU, Emil; ARVINTE, Ionela Roxana. Lean Manufacturing – A Powerfull Tool for Reducing Waste During the Processes. **Analele Universitatii**, v. 2, n. XVII, p. 23-34, 2010.
- BLANDY, Beatriz Azevedo; PIRES, Debora AM. **Cultura Local em Tempos Globais: Visões Atuais e Diversidade de Práticas**. 2013.
- BOEIRA, Jorge Luís Ferreira; FERNANDES, Amarildo da Cruz. Os limites e as possibilidades da Gestão da Qualidade Total na Indústria Brasileira de Minério de Ferro. **UNICAMP-Doutorando em Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ**, 1999.
- BRUNET, Adam Paul; NEW, Steve. Kaizen in Japan: an empirical study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23, n. 12, p. 1426-1446, 2003.
- BLANCHARD David. Achieving competitive excellence. **Industry Week**, v. 258, n.1, p.44, 2009.
- CHESER, Raymond N. The effect of Japanese Kaizen on employee motivation in US manufacturing. **The international journal of organizational analysis**, v. 6, n. 3, p. 197-217, 1998.
- CHIARINI, Andrea. Integrating lean thinking into ISO 9001: a first guideline. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 2, n. 2, p.96-117, 2011.
- CONTI, Robert et al. The effects of lean production on worker job stress. **International Journal Of Operations & Production Management**, v. 26, n. 9, p.1013-1038, 2006.
- FARRIS, Jennifer A. **An empirical investigation of Kaizen event effectiveness: Outcomes and critical success factors**. 2006. 256f. Tese (Doutorado) - Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, 2006.
- _____ et al. Learning From Less Successful Kaizen Events: A Case Study, **Engineering Management Journal**, v. 20, n. 3, p. 10-20, 2008.
- _____ et al. Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, v. 117, n. 1, p 42-65, 2009.
- FITZMAURICE, Ian. **The effects of implementing a Lean Six Sigma tool, Visual Process Controls, to improve month-end activities in a finance department–An Empirical Case Study**. 2010. 109f. Tese (Doutorado) – Institute of Technology Tallaght, Galway, Ireland, 2010.
- FUSCO, Jose Paulo Alves. **Tópicos Emergentes em Engenharia de Produção**. São Paulo: Ed.Arte & Ciência, 2002.

GALSWORTH, Gwendolyn D.; TONKIN, Lea AP. Invasion of the Kaizen Blitzers. **Target**, v.11, n. 2, p.30-36, 1995.

GLASER-SEGURA, Daniel A.; PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Fatores influenciadores do sucesso da adoção da produção enxuta: uma análise da indústria de três países de economia emergente. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 46, n. 4, p. 423-436, 2011.

GLOVER, Wiljeana Jackson; FARRIS, Jennifer A.; VAN AKEN, Eileen M. Kaizen Events: Assessing the Existing Literature and Convergence of Practices. **Engineering Management Journal.**, v. 26, n.1, p.39-61, 2014.

HA, SiewMun. Continuous processes can be lean. **Manufacturing Engineering**, v. 138, n. 6, p.103-109, 2007

HASLE, Peter et al. Lean and the working environment: a review of the literature. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 7, p. 824-849, 2012.

HOOK, Matilda, and LARS Stehn. Applicability of lean principles and practices in industrialized housing production. **Construction Management and Economics**, v. 26, n. 10 p. 1091-1100, 2008.

JHA, Shailendra; NOORI, Hamid; MICHELA, John L. The dynamics of continuous improvement: aligning organizational attributes and activities for quality and productivity. **International Journal of Quality Science**, v. 1, n. 1, p. 19-47, 1996.

JAROSSESKI, Sinara. **Configuração e design organizações: um estudo sobre o grau de centralização na tomada de decisões**. 2012. 138f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo, 2012.

KARLSSON, Christer; ÅHLSTRÖM, Pär. Assessing changes towards lean production. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 2, p. 24-41, 1996.

KATAYAMA, Hiroshi; BENNETT, David. Lean production in a changing competitive world: a Japanese perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 2, p. 8-23, 1996.

LANDER, E.; LIKER, J. K. The Toyota Production System and art: making highly customized and creative products the Toyota way. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 16, p. 3681-3698, 2007.

LARAIA, Anthony C.; MOODY, Patricia E.; HALL, Robert W. **The kaizen blitz: accelerating breakthroughs in productivity and performance**. John Wiley & Sons, 1999.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: manual de aplicação**; tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LOPEZ, Michael. Accounting for differences in lean factory performance: a general purpose practice conceptualization. **Academy Of Management Proceedings: Academy of Management Best Conference Paper**, n.6, p.A1-A6, 2004.

MINITAB, **Manual do sistema Minitab**. Minitab Inc., v.16, 2010.

MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes**. Editora Atlas, São Paulo, 2003.

MEILING, John; BACKLUND, Fredrik; JOHNSON, Helena. Managing for continuous improvement in off-site construction: Evaluation of lean management principles. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 19, n. 2, p. 141-158, 2012.

NITO, Lisiane Cristina. **Aplicação do trabalho padronizado com foco na produtividade: um estudo de caso em uma empresa do setor automotivo**. Diss. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2010.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção**: além da produção de larga escala. Porto Alegre: Ed.Bookman, 1997.

OPRIME, P. C.; MENDES, GH de S.; PIMENTA, M. L. Fatores críticos para a melhoria contínua em indústrias brasileiras. **Revista Produção**, v. 21, n. 1, p. 1-13, 2011.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo; ANTUNES, Elaine Di Diego. Gestão da qualidade total: liderança top-down versus gerenciamento participativo. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 30, n. 3, p.38-49, 1995.

RUMSEY, Deborah. **Estatística II para leigos**. Rio de Janeiro: Ed. Alta books, 2014.

SHAH, R; WARD, P.T. Defining and developing measures of lean production. **Journal Of Operations Management**, v. 52, n. 4, p.785-805, 2007.

SHERIDAN, J. Kaizen blitz. **Industry Week**, v. 246, n. 16, p. 18-27, 1997.

SINGH, Jagdeep; SINGH, Harwinder. Kaizen philosophy: a review of literature. **The IUP Journal of Operations Management**, v. 8, n. 2, p. 51-72, 2009.

STYHRE, Alexander. KAIZEN, ETHICS, AND CARE OF THE OPERATIONS: MANAGEMENT AFTER EMPOWERMENT. **Journal Of Management Studies**, v. 38, n. 6, p.795-810, 2001.

UNESCO, Regressão Linear/ Regressão stepwise Disponível em: <<http://www.unesco.org/webworld/portal/idams/html/portuguese/P1regres.htm>>. Acesso em 15 abr. 2015.

YUSOF, Sha'ri M.; ASPINWALL, Elaine. Implementation issues: review and case study. **International Journal Of Operations & Production Management**, v. 20, n. 6, p.634-655, 2000.

WOMACK, James P. e JONES, Daniel T. **A mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**, edição revista e atualizada; tradução de Ana Beatriz Rodrigues, Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

_____; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **The Machine that Changed the World**. New York: Ed.Macmillan,1990.

WOOD JR, Tomaz; URDAN, Flávio Torres. Gerenciamento da qualidade total: uma revisão crítica. **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 6, p. 46-59, 1994.

ANEXO A – Pesquisa Inicial / Kick off

CHECK LIST INICIAL - PESQUISA PENSAMENTO ENXUTO					
Data da Avaliação:	____/____/____				
Área:					Escalas de resposta:
Cargo:					5- Concordo Totalmente
Tempo de empresa:					4- Concordo Parcialmente
Sexo:					3- Não concordo, nem discordo
					2- Discordo parcialmente
					1- Discordo totalmente
Item			Resposta		
1	A maioria dos membros da sua equipe de trabalho acredita que o pensamento enxuto representa uma boa estratégia de melhoria para a área.	1	2	3	4 5
2	Os trabalhos de pensamento enxuto contam com grande envolvimento da sua equipe de trabalho para que os objetivos sejam atingidos.	1	2	3	4 5
3	Os métodos e ferramentas para atingir os objetivos do pensamento enxuto são claros.	1	2	3	4 5
4	Em geral, sua equipe de trabalho acredita na importância dos projetos do pensamento enxuto.	1	2	3	4 5
5	Sua equipe de trabalho dispõe de tempo suficiente para dedicar-se aos objetivos do pensamento enxuto.	1	2	3	4 5
6	A maioria dos membros da sua equipe acredita que o pensamento enxuto trará melhorias para a área de trabalho.	1	2	3	4 5
7	Será difícil melhorar a sua área de trabalho de forma a atingir os objetivos do pensamento enxuto.	1	2	3	4 5
8	O cumprimento dos objetivos do pensamento enxuto exigirá muito planejamento e novas ideias.	1	2	3	4 5
9	Em geral, os membros da sua equipe de trabalho acreditam que o projeto de pensamento enxuto é necessário.	1	2	3	4 5
10	As metas e objetivos da sua equipe de trabalho estão bem definidas.	1	2	3	4 5
11	As metas e objetivos da sua equipe de trabalho são de difícil execução.	1	2	3	4 5
12	A maioria dos membros da sua equipe de trabalho acredita que o projeto do pensamento enxuto servirá a um propósito importante.	1	2	3	4 5
13	Toda a sua equipe de trabalho compreende os objetivos do pensamento enxuto.	1	2	3	4 5
14	Será difícil alcançar os objetivos da sua equipe.	1	2	3	4 5
15	As suas metas e objetivos representam claramente o que se espera da sua equipe de trabalho.	1	2	3	4 5
16	Em geral, os membros da sua equipe de trabalho pensam que é um equívoco levar a diante o projeto de pensamento enxuto.	1	2	3	4 5
17	Attingir as metas e objetivos da sua equipe de trabalho exigirá muita habilidade por parte de seus membros.	1	2	3	4 5
18	O trabalho de pensamento enxuto é efetivo na melhoria dos resultados e condições de trabalho da área	1	2	3	4 5

Fonte: Farris (2006).

Nota: dados adaptados pelo autor.

ANEXO B – Pesquisa Final / Report out

CHECK LIST FINAL - PESQUISA PENSAMENTO ENXUTO							
	Data da Avaliação:	____/____/____					
	Área:		Escalas de resposta:				
	Cargo:		5- Concordo Totalmente				
			4- Concordo Parcialmente				
			3- Não concordo, nem discordo				
			2- Discordo parcialmente				
			1- Discordo totalmente				
Item			Resposta				
1	Sua equipe de trabalho gasta muito tempo debatendo ideias antes de colocá-las em prática em sua área de trabalho.		1	2	3	4	5
2	A maioria dos membros da sua equipe de trabalho gostaram de fazer parte do projeto de pensamento enxuto.		1	2	3	4	5
3	Em geral, os membros da sua equipe de trabalho estão confortáveis em trabalhar em conjunto para identificar oportunidades de melhoria em sua área.		1	2	3	4	5
4	Sua equipe de trabalho valoriza a diversidade de ideias e opiniões dentro do grupo.		1	2	3	4	5
5	Sua equipe de trabalho recebeu suporte de outras áreas na execução do projeto de pensamento enxuto.		1	2	3	4	5
6	As considerações apresentadas por cada membro do seu grupo de trabalho foram recebidas com respeito pelos demais.		1	2	3	4	5
7	A maioria dos membros da sua equipe de trabalho agregou novos conhecimentos como resultado da participação no projeto de pensamento enxuto.		1	2	3	4	5
8	Sua equipe de trabalho passou muito pouco tempo na sala de reunião.		1	2	3	4	5
9	Sua equipe dispunha de equipamentos suficientes para a execução do trabalho.		1	2	3	4	5
10	Em geral, o projeto de pensamento enxuto elevou o nível de conscientização de cada membro da equipe a respeito do seu papel no processo de melhoria contínua.		1	2	3	4	5
11	Em geral, o projeto de pensamento enxuto motivou os membros da sua equipe a melhorarem seu desempenho de trabalho.		1	2	3	4	5
12	Sua equipe de passou a maior parte do tempo possível na área de trabalho.		1	2	3	4	5
13	Sua equipe teve liberdade suficiente para determinar quais melhorias deveriam ser feitas na sua área de trabalho.		1	2	3	4	5

CHECK LIST FINAL - PESQUISA PENSAMENTO ENXUTO							
	Data da Avaliação:	___ / ___ / ___					
	Área:		Escala de resposta:				
	Cargo:		5- Concordo Totalmente				
			4- Concordo Parcialmente				
			3- Não concordo, nem discordo				
			2- Discordo parcialmente				
			1- Discordo totalmente				
Item			Resposta				
14	Sua equipe dispunha de materiais e suprimentos suficientes para a execução do trabalho.		1	2	3	4	5
15	A maioria dos membros da sua equipe são capazes de mensurar os impactos decorrentes das mudanças implantadas na área de trabalho.		1	2	3	4	5
16	Em geral, o projeto de pensamento enxuto aumentou o interesse dos membros da sua equipe no trabalho.		1	2	3	4	5
17	Sua equipe manteve comunicação adequada com a gerência da área durante a execução do trabalho.		1	2	3	4	5
18	Sua equipe de trabalho valorizou as contribuições individuais de cada membro.		1	2	3	4	5
19	O projeto de pensamento enxuto trouxe melhora nos resultados de desempenho da sua área de trabalho.		1	2	3	4	5
20	Sua equipe de trabalho praticou o respeito a opinião de cada membro.		1	2	3	4	5
21	A maioria dos membros da sua equipe gostaria de ser incluída em futuros projetos de pensamento enxuto.		1	2	3	4	5
22	Em geral, o projeto de pensamento enxuto melhorou o entendimento dos membros do seu grupo em como a melhoria contínua pode ser aplicada.		1	2	3	4	5
23	A maioria dos membros da sua equipe consegue apresentar novas ideias de melhoria como resultado da participação no projeto de pensamento enxuto.		1	2	3	4	5
24	De maneira geral, o projeto de pensamento enxuto elevou o conhecimento dos membros da sua equipe de trabalho sobre o significado de melhoria contínua.		1	2	3	4	5
25	Sua equipe de trabalho teve autonomia suficiente para determinar quanto tempo deveria ser destinado ao o projeto de pensamento enxuto.		1	2	3	4	5
26	No geral, o projeto de pensamento enxuto ajudou aos participantes a trabalharem em equipe para melhorar o desempenho em suas áreas.		1	2	3	4	5
27	A sua área de trabalho apresentou resultados significativos como resultado do projeto de pensamento enxuto.		1	2	3	4	5
28	Houve suporte dos facilitadores à sua equipe na execução do trabalho.		1	2	3	4	5
29	Sua equipe de trabalho teve autonomia suficiente para implementar as mudanças na área de trabalho à medida em que as propostas de melhoria se consolidavam.		1	2	3	4	5
30	Houve diálogo aberto entre os membros da sua equipe de trabalho.		1	2	3	4	5
31	Sua equipe experimentou mudanças para a área de trabalho à medida em que chegavam em consenso.		1	2	3	4	5
32	Sua equipe teve liberdade suficiente para determinar como as melhorias em sua área de trabalho deveriam ser feitas.		1	2	3	4	5
33	No geral, o projeto de pensamento enxuto conscientizou a sua equipe de trabalho a respeito da necessidade de se melhorar continuamente.		1	2	3	4	5
34	O projeto de pensamento enxuto surtiu efeito positivo na sua área de trabalho.		1	2	3	4	5
35	De modo geral, o projeto de pensamento enxuto obteve sucesso.		1	2	3	4	5

Fonte: Farris (2006).

Nota: dados adaptados pelo autor.

ANEXO C – Resultados das correlações do estudo de Farris (2006)

	Resultados Sociais		Resultados Técnicos	
	Atitude	Capacidades para Kaizen	Impacto na Área	Percepção global do sucesso
Suporte Gerencial	+		+	+
Dificuldade das metas/ objetivos		+	-	
Clareza das metas/ objetivos	+	+		
Autonomia da Equipe		+	+	
Experiência de Kaizen da Equipe		-		
Processos Internos	+	+		
Rotina de trabalho da área		+	+	
Experiência de Kaizen do Líder		-		
Orientação à ação			+	
Heterogeneidade de funções da equipe	+			
Comprometimento para mudança		+		
Qualidade das Ferramentas				+
Processo de Planejamento do Evento				
Adequação das ferramentas				

Fonte: Farris (2006).

Nota: dados de tradução adaptados pelo autor.

ANEXO D – Correlação entre as variáveis

	Variáveis independentes				Variáveis Dependentes			
	Antecedentes do Workshop Kaizen			Antecedentes organizacionais e de trabalho na área	Resultados Sociais		Resultados Técnicos/ do negócio	
	Clareza das metas	Dificuldade das metas	Autonomia da equipe	Suporte Gerencial	Capacidades para Kaizen	Atitude	Impacto na área	Percepção global de sucesso
Clareza das metas		0,119 (0,445)	0,430 (0,004)	0,462 (0,002)	0,543 (0,000)	0,191 (0,219)	0,393 (0,009)	0,677 (0,000)
Dificuldade das metas	0,119 (0,445)		0,218 (0,159)	0,135 (0,387)	0,188 (0,226)	0,018 (0,907)	0,027 (0,865)	0,123 (0,432)
Autonomia da equipe	0,430 (0,004)	0,218 (0,159)		0,720 (0,000)	0,606 (0,000)	0,349 (0,022)	0,568 (0,000)	0,411 (0,006)
Suporte Gerencial	0,462 (0,002)	0,135 (0,387)	0,720 (0,000)		0,606 (0,000)	0,522 (0,000)	0,680 (0,000)	0,456 (0,002)
Capacidades para Kaizen	0,543 (0,000)	0,188 (0,226)	0,606 (0,000)	0,606 (0,000)		0,729 (0,000)	0,759 (0,000)	0,527 (0,000)
Atitude	0,191 (0,219)	0,018 (0,907)	0,349 (0,022)	0,522 (0,000)	0,729 (0,000)		0,718 (0,000)	0,175 (0,261)
Impacto na área	0,393 (0,009)	0,027 (0,865)	0,568 (0,000)	0,680 (0,000)	0,759 (0,000)	0,718 (0,000)		0,502 (0,001)
Percepção global de sucesso	0,677 (0,000)	0,123 (0,432)	0,411 (0,006)	0,456 (0,002)	0,527 (0,000)	0,175 (0,261)	0,502 (0,001)	

Fonte: Elaborado do autor

Nota: Conteúdo das células: Correlação de Person; P-valor entre parêntesis.

