

Implantação do sistema de gestão lean em refinaria de alumina e os impactos operacionais na performance da empresa

RESUMO

Felipe Monteiro Picanço

felipe.m.picanco@gmail.com

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Barcarena, Pará, Brasil

Nos anos de 2013 e 2014 uma grave crise financeira atingiu a maior refinaria de Alumina do Mundo, a Hydro Alunorte, fazendo com que a empresa enfrentasse grande prejuízo nestes anos. No final de 2013, uma grande reação foi iniciada com a reestruturação do corpo gerencial e da empresa como um todo. A reestruturação da empresa foi coordenada tomando como base os princípios do Lean manufacture, para este caso, um Sistema de gestão próprio conhecido como BABS (Bauxite & Alumina Business System), porém desenvolvido na Noruega a partir da implementação dos princípios do Lean manufacture nas fábricas de Alumínio da Hydro (AMBS – Aluminium Metal Business System). Nesse contexto, a presente pesquisa objetiva analisar como a maior refinaria de alumina do mundo poderá recuperar a lucratividade sustentável através da implementação de um sistema de gestão Lean desenvolvido na Noruega. Diante dos dados coletados, os resultados gerados pela pesquisa foram interpretados, analisados e organizados através de gráficos demonstrativos para garantir uma melhor interpretação e compreensão dos mesmos. Com os resultados pôde-se concluir que a principal constatação mostra que o sistema BABS implementado na empresa capitalizou resultados importantes como a maior estabilidade e volumes de produção da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Lean Manufacture. Implantação. Lucratividade. Produção.

INTRODUÇÃO

Em 2013 a Hydro Alunorte iniciou um processo de recuperação de sua performance operacional e escolheu como estratégia a implantação de um sistema de gestão Lean. Este sistema foi batizado como BABS (Bauxite & Alumina Business System) e seguia as diretrizes e filosofias estabelecidas em um sistema de gestão desenvolvido na Noruega o AMBS (Aluminium Metal Business System) tendo como filosofia principal o Hydro WAY.

Um plano de implementação do BABS foi desenvolvido, porém de acordo com especialistas em Lean, este era demasiadamente ambicioso e passível de fracasso. As descobertas deste projeto de pesquisa demonstraram que a empresa pesquisada apresentava cultura seletiva para implantação de determinadas iniciativas propostas pelo sistema Lean, e que o alinhamento entre necessidades e sistemas era de fundamental importância para o sucesso da implantação do BABS.

O objetivo deste trabalho é analisar como a maior refinaria de alumina do mundo poderia se beneficiar de um sistema de gestão baseado no Lean para recuperar a lucratividade sustentável na empresa. Este artigo científico foi realizado por meio de um estudo de caso na refinaria de alumina Hydro Alunorte, sediada na cidade de Barcarena no estado do Pará.

Uma pesquisa de campo baseada em observações e entrevistas com foco qualitativo e quantitativo foi realizada na empresa para se buscar entender como a mesma poderia utilizar um sistema de gestão lean para alavancar seus resultados. Também foi foco da pesquisa entender qual o status atual da empresa em relação aos conhecimentos e aplicações dos conceitos Lean e qual seria o ponto de partida rumo a Excelência Organizacional.

Uma revisão bibliográfica foi realizada para buscar enquadrar o atual cenário vivido pela empresa e verificar se sua estratégia de implantação do sistema de gestão estava de acordo com as melhores práticas recomendadas por especialistas.

REVISÃO DA LITERATURA

LEAN MANUFACTURE

Com a Primeira Revolução Industrial, surgiram os primeiros conceitos da produção em massa, mas foi com a criação das linhas de montagem e dos postos fixos de trabalho que esta teve um grande avanço (RAGO, 2003).

Já no final da Segunda Guerra Mundial, a indústria japonesa precisou repensar seu modelo produtivo, surgindo então o Sistema Toyota de Produção (TPS – Toyota Production System), que em virtude da escassez de recursos produtivos, buscou produzir com o menor custo possível e combatendo principalmente os desperdícios (OHNO, 1997).

Segundo o Lean Way Consulting (2012):

O termo Lean foi definido no final dos anos 80 em um projeto de pesquisa do Massachusetts Institute of Technology (MIT), que estudou a indústria automobilística mundial com o

objetivo de mapear as melhores práticas da indústria, através de entrevistas com funcionários, sindicalistas e funcionários do governo.

O estudo evidenciou a notória superioridade da Toyota, que havia desenvolvido um novo sistema de gestão, muito superior quando se tratava de desenvolvimento de produtos e relacionamentos com clientes e fornecedores.

A produção “enxuta”, ou Lean Manufacturing, foi o termo então usado para definir este novo sistema de produção muito mais eficiente, ágil, flexível e inovador do que a produção em massa. (OHNO, 1997).

Em 2009, ainda segundo o Lean Way Consulting (2012), a Toyota tornou-se a produtora de automóveis, mostrando ao mundo as vantagens e os benefícios do sistema que desenvolveu.

DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LEAN

A noção de fabricação enxuta não é nova e tem sido identificada com muitos nomes diferentes, tendo sido chamada de fluxo de fabricação, Sistema Toyota de Produção, just-in-time e tecnologia de fluxo de demanda, porém tornou-se conhecida mesmo como Manufatura enxuta ou Lean Manufacturing.

A palavra “enxuta” é utilizada para descrever esse sistema produtivo, pois quando comparado com a produção em massa, implica em mais agilidade, rapidez e menor utilização de recursos. Várias são as definições empregadas a esta filosofia, porém conforme o Lean Way Consulting (2012):

Lean é uma estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos. A gestão lean procura fornecer, consistentemente, valor aos clientes com os custos mais baixos (PROPÓSITO), através da identificação de melhoria dos fluxos de valor primários, e de suporte (PROCESSOS), por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa (PESSOAS).

Segundo Rago (2003) a manufatura enxuta é uma série de processos flexíveis, que possibilita a produção ao menor custo, eliminando as perdas. Este sistema produtivo, também possibilita as empresas fabricar uma grande variedade de produtos, conforme pedidos específicos além de entregá-los aos clientes com lead time mais curtos.

OBJETIVOS FUNDAMENTAIS DO LEAN

A Produção enxuta tem como foco otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios, como, por exemplo, excesso de inventário entre as estações de trabalho, vazamentos e outros tipos de perdas (RIANI, 2006).

Segundo Riani (2006) seus objetivos fundamentais são:

Otimização e a Integração do sistema de manufatura: A organização do ambiente de trabalho como a reformulação dos layouts, definição de locais específicos para armazenagem de materiais em processo e ferramentas, é preciso integrar todas as

partes do sistema de manufatura, buscando sempre a otimização do sistema como um todo.

A Manufatura Enxuta (ME) exige que cada pessoa envolvida no processo produtivo seja educada e treinada para aceitar a responsabilidade pelo nível de qualidade do seu trabalho (RIANI, 2006);

SEIS SIGMA

Cada vez mais as empresas estão inseridas num cenário competitivo. A competitividade desse mercado faz com as empresas busquem estratégias e métodos de melhoria dos processos e produtos com objetivo de catalisar vantagens competitivas que atendam as expectativas de seus clientes e acionistas.

Um dos métodos de melhoria utilizados pelas empresas é o Seis Sigma. Seis Sigma é um processo de negócio que permite às organizações incrementar seus lucros por meio da otimização das operações, melhoria da qualidade e eliminação de defeitos, falhas e erros (HARRY et al., 1998).

A aplicação do método Seis Sigma foca em atender as necessidades do cliente de forma estruturada, sistemática e proativa, visando à melhoria contínua dos processos para assegurar melhoria da qualidade, redução de custo, entrega rápida e orientada à redução de desperdícios nos processos de negócio, utilizando ferramentas e técnicas estatísticas (ANTONY; CORONADO, 2002).

DEFINIÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

Por ser uma palavra de domínio público, é comum que ocorram definições equivocadas a cerca do conceito da palavra qualidade, e segundo Paladini (2000) “definir qualidade de forma errônea leva a Gestão da Qualidade a adotar ações que podem comprometer seriamente a organização”. De forma prática, qualidade pode ser considerada a satisfação plena das necessidades dos clientes.

Há alguns aspectos que são relacionados à qualidade, mas que se vistos individualmente proporcionam um conceito equivocado, porém, se analisados em conjunto nos ajudam a ter uma idéia sobre o conceito mais adequado à palavra qualidade.

Estes aspectos de acordo com Paladini (2000) são:

- considerar a qualidade como algo abstrato, pois, nem sempre os clientes conseguem definir quais são as suas preferências e necessidades;
- considerar a qualidade como sinônimo de perfeição;
- considerar que qualidade nunca se altera;
- considerar que a qualidade é subjetiva, variando de pessoa para pessoa;
- considerar qualidade como capacidade de fabricação, onde um produto ou serviço deve se concretizar de acordo com seu projeto;
- considerar a qualidade como um requisito mínimo de funcionamento;

- considerar a qualidade como a diversidade de opções que um produto ou serviço oferece e considerar a qualidade como a área onde todo o processo de produção da qualidade se desenvolve.

Esses elementos compõem o conceito básico da qualidade, entretanto, centrar atenção exagerada em algum deles ou deixar de considerar outros pode fragilizar estrategicamente a empresa. Portanto, de acordo com Paladini (2000), o conceito correto da qualidade deve envolver dois elementos:

O componente espacial onde a qualidade envolve muitos aspectos simultaneamente, ou seja, uma multiplicidade de itens;

E o componente temporal onde a qualidade sofre alterações conceituais ao longo do tempo.

À Gestão da Qualidade caberão operacionalizar ambos os aspectos.

De acordo com Barbosa (1995) “a Gestão da Qualidade Total estabelece condições para que todas as pessoas se capacitem para planejar e gerenciar o seu próprio trabalho recebendo treinamento específico”.

ESTUDO DE CASO

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A indústria do alumínio foi severamente atingida pela crise econômica global iniciada em 2009. Considerando que a demanda pelo metal baixaram, os preços se situam num nível em que a produção sem prejuízo constitui um desafio devido à sobre capacidade de produção do mercado.

Além da crise financeira, a maior refinaria de alumina do mundo, a Hydro Alunorte, no Brasil, objeto desta pesquisa, experimentou severa instabilidade produtiva e perda de volumes devido a uma queda de um evento de queda de energia em 2013.

Isso levou a refinaria a acelerar o processo de implementação de um sistema de gestão para melhorar a confiabilidade e estabilidade da produção, ao mesmo tempo em que reduz os custos operacionais e aumenta o desempenho, com o objetivo de recuperar o lucro e um fluxo de caixa positivo. A empresa Hydro Alunorte está localizada em Barcarena na região amazônica do Brasil, no estado do Pará.

A Alunorte é uma refinaria de alumina com capacidade de produção de 6,3 milhões de toneladas de alumina por ano e sua tecnologia de produção baseia-se no processo Bayer, que utiliza soda cáustica para dissolver a alumina da bauxita e consome grande quantidade de energia.

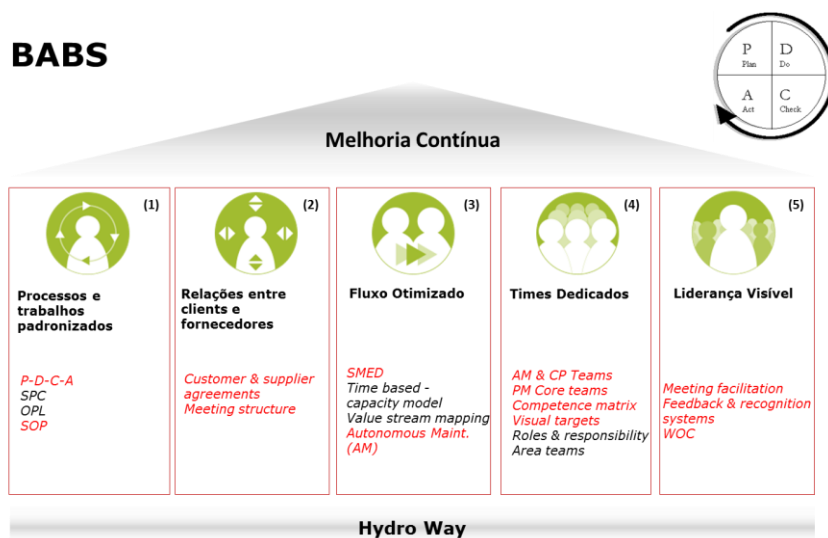
O processo é altamente dependente do fluxo contínuo para criar alto desempenho, reduzir custos e aumentar a segurança. Os desvios e a instabilidade têm de ser constantemente monitorizados e corrigidos, além de se exigir um trabalho constante de eliminação de gargalos do processo.

Para implantação do sistema de gestão, a Alunorte optou por utilizar um sistema de gestão desenvolvido na Noruega nas fábricas de alumínio primário da Hydro global. Este sistema de gestão é conhecido como AMBS (Aluminium Metal

Business System) e baseia sua filosofia no Hydro Way. Na Alunorte, o sistema foi batizado como BABS (Bauxite & Alumina Business System)

A figura 1 apresenta os princípios do BABS e o Hydro Way.

Figura 1 – Os 5 Pilares do BABS



Fonte: Hydro Alunorte (2014)

A presente pesquisa foi realizada sob o aspecto de aderência das práticas operacionais identificadas na Alunorte em relação aos princípios estabelecidos pelo BABS. Uma comparação quantitativa desta aderência foi estimada a partir de observações em campo e entrevistas. Os resultados mostraram que os conceitos do BABS ainda não estavam muito bem difundidos nas operações, no entanto um plano de implantação baseado no 8 passos de Kotter para gestão de mudanças estava em andamento. Esta pesquisa também se preocupou em verificar se a implementação deste novo sistema de gestão estava sendo eficiente e de acordo com as melhores práticas.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Algumas perguntas chave foram elaboradas com o intuito de identificar os impactos operacionais advindos da implantação de um sistema de gestão baseado no Lean. Algumas destas perguntas não foram claramente respondidas, pois ainda não estava claro para a organização como um todo como este sistema de gestão seria implantado e o que seria priorizado.

A seguir apresentamos uma séria de perguntas e as discursões a respeito das principais respostas obtidas.

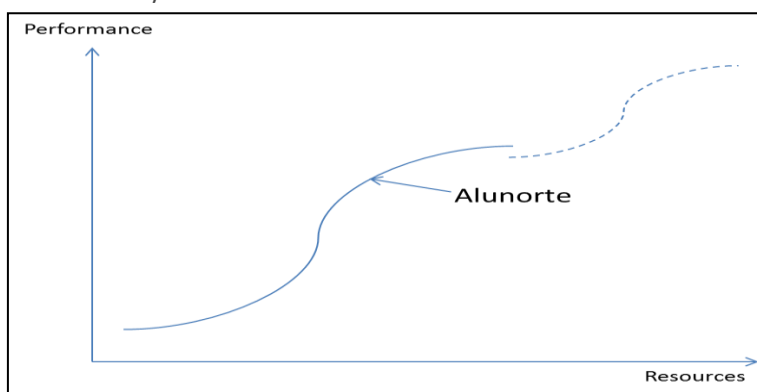
Questionamento 1: Como um sistema de gestão desenvolvido na Noruega (BABS) pode melhorar performance ou reduzir custos?

Identificamos durante a pesquisa que o nível de entendimento do novo sistema de gestão não estava claro e difundido em toda a organização, apesar de sua implementação já ter sido iniciada a alguns anos atrás. Este fato fez com que

não obtivéssemos uma resposta clara e objetiva para a pergunta acima. Apesar disso algumas evidências foram encontradas com respeito a experiência dos gestores da empresa em sistemas Lean, o que pode facilitar a implantação do novo sistema e acelerar os resultados.

Em discursões com o CEO da empresa, foi apresentado ao Autor a curva S mostrada na Figura 2, descrevendo o desempenho versus recursos aplicados em uma empresa. O referido CEO argumentou ainda que a Alunorte já havia capitalizado alguns bons resultados com a implementação do BABS em atividades no chão de fábrica, estando, portanto, no topo de uma primeira a curva S (de uma sequência de muitas por vir), como mostrado na Figura 2, no entanto reconhece que ainda existem muitas boas oportunidades para impulsionar o desempenho na empresa avançando com o desenvolvimento do BABS na organização.

Figura 2 – Curva S na Hydro Alunorte



Fonte: Autoria própria (2017)

Na mesma linha do CEO da empresa, os gerentes que entraram na Alunorte nos últimos anos, com experiência prévia em sistemas de gestão, foram ainda mais positivos em capitalizar outros importantes resultados. Eles explicaram que iniciativas boas foram implementadas, mas que ainda veem grande potencial, especialmente na gestão de práticas que acontecem no chão de fábrica.

Exemplos foram dados de procedimentos existentes que não eram sequer conhecidos pelos operadores, que são quem podem fazer melhorias adicionais. Ideias inovadoras dos operadores são sempre fontes para melhorias de processos seguidos de revisão de procedimentos.

Segundo o Diretor industrial da Alunorte, o BABS é baseado em princípios bem conhecidos no sistema Toyota de produção e outros sistemas de qualidade e que por isso os resultados advindos desta implantação seriam positivos e guiariam a empresa para um novo patamar de performance e rentabilidade. Esta declaração foi repetida por outros gestores com antecedentes de empresas externas que têm sistemas de negócios semelhantes em funcionamento. Apesar disso e de a maioria dos gerentes entrevistados e observados afirmarem que o sistema BABS é a forma como a Alunorte precisa operar e fazer negócios, muito poucos entrevistados ou observados foram capazes de expressar os cinco princípios deste sistema de gestão e o conteúdo destes em detalhe. Todas as perguntas sobre a excelência empresarial e a forma como a Alunorte irá operar, foram respondidas de forma diferente, aparentemente com base na experiência anterior em sistemas

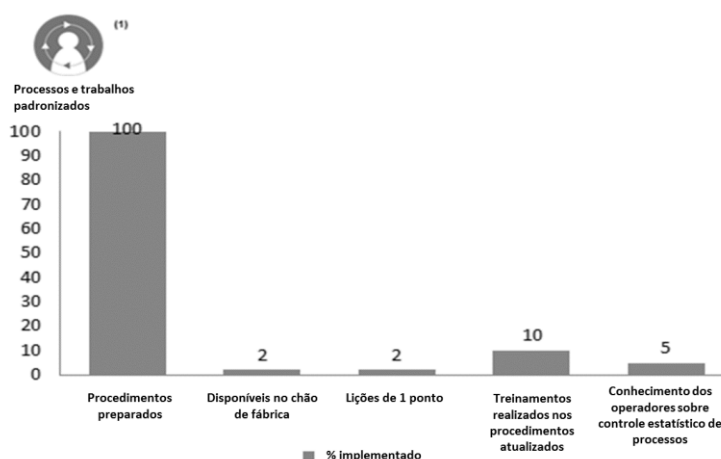
semelhantes, ou com base na prática ISO para pessoas com experiência da Alunorte.

Por este motivo, a pesquisa atual foi direcionada para verificar qual a verdadeira aderência das práticas operacionais da Alunorte aos princípios estabelecidos pelo BABS seguindo assim com as constatações mostradas abaixo:

BABS princípio 1: Processos de trabalhos padronizados

Os procedimentos estavam em vigor, mas mantidos em sistemas centrais tornando-os de difícil acesso e pouco conhecidos pelos operadores, como mostra a figura 3. As entrevistas feitas durante a pesquisa descobriram que os procedimentos precisariam ser revisados, a fim de obter melhores práticas da indústria e torná-los disponível para os operadores. As instruções simplificadas, como as lições de um ponto não eram muito difundidas e não haviam evidências sobre um plano para utilizar esse formato.

Figura 3 – BABS princípio 1: Processos de trabalhos padronizados



Fonte: Autoria própria (2017)

A pesquisa identificou que os procedimentos operacionais não estão bem incorporados no chão de fábrica. De acordo com os operadores, eles tinham recebido treinamento sobre como executar o trabalho profissionalmente, mas eles não tinham visto o procedimento por um período mais longo.

Eles também consideravam os procedimentos longos e difíceis de se aplicar na rotina diária.

Um projeto de melhoria desta condição evidenciada, a ser implementado de acordo com os princípios BABS, foi iniciado durante o período de pesquisa, mas era esperado que precisasse de algum tempo para se mostrar alguma evidência de mudança.

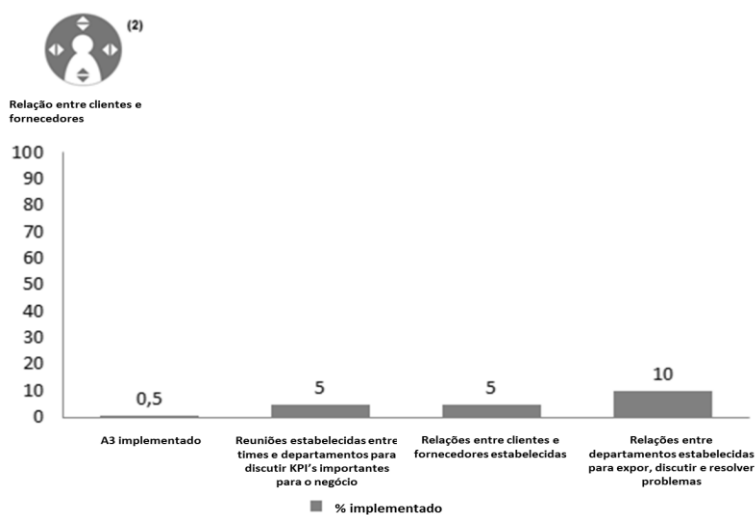
BABS princípio 2: Relação definida entre cliente e fornecedor

Conforme o figura 4, de acordo com observações e entrevistas, a cultura local contém uma prática em que equipes e unidades não exploram substancialmente

as oportunidades de cooperação e compartilhamento de informações, nem organizaram reuniões para discutir operações em níveis inferiores. Isso gera, de acordo com alguns gerentes, um padrão mais baixo de planejamento conjunto e resolução de problemas. Em outras palavras, foi possível perceber que a empresa operava em silos com pouca ou nenhuma interação entre os departamentos.

Para uma refinaria de Alumina, isto é altamente prejudicial, pois as operações rodam em fluxo contínuo e as conexões entre os processos é extremamente elevada.

Figura 4 – BABS princípio 2: Relação definida entre cliente e fornecedor



Fonte: Autoria própria (2017)

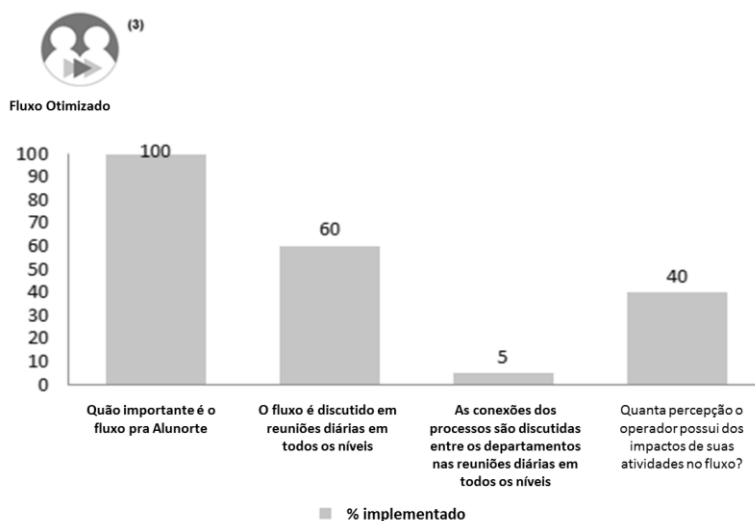
O plano de implementação do BABS da Alunorte teve como objetivo estabelecer equipes de processos críticos e discussões de relacionamento com o cliente e como isso esperasse melhores resultados.

BABS princípio 3: Fluxo otimizado

Gerentes e engenheiros da empresa explicaram que uma refinaria é altamente dependente do fluxo otimizado para criar bom desempenho, além de depender também de um bom planejamento/execução de manutenção e ações corretivas imediatas que são acordadas nas reuniões diárias de gestão. Apesar disso, pouca prática neste princípio foi observada. No entanto este era um dos itens a serem cobertos durante o plano de implementação do BABS na Alunorte.

Ao longo desta pesquisa várias árvores de processos críticos foram preparadas em menos de um mês implantação. Isto demonstrou para o Autor a habilidade de rápida implementação de um sistema, ainda que um check de qualidade fosse necessário no futuro. No chão de fábrica, foram encontradas poucas evidências sobre uma compreensão abrangente das conexões de fluxo e do impacto do operador nas conexões, como vemos no figura 5 abaixo:

Figura 5 – BABS princípio 3: Fluxo otimizado



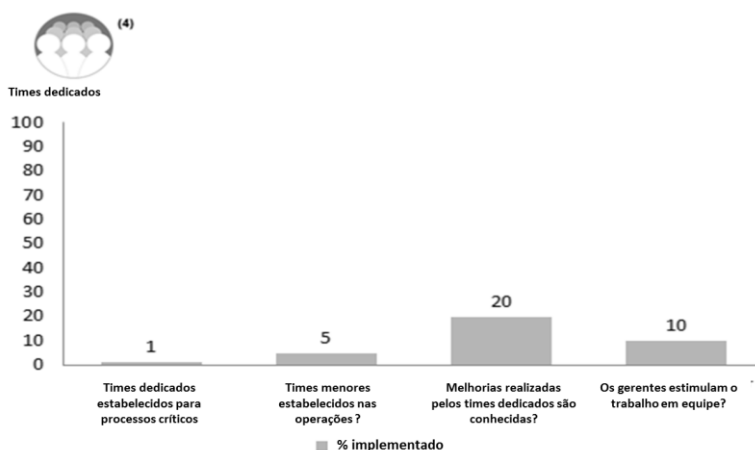
Fonte: Autoria própria (2017)

BABS princípio 4: Times dedicados

A partir do desenvolvimento das árvores de processos críticos, a Alunorte deveria iniciar um trabalho focado em melhorias a partir da implantação de equipes dedicadas.

Durante a pesquisa, a Alunorte iniciou e aumentou significativamente o uso de equipes dedicadas. Foi estabelecido um objetivo para implementar equipes para cada processo crítico, com o objetivo de melhorar o desempenho do processo através da otimização do uso das melhores práticas e das competências das pessoas, como mostra o figura 6:

Figura 6 – BABS princípio 4: Times Dedicados



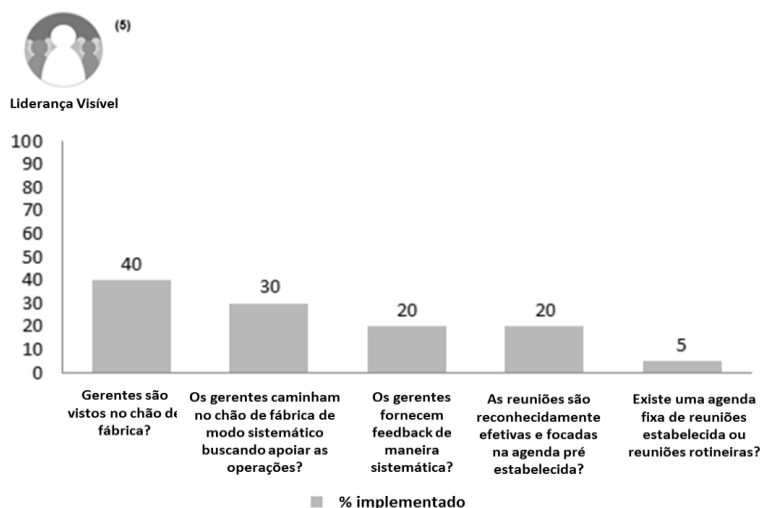
Fonte: Autoria própria (2017)

BABS princípio 5: Liderança visível

A observação na aplicação deste pilar mostra que os gerentes em todos os níveis têm reservado um tempo fixo diário em sua agenda para explorar o poder da liderança visível no chão de fábrica através da realização de WOC (andar,

observar e comunicar). Essa foi uma das iniciativas para melhorar o alinhamento e nivelamento das novas expectativas da gestão da Alunorte. Apesar disso, o figura 7 mostra que os níveis de gestão mais baixos eram menos sistemáticos na utilização deste tempo pré reservado e também na prática e execução da liderança através do WOC (caminhar, observar e comunicar).

Figura 7 – BABS princípio 5: Liderança visível



Fonte: Autoria própria (2017)

Outra observação importante foi a de que a Alunorte gastou muito tempo e esforço com a implantação dos padrões ISO e que possui uma grande quantidade de procedimentos armazenados em sistemas centrais, no entanto este não é conhecido ao nível do chão de fábrica. Isto traz uma fragilidade ao sistema de gestão e exige a presença maior da liderança no chão de fábrica exercendo supervisão direta.

Como visto acima, a pesquisa mostrou pouco conhecimento sobre os princípios do BABS, por isso um plano de reação foi elaborado e colocado em prática como mostra a figura 8 abaixo:

Figura 8 – Plano de Implantação do BABS na Alunorte

BABS - Plano de Implantação				Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Tarefa dos Gerentes de Linha							
10	Elaborar A3 por departamento	GG	100 P	█			
11	Elaborar árvore de processos	GG / Eng	30 P	█			
12	Definir processos críticos	GG / Eng	40 R	█			
13	Definir conexões claramente / Identificar ações e consequências (Diagramas de c	GG / Eng	40 R	█			
14	Implantar times dedicados por processos críticos	GG / GA	100 P	█			
15	Revisar / Melhorar Procedimentos operacionais (PRO's)	GA / CP Teams	10 P		█		
16	Treinar Operadores nos PRO's	GO / CP Teams	0 P		█		
17	Realizar auditorias operacionais	GG / GA / GO / CPT	0 P			█	
18	Melhorar DMAs em todos os níveis	GA / GO / CPT	100 P	█			
19	Implantar programa de 5S	GG / GA / GO	0 P		█		
20	Implantar CEP para processos críticos	GA / Eng	0 P			█	
21	Estabelecer SW-2H para desvios em processos críticos	GG / GA / GO / CPT	0 P			█	
22	Revisar relações de cliente/fornecedor	GG / GA	0 P			█	
23	Estabelecer agenda de reuniões no turno	GO	0 P			█	
24	Estabelecer agenda de reuniões diárias	GA	0 P			█	
25	Estabelecer agenda de reuniões semanais	GA	0 P			█	
26	Estabelecer agenda de reuniões mensais	GG	0 P			█	

Fonte: Autoria própria (2017)

O plano acima foi considerado demasiadamente ousado na visão de alguns especialistas em sistemas de gestão, mas mesmo assim a Alunorte arriscou sua

implantação tendo como base os princípios de gestão da mudança estabelecidos por Kotter e Cohen (2002).

O plano era simples, porém bem focado em ações que melhorariam a aderência das práticas operacionais e de gestão da Alunorte aos princípios do BABS.

Ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, alguns bons resultados foram observados advindos destas ações.

Questionamento 2: Como a implantação de KPI's de desempenho podem acelerar os ganhos e mostrar rapidamente "quick wins"?

Uma das ações chave para aumentar a urgência, aumentar a conexão entre os processos e acelerar a implantação de ações corretivas e preventivas foi a implantação do DMS (Daily Management System) diário focado em performance operacional e em KPI's específicos que mostravam claramente aonde a planta estava perdendo performance ou precisando de atenção específica.

De acordo com a equipe de implantação do BABS, a prática do DMS foi incorporada em todos os departamentos da Alunorte, embora com qualidade variável. As métricas e o foco foram ligados aos parâmetros locais da unidade, porém buscando sempre uma conexão maior com os resultados da empresa como um todo.

A implantação do DMS se deu a partir de um cascadeamento sistemático dos KPI's através da planta, seguindo uma diretriz top down onde a maioria de foco estava em parâmetros de processo locais. Com este modelo top down, percebeu-se nas entrevistas que não estava muito claro as conexões entre processos menores com o resultado global da empresa. Este foi um gargalo identificado na pesquisa, pois para um bom sistema de gestão entregar resultados, é importante que os processos críticos estejam bem compreendidos e conectados no resultado final.

Todos os níveis da organização se concentraram nas métricas apresentadas nas reuniões diárias de gestão e reuniões de turno, porém não havia um momento claro para as discursões e avaliações do andamento da implantação do BABS na planta e logo em seguida o líder do time de implantação do BABS descobriu a necessidade de ter uma métrica para a implantação deste sistema de gestão, na qual explicou que seria incorporada no sistema DMS. Desta forma o progresso do plano de implantação do BABS de acordo com o plano de ação mostrado anteriormente começou a ser medido e além disso discutido com as gerências em busca de maior velocidade de implantação.

Normalmente, as métricas em foco são; Incidentes de HSE, custos, volume, rendimento (desempenho do processo), taxa de fluxo e métricas de qualidade. Funcionários de diferentes níveis pareciam entender essas métricas, embora menos evidências fossem encontradas sobre sua compreensão do impacto direto e as conexões que seu trabalho teve para o próximo passo do processo. Apesar disso uma vasta gama de KPI's foram estabelecidos para vários aspectos da organização e do processo.

O nível de compreensão no BABS era, no entanto, limitado, de modo que alguns gestores sabiam muito bem sobre excelência operacional, enquanto outros

não tinham o mesmo entendimento ou experiência anterior. A nível dos operadores, todos os que foram entrevistados e observados nas reuniões do DMS disseram que a implementação das iniciativas do BABS, entre elas o DMS, ajudou a aumentar o desempenho. Gerentes que tinham conhecimento prévio de um sistema de negócios semelhante explicaram a importância de medir tudo o que você quer mudar e, posteriormente, colocar o foco nele. Isso era visível no DMS na planta, onde várias métricas estavam presentes. Todos os que foram entrevistados e observados explicaram o progresso do desempenho do BABS na Alunorte, como parcialmente impulsionado pelo foco maior nas métricas. A evidência da literatura suporta a importância de medir o que você quer melhorar. Isso leva a entender que a questão da pesquisa é relevante e oportuna, de acordo com o estado de progresso da Alunorte.

Questionamento 3: Como a Alunorte pode se beneficiar do alinhamento do BABS com a teoria de Lean, Six Sigma e TQM?

Pesquisas anteriores mostram que empresas que já passaram por implantação de sistemas de gestão semelhantes, afirmam que se pudessem fazer os sete anos de implementação novamente, eles se concentrariam mais no controle de processo estatístico (SPC). O SPC é uma ferramenta chave no Seis Sigma, que mede as variações no processo e fornece dados para corrigir o processo para evitar variações.

Na presente pesquisa, poucas evidências foram encontradas no gerenciamento da linha operacional e no chão de fábrica de forma geral, demonstrando pouco uso sistemático do SPC para identificar problemas e realizar análise de causa-raiz.

A Alunorte, em certa medida, compensa isso com o DMS concentrando-se em métricas para diferentes parâmetros do processo. Especialistas em sistemas de gestão explicaram durante as entrevistas que o sistema BABS não é um sistema fixo em Lean, Six Sigma, TQM ou outros sistemas. Na verdade, escolheu-se evitar chamá-lo de Lean, apenas para evitar restrições nos desenvolvimentos contínuos do sistema. Os entrevistados afirmaram que o sistema é desenvolvido por empregados da Hydro com experiência na área automotiva, utilizando os princípios Lean da Toyota como referência, que foram implementados para atender às expectativas dos clientes do seguimento automotivo. Durante a pesquisa, encontramos evidências de tentativas anteriores de implantação de sistemas de gestão como TPM e TQM na Alunorte focando principalmente na qualidade de processos e operações, em vez de abranger o escopo mais amplo de Lean e Six Sigma. Como o TQM se concentra na satisfação dos clientes pelo uso de ferramentas de melhoria do processo, era possível identificar muitos dos princípios e ferramentas da TQM sendo utilizados na Alunorte antes da implantação dos sistemas de gestão. No entanto, o foco no cliente não foi tão explorado como recomendado no TQM e por isso é parte importante da meta de implementação do BABS.

Outra evidência importante identificada foi a de que durante os últimos 8 anos, a Alunorte teve seu foco no sistema de qualidade ISO. A mentalidade vigente era de que se a Alunorte fosse aprovada nas auditorias da ISO, o sistema funcionaria bem e os resultados viriam normalmente. O foco da ISO levava a

Alunorte a alocar seus recursos na preparação de procedimentos e no cumprimento das auditorias ISO, deixando-os assim sem tempo para garantir a efetividade e implementação do BABS no chão de fábrica.

A Alunorte possui sistemas para controle de processos, monitoramento e modelagem. Isso lhes dá a base para o uso de controle estatístico. Muitos indicadores de processos estão disponíveis na organização e são usados para monitorar, analisar e ajustar constantemente o processo operacional. O conhecimento sobre como usar essas ferramentas de acordo com a filosofia de qualidade Six Sigma foi encontrado com alguns engenheiros, o que significa que a competência está lá, porém a maior parte da organização mostrou pouca ou nenhuma compreensão sobre a importância e os ganhos de desempenho disponíveis através de um foco elevado no controle de processo estatístico (SPC). Pouco foco foi identificado em usar o SPC para descobrir onde o problema estava ocorrendo no processo e, assim, ser capaz de analisar como resolver o mesmo com base em fatos e dados. O SPC é descrito como a voz do processo, no entanto esse entendimento era pouco percebido na organização. O princípio DMAIC da Six Sigma, com foco na medição, está presente na organização no nível de engenharia, embora não amplamente difundido e no nível das melhores práticas do Seis Sigma. A Alunorte produz análises e relatórios, mas a qualidade de acordo com os princípios dos Seis Sigma e a análise de causa-raiz em Lean e TQM é menos encontrada, uma vez que o foco frequentemente paralisa na causa direta e não se gasta tempo para descobrir a causa real e corrigir a cadeia de eventos.

A Alunorte mostrou melhor desempenho operacional com a implementação do BABS, e é provável que continue o progresso se a empresa continuar a aumentar a dinâmica e o engajamento dos funcionários. A gerência deixou claro que o BABS, como é hoje, abrange a necessidade de estrutura do sistema de negócios e, portanto, não precisa de maior aperfeiçoamento. Os achados indicam que existem práticas de Lean, TQM e Six Sigma que a Alunorte não explorou e, portanto, levanta a importância de abordar a questão da pesquisa com o objetivo de criar melhores resultados operacionais e lucro financeiro.

Questionamento 4: Como os princípios da gestão de mudanças da Kotter & Cohen (2002) podem materializar os resultados da linha de fundo durante a implementação do sistema?

Esta pesquisa evidenciou que a Alunorte, usou os princípios de Kotter & Cohen de forma sistemática, pois semanalmente passou a apoiar projetos e iniciativas de performance que têm como objetivo: (1) aumentar a urgência que estava sendo direcionada aos diversos níveis de gestão através do DMS, planos de ação e metas ambiciosas. Além disso, em níveis inferiores a liderança passou a estar presente e visível no chão de fábrica, em grandes manutenções, verificações de rotina e em start-up de projetos de melhoria; (2) reorganizando a gerência e construindo equipes nas quais acredita-se estar apta para a situação atual, embora sua abordagem fosse menos encontrada nos níveis menores na organização; (3) A visão é definida através de um A3 elaborado para Alunorte e cascadeado na organização através do desenvolvimento do A3 de cada departamento de modo que as métricas e alvos fossem bem estabelecidos em todos os níveis como por exemplo alvos de volume de produção e qualidade; (4) Comunicação para engajamento é conduzido diariamente nos DMS's da planta, embora mais forte no

nível 3 (DMS da diretoria), do que nos DMS's de nível 2 e nível 1. Os projetos e iniciativas de melhoria foram comunicados regularmente através do boletim semanal da Alunorte; (5) A ação de empowerment foram importantes para as gerências avançarem em seus resultados, pois este passo foi evidenciado nas entrevistas com gestores e operadores como um fator de sucesso chave para aumentar o desempenho na Alunorte; (6) A criação de ganhos em curto prazo foi observada principalmente durante a criação de projetos de melhoria, onde as gerências aproveitavam a oportunidade para estar presente para enfatizar a importância do avanço da implantação do sistema de gestão.

Na operação diária, as vitórias de curto prazo eram divulgadas nos DMS's diários, onde os ajustes nos processos eram exibidos através de resultados claros em gráficos de desempenho. Esta prática estava menos presente e compreendida nos níveis mais baixos da organização, embora isso estivesse mudando ao longo desta pesquisa; (7) O sétimo passo foi um ponto que apresentou uma pequena divergência entre a prática percebida no chão de fábrica e as recomendações de Kotter e Cohen para gestão da mudança, principalmente no item relativo a implantação do 5S. Observações em campo mostraram que práticas como a 5S que foram implementadas em algumas áreas, porém não foram acompanhadas pela gerência e perderam a atenção do chão de fábrica; (8) Entrevistas com gestores mostraram que havia um entendimento na necessidade de se continuar os processos de mudanças e também percebido como uma responsabilidade do grupo de gestão, no entanto observações mostraram que o acompanhamento do grupo gerencial em alguns processos implantados recentemente precisariam de maior foco principalmente quando mudanças eram implantadas em níveis mais baixos da organização, como mostrou o exemplo da implantação do 5S. A maioria dos gestores observados e entrevistados, expressou a importância de uma implementação semelhante à descrição de Kotter & Cohen, como conduzir resultados de linha de fundo, enquanto menos evidência sobre o seu uso e eficácia da metodologia foram encontrados através da organização.

Questionamento 5: Como a adoção do sistema de gestão de negócios da Bauxite e da Alumina pode melhorar o desempenho operacional da maior refinaria de alumina do mundo?

Mais da metade da alta gerência da Alunorte afirmam que apoiam a implementação do BABS na empresa e que nesta etapa do desenvolvimento irá impulsionar o desempenho do negócio, pois criará mais estabilidade e melhorias nos processos. Apesar disso, alguns gestores mostravam-se resistentes, pois acreditavam que já havia ações suficientes na empresa, e o foco precisava permanecer no cumprimento dessas ações para criar estabilidade. A parte que estava relutante acreditava que já haviam descoberto os problemas de performance da planta, e planejado ações suficientes para corrigir isso, de modo que a implementação do sistema BABS nesta fase não acrescentaria muito valor. Apesar disso a percepção desses gestores sobre estas questões mudou durante a implementação BABS, pois perceberam ações importantes em curso para estabilização e melhoria dos processos em alguns departamentos da empresa.

A gerência média e os operadores não sabiam muito sobre BABS, ou muito sobre a situação financeira da Alunorte. Eles estavam cientes que haviam planos de ação e problemas nas operações, e acreditavam que os problemas seriam

resolvidos com as ações planejadas. O autor encontrou pouca compreensão da necessidade de manutenção preventiva e planejamento, levando a empresa a cultivar uma cultura reativa maior que preventiva com foco na resolução de problemas que apareciam turno a turno. A estratégia de implementação do BABS da Alunorte seguiu uma seleção estrita de ações, porém não planejou ajustes ou adequações aos planos da ação já em andamento, mas enfatizou a necessidade de gerenciar todas as iniciativas em andamento, mantendo as restrições de recursos e tempo em mente. Isto de certa maneira dividiu o foco e os esforços dos times, mas mesmo assim a implantação do sistema avançou em boa velocidade.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação deste projeto de pesquisa procurou responder à pergunta central: “Como a maior refinaria de alumina do mundo poderá recuperar sua lucratividade sustentável através da implementação de um sistema de gestão Lean na empresa”. Durante a pesquisa, verificou-se pouco conhecimento dos princípios do BABS pelos gerentes responsáveis por conduzir a mudança. Outras quatro subperguntas foram elaboradas para entender o nível de conhecimento da organização do sistema de gestão proposto. As perguntas mostraram que a empresa precisava aprofundar conhecimento no sistema de gestão e também de um plano ousado de implantação do mesmo. A pesquisa bibliográfica e revisão literária foi conduzida com o objetivo de analisar os resultados da pesquisa e dar recomendações para futuras prioridades. A principal constatação mostra que o sistema BABS implementado seguiu os princípios de Kotter e Cohen e já capitalizou importantes resultados como maior estabilidade e volumes de produção. A implementação está, porém, numa fase mais precoce do que as pré-entrevistas indicadas, ao passo que uma mudança de fase foi feita, quando foi estabelecido um programa de implementação sistemático e ambicioso. A Alunorte não precisa fazer mais adaptações ao sistema, que é uma cópia do AMPS, mas precisa ser preciso e consciente sobre a seleção e priorização dos princípios e ferramentas a serem implementados de acordo com um cronograma acordado. Além disso, precisa garantir que seus gerentes sigam a risca o passo 7 de Kotter e Cohen que indica a necessidade de manter firme as mudanças já estabelecidas a partir de um acompanhamento focado dos gestores. Pesquisas adicionais sobre TQM e Seis Sigma mostram que a Alunorte pode obter importantes benefícios uma segunda etapa de mudança, mas o momento correto deve ser aguardado até que uma estabilidade de produção adicional seja adquirida e a primeira fase de implementação do BABS seja concluída. Dessa forma, conclui-se que os objetivos propostos neste trabalho foram plenamente atingidos, no entanto devendo considerar que outras questões serão levantadas futuramente e com isso novas linhas de investigação podem ser realizadas

Business system based in lean deployment in an alumina refinery and operational impacts on company performance

ABSTRACT

In the years of 2013 and 2014 a serious financial crisis hit the largest Alumina do Mundo refinery, Hydro Alunorte, causing the company to face great losses in these years. By the end of 2013, a major reaction was initiated with the restructuring of the management body and the company as a whole. The restructuring of the company was coordinated on the basis of the principles of Lean manufacture, in this case an own Management System known as BABS (Bauxite & Alumina Business System), but developed in Norway from the implementation of Lean manufacture principles in factories Aluminum (AMBS - Aluminum Metal Business System). In this context, the present research aims to analyze how the world's largest alumina refinery can recover sustainable profitability through the implementation of a Lean management system in the company. Given the data collected and the results generated by the research, they were interpreted, analyzed and organized through demonstrative charts to ensure a better interpretation and understanding of them. With the results it can be concluded that the main finding shows that the BABS system implemented in the company has already capitalized with greater stability and volumes of production for the company.

KEYWORDS: Lean Manufacture. Implantation. Profitability. Production.

REFERÊNCIAS

ANTONY, J., CORONADO, R. B. **Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program** – Measuring Business Excellence, 2002. **crossref**

BARBOSA, Eduardo F. **Implantação da qualidade total na educação**. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Christiano Ottoni, 1995.

HARRY, M. J.; SCHROEDER, R. **Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability**. New York: Quality Progress, May 1998.

LEAN WAY CONSULTING. **Entenda o Lean System**. Disponível em: <<http://leanway.com.br/lean%20manufacturing>>. Acesso em: 05 Jan 2017.

NAVE, D. **How to Compare Six Sigma, Lean and Theory of Constraints: A framework for choosing what's best for your organization** – Quality Progress, 2002.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção** – além da produção em larga escala. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000.

RAGO, S. F. T. **Atualidades na gestão da manufatura**. São Paulo: IMAM, 2003.

RIANI, A. M. **Estudo de Caso: O Lean Manufacturing Aplicado na Becton Dickinson**. Tese de Engenharia de Produção, 44 p. - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, Minas Gerais. 2006.

Recebido: 07 mar. 2017

Aprovado: 27 out. 2017

DOI: 10.3895/gi.v13n3.5655

Como citar:

PICANÇO, F. M. Implantação do sistema de gestão lean em refinaria de alumina e os impactos operacionais na performance da empresa. **R. Gest. Industr.**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 141-159, set./nov. 2017.

Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rgi>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Felipe Monteiro Picanço

Rod. PA481 KM 12, Distrito industrial do Murucupi s/n, Barcarena, Pará, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

