



Exacta

ISSN: 1678-5428

ISSN: 1983-9308

gerald@neto@uni9.pro.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Silva, Leilaine Chagas de Araújo Santos; Loos, Mauricio Johnny

Proposta de implementação de células semiautônomas
na indústria metalúrgica por meio da metodologia PDCA

Exacta, vol. 17, núm. 4, 2019, pp. 299-313

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

DOI: <https://doi.org/10.5585/ExactaEP.v17n4.7868>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81066998007>

- [Cómo citar el artículo](#)
- [Número completo](#)
- [Más información del artículo](#)
- [Página de la revista en redalyc.org](#)

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Proposta de implementação de células semiautônomas na indústria metalúrgica por meio da metodologia PDCA

Proposal for the implementation of semiautomatic cells in the metalurgical industry by means of the PDCA methodology

Leilaine Chagas de Araújo Santos Silva¹
Mauricio Johnny Loos²

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta de implantação de células de autogerenciamento ou células semiautônomas, que são formas de organização do trabalho onde os grupos são encarregados de todas as etapas de um processo de fabricação. A experimentação do método foi realizada em uma célula de uma empresa multinacional de refrigeração comercial, na região Centro Oeste do Brasil. Neste sentido, o presente trabalho buscou propor, através da metodologia PDCA, os passos que deverão ser percorridos para que sejam obtidas mudanças no comportamento das equipes e melhorias no processo produtivo, que permitam delegar o gerenciamento das atividades padrões para os trabalhadores organizados em células. Ao final desta proposta, são elencadas as principais vantagens e desvantagens do método e a importância do patrocínio da alta gestão na obtenção dos resultados.

Palavras-chave: PDCA. Células Semiautônomas. Autogerenciamento.

Abstract

This paper presents a proposal for the implantation of self-managed or semiautonomous manufacturing cells, which are forms of work organization where the groups are in charge of all stages of a manufacturing process. The experimentation of the method was carried out in a cell of a multinational commercial refrigeration company, in the Central West region of Brazil. In this sense, the present work sought to propose, through the PDCA methodology, the steps that must be taken in order to obtain changes in the behavior of the teams and improvements in the production process, which allow delegating the management of the standard activities to the workers organized in cells. At the end of this proposal, the main advantages and disadvantages of the method and the importance of top management sponsorship in achieving the results are highlighted.

Keywords: PDCA. Semiautonomous Cells. Self-Management.

¹Especialista em Engenharia de Produção.
Centro Universitário Farias Brito – FBUni [Brasil]
leilainechagas.santos@hotmail.com

²Doutor em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
[Brasil]
mauricioloos@hotmail.com

1 Introdução

O homem sempre foi capaz, por meio dos séculos, de produzir os bens de que necessita de maneiras cada vez mais fáceis e rápidas. No entanto, nos últimos anos em virtude da globalização, o aperfeiçoamento dos processos cresceu exponencialmente e se tornou uma questão de sobrevivência para muitas empresas (Bertalot, 2009).

Quando os ganhos são elevados, torna-se frequente a tendência de estar satisfeito com as condições existentes, e há uma resistência contra todos os que desejam fazer algo que possa variar a situação. No entanto, quando os ganhos são reduzidos ou quando a concorrência é árdua, para continuar competitiva, a indústria busca métodos de fabricação melhores e mais econômicos. Entra em cena a figura do profissional multifuncional, que desenvolve bem suas atribuições, estando preparado e capacitado para auxiliar a organização nos problemas que venham a ocorrer.

Muitas das vezes a multifuncionalidade requerida não é facilmente encontrada nos perfis profissionais, e passa a ser encargo das organizações moldá-los para desempenhar atividades em grupos flexíveis e adaptáveis.

Diante do exposto, neste artigo tem-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: “como a ferramenta PDCA poderá auxiliar no desenvolvimento de um método para o autogerenciamento dos postos de trabalho? Para responder a essa questão e cumprir seus objetivos, o trabalho primeiramente estabelece o referencial teórico, seguido pelos procedimentos metodológicos adotados com a ferramenta PDCA, resultados empíricos e, finalmente, suas conclusões.

2 Revisão da literatura

Nesta seção é apresentada uma revisão da literatura sobre Competitividade e Cooperação, Administração da Produção, Ciclo PDCA, SDCA, Produtividade e Células de Manufatura, para posteriormente realizar a análise dos dados do caso a ser apresentado.

2.1 A Competitividade e Cooperação das Organizações

Para Maresca (2007), grande parte da capacidade competitiva de uma organização está baseada na sua habilidade para identificar ameaças e realizar investimentos nas oportunidades provenientes do ambiente externo. Além disso, a competitividade relaciona-se ao conhecimento dos pontos fortes e fracos da organização, exigindo que as empresas assumam uma postura de constante atualização visando à eficiência das suas operações, bem como a consecução dos seus objetivos para a obtenção de sucesso.

Diversos trabalhos buscam métodos para melhorar o desempenho de processos em linhas de montagem, e a influência taylorista, baseada na administração científica e na determinação do processo padrão tem sido um modelo adotado para a expansão das indústrias desde o início do século XX.

Neste sentido, Medeiros (2002) afirma que:

“Pode-se ainda concluir que o modelo clássico é característica da produção em massa, aonde a cooperação e a autonomia dos trabalhadores são ínfimos, e há uma rígida hierarquização com fronteiras bem definidas e com reconhecimento e premiação pela produtividade física e individual

dos trabalhadores, aonde as funções de encarregado e supervisão são vitais no processo para garantir um controle externo do cumprimento dos padrões e regras do trabalho. ”

No entanto, a partir dos anos 1930, inicia-se uma crescente transformação nos métodos de trabalho, buscando reduzir os conflitos do método de administração taylorista, envolvendo os trabalhadores em decisões do ambiente de trabalho que os favoreciam. A visão de cooperação, para a obtenção de um objetivo comum, é a base da sociedade humana (Cardozo apud Mark, 2002).

Segundo o filósofo Kant (1724-1804) a autonomia é a capacidade da vontade humana de se autodeterminar segundo uma legislação moral por ela mesma estabelecida. Nas indústrias, o fator de autonomia aplicado em alguns de seus processos, pode garantir melhores resultados e motivação entre os funcionários inseridos neste meio.

2.2 Administração da Produção

O processo de produção iniciou na pré-história em que o homem polia a pedra para fabricar ferramentas de caça. Entende-se como produção a capacidade humana de transformar um bem tangível em outro com maior utilidade (Petrônio, 2006). O homem em sua trajetória histórica vem desenvolvendo esta capacidade e tal habilidade pode ser vista nas grandes construções como: as pirâmides do Egito, a muralha da China, as estradas do império Romano e as grandes catedrais na idade média (Correa, 2006).

Quanto a origem da Administração Científica, os créditos geralmente vão para Frederick W. Taylor, Ford e o casal Galbraith. Diversos acontecimentos ocorreram desde o século XVIII. Adam Smith que proclamou o final Mercantilismo para Capitalismo e a divisão do trabalho. James Watt na Inglaterra, que

inventou o primeiro motor a vapor provocando a chamada “Revolução Industrial”. Eli Whitney, empresário norte americano, que em 1790 nos trouxe o conceito de intercambialidade de peças, padronização e alguns princípios da gestão de produtos como desenhos e croquis. Andrew Carnegie (1835-1919) que nos apresentou uma combinação de inovação tecnológica aliadas a técnicas administrativas para sua fábrica de aço, alcançando índices de eficiência altíssimos para a época e foi a primeira vez em que o arranjo físico obedeceu a um fluxo produtivo (Correa e Petrônio, 2006).

Frederick Winslow Taylor em torno de 1900 iniciou os estudos que culminaram na Administração Científica, baseado em lições aprendidas ou propostas. Foi determinado, pois empulhou a bandeira deste desenvolvimento tirando as ideias do campo empírico e implementando em fábricas. Taylor não trabalhou sozinho ao longo do caminho, teve vários seguidores que contribuíram para o desenvolvimento da Administração Científica tais como o casal Gilbreth com seu rico trabalho sobre movimentos e fadiga e Henry Gantt com “gráfico de Gantt” para sequenciamento de tarefas, entre outros (Correa e Petrônio, 2006; Ramos, 1966).

Henry Ford (1863-1888), trouxe para Administração Científica o conceito de produção em massa, divisão do trabalho, a escolha do trabalhador certo para cada tarefa, padronização de produtos, inspirado pela ideias de Whitney, a automatização das linhas e a movimentação dos produtos pelas estações de trabalho, entre outras. Para a classe operária trouxe incentivos, clubes para funcionários, preocupação constante com o ambiente e ações motivacionais (Correa, 2006; Slack, 2009). Referida também como “Taylorismo” a sua abordagem abrange os seguintes tópicos (Slack, 2009):

- Todo os aspectos do trabalho devem ser analisados detalhadamente para que se possa estabelecer regras e fórmulas de como executá-los melhor;
- Estes estudos abrangem tudo que se necessita para um “dia justo de trabalho”;
- Os trabalhadores devem ser treinados e desenvolvidos metodicamente para desempenharem suas funções;
- Os administradores tem a missão de planejar o trabalho, padronizar, escolher o melhor

método e os trabalhadores de respeitar as diretrizes estabelecidas;

- Tudo deve acontecer num ambiente de cooperação entre liderança e operação.

2.3 Princípios da Administração Complexa

Para Esteves (2003), a administração complexa pode ser compreendida através de quatro aspectos chaves: autonomia, cooperação, agregação e auto-organização. A abordagem destes aspectos cria condições propícias para o atendimento do desempenho desejado, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Características dos aspectos da Administração Complexa.

ASPECTOS	PRINCÍPIOS
Autonomia	Cada indivíduo é autônomo dentro de um universo de ação em que lhe seja possível julgar com competência. Se, por qualquer razão, falta-lhe informação, habilidade para discernir ou ainda interesse em decidir, é sinal de que o limite de sua autonomia foi atingido e, a partir daí as ações são orientadas por outros indivíduos, em um outro nível na hierarquia.
Cooperação	O conceito de sinergia, demonstrado desde a década de 40, afirma que a produtividade e os resultados de pessoas trabalhando em grupo são potencialmente maiores que a soma de seus esforços, se tomados individualmente: trata-se, em última análise, de colocarem-se as interações humanas a serviço da cooperação. O sucesso de uma equipe, portanto, depende da existência de condições que permitam que seus componentes desenvolvam mutuamente a confiança de que podem cooperar.
Agregação	Estabelece que as fronteiras de um agregado – seja ele uma equipe, um setor, um departamento ou assim por diante - definem o universo de ação autônoma. Portanto, dentro dos limites do agregado, os indivíduos têm autonomia para se organizarem, para definir mutuamente suas funções e para atrair, selecionar e desligar seus pares. Mediante um processo de especialização e colaboração internas, tais capacidades emergentes garantem que uma série de funções fundamentais para o desempenho organizacional seja realizada.
Auto-organização	Estabelece que a direção da organização deve garantir que o resultado das ações seja reportado aos atores e que estes sejam capazes de compreendê-lo e de ajustarem seus comportamentos. Cabe à direção fomentar a criação de mecanismos eficientes de <i>feedback</i> e garantir a legitimidade da autonomia dos indivíduos.

Fonte: Adaptado de Esteves (2003) e Bauer (1999)

Segundo Torres (2015) uma organização é complexa em todos os “níveis” e as pessoas se comprometem mais e ficam mais motivadas quando estão envolvidas na tomada das decisões que as afetam.

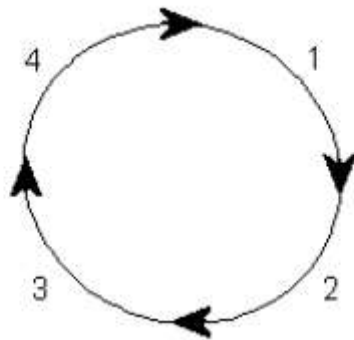
2.4 O Ciclo PDCA

Para Sousa (2017), o ciclo PDCA é um método didático para aplicação da melhoria contínua, não somente na implantação das mudanças estratégicas, mas também na organização das melhorias sucessíveis em círculos, compostos de quatro fases. Segundo Moen & Norman (2006), o Dr. Walter A.

Shewhart exibiu a primeira versão do "Ciclo Shewhart" em seu livro, publicado em 1939, sobre o processo de desenvolvimento de um produto, onde a especificação, a produção e a inspeção correspondem respectivamente, de maneira cíclica.

Em 1950, Deming modificou o ciclo Shewhart, ressaltando a importância da interação constante entre design, produção, vendas e pesquisa, e que as quatro etapas devem ser giradas constantemente, com qualidade de produto e serviço como o objetivo. Este esquema está representado na Figura 1.

Figura 1 – A roda de Deming, 1951.



1. Projete o produto (com testes adequados).
2. Teste-o na linha de produção e no laboratório.
3. Coloque-o no mercado.
4. Teste-o no serviço, através de pesquisa de mercado, descubra o que o usuário pensa, e por que o não usuário não comprou.
5. Remodele do produto, à luz das reações dos consumidores à qualidade e ao preço. Continue ao redor e ao redor do ciclo.

Fonte: Adaptado de Moen & Norman (2006)

Segundo Moen & Norman (2006) Imai não forneceu nenhum detalhe sobre quem e como os executivos japoneses traduziram a roda de Deming para o ciclo PDCA (Figura 2). O ciclo de quatro etapas para a resolução de problemas inclui o planejamento (definição de um problema e uma hipótese sobre

possíveis causas e soluções), fazendo (implementando), checando (avaliando os resultados) e agindo (de volta ao plano se os resultados forem insatisfatórios ou padronização se os resultados forem satisfatórios).

Figura 2 – O ciclo PDCA japonês.



Fonte: Moen & Norman (2006)

Segundo Sousa (2017), a aplicação da ferramenta do PDCA é composta por várias outras ferramentas dão suporte ao processo, tais como o diagrama de Causa e Efeito e os cinco porquês na definição das causas e a matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) e o 5W2H - cujo significado vem dos termos em Inglês: what (o quê); why (por que); where (onde); when (quando); who (quem); how (como); how much (quanto custa) - na elaboração de planos de ação. Neste contexto, a ferramenta PDCA pode auxiliar a empresa para uma produção com menores perdas, utilizando a melhoria contínua como umas das estratégias para garantir a satisfação dos clientes e bom alcance das dimensões da qualidade.

2.5 SDCA

Para Da Fonseca (2006), quando o ciclo PDCA é utilizado para atingir metas ou para manter os resultados controlados, deve ser designado por SDCA (*Standard, Do, Check e Action*).

De acordo com Campos (1992), na etapa de padronização (S), caso o bloqueio tenha sido efetivo, é feita a eliminação definitiva das causas para que o problema não reapareça. Na etapa de conclusão ocorre a revisão das atividades e planejamento para

trabalhos futuros. Caso na fase de verificação (C) o bloqueio não tenha sido efetivo, deve-se voltar na etapa de padronização (S) para revisão do método estabelecido.

2.6 Produtividade dos Operadores

A produtividade da mão de obra é uma medida importante, pois possibilita a criação de dados históricos, além de ser fácil de medir e praticamente todas as empresas tem essas informações disponíveis. Além da facilidade de medição, a perda por um trabalhador ocioso é de aproximadamente cinco vezes maior do que a perda por uma máquina ociosa em um mesmo período de tempo (Almeida apud Shingo, 1996).

Os fatores de produtividade da mão de obra, segundo Almeida apud Teixeira (1977) são: ritmo do operador, paradas por necessidade ou não, ritmo do transporte, eficiência e tempo do controle de qualidade, qualidade do produto e peças rejeitadas, existência ou não de acidentes de trabalho, satisfação dos grupos integrantes das operações, presença ou não do supervisor/chefia durante a coleta de dados para a verificação da produtividade, verificação dos níveis salariais e dos tipos de salários adotados pela organização.

2.7 Células de Manufatura

Segundo Contador (1995), as células de manufatura consistem em configurações do arranjo físico no sequenciamento de etapas do processo de fabricação de um produto, ou de uma família de produtos definida segundo o conceito de tecnologia de grupo. Corresponde também ao que a Volvo denominou grupo semiautônomo (Hillesheim, 1988). Do ponto de vista de Slack, Chambers e Johnston (2009), o arranjo físico de uma operação ou processo dispõe sobre como seus recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros e como as várias tarefas da operação serão alocadas a esses recursos transformadores.

No meio produtivo, são definidas algumas funções no time de trabalho para atendimento do objetivo principal do processo, ou seja, a transformação de matéria prima em produto final. Estas funções são relacionadas às atividades operacionais e atividades de gestão e/ou controle.

De acordo com Júnior (2006), cada organização utiliza o time de trabalho de acordo com uma configuração em particular, podendo incluir vários graus de autonomia, interdependência entre os membros, responsabilidade e estilo de supervisão.

“Os benefícios dos times auto gerenciáveis são o aumento de produtividade e maior moral do trabalhador, gerando aumento da motivação com consequente aumento da qualidade. O orgulho que os trabalhadores sentem é manifestado através do aumento da qualidade” (Benson, 1995).

A organização de células semiautônomas não elimina a estrutura hierárquica. A capacidade do sistema se auto organizar, conforme Esteves (2003, p. 47):

“Não significa abrir mão, portanto, da ação gerencial. Ao contrário, significa direcioná-la para um conjunto de indivíduos influentes, identificados ou selecionados por seu potencial de alavancagem dentro da organização, que normalmente chamamos de liderança. [...] Em organizações que se reconhecem como sistemas complexos adaptativos, a liderança deixa de ter a atribuição de organizar, tornando-se responsável pelo desenvolvimento de condições que propiciem a auto-organização.”

Para Pacheco (2007), “as células semiautônomas têm como objetivo geral delegar o “gerenciamento para manter” (SDCA), para os operadores organizados em células, diminuindo a necessidade de supervisão e tendo como objetivo específico criar um ambiente mais participativo, com pessoas mais motivadas, comprometidas e com maior maturidade profissional”.

3 Procedimentos metodológicos

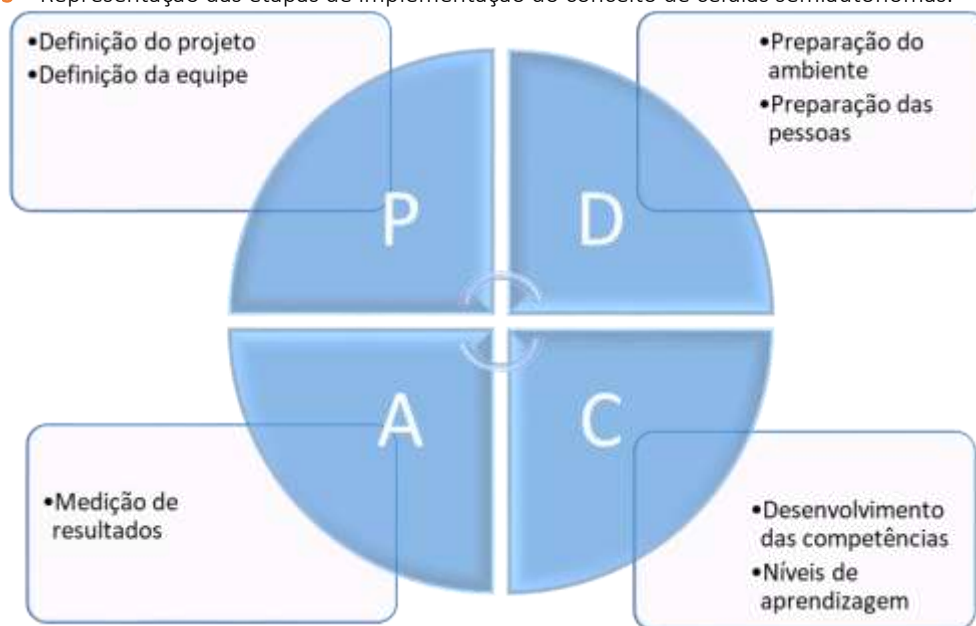
O estudo será proposto em uma empresa de refrigeração comercial na região Centro Oeste do Brasil, em uma célula de conformação de tubos de cobre. De acordo com Yin (2001): “o estudo de caso busca examinar um fenômeno atual dentro de seu contexto, não se separando deste, como é o caso dos delineamentos experimentais, e também se diferencia do método histórico por referir-se ao presente e não ao passado”. Este estudo tem como direção metodológica a pesquisa qualitativa, que segundo Apolinário (2012): “presume a coleta de informações mediante as influências mútuas que acontecem entre o pesquisador e o objeto de estudo”. Mais especificamente o artigo será baseado em estudo de caso histórico-organizacional, porque o interesse da pesquisadora recai sobre a vida de

uma instituição e a mesma irá partir do conhecimento que existe sobre a organização que deseja examinar.

Com base no ciclo PDCA, subdivide-se cada um dos passos de implementação trabalho, apresentados a seguir e esquematizados na Figura 3.

- (P) Planejamento do trabalho
- (D) Preparação da célula
- (C) Acompanhamento do trabalho
- (A) Medição dos resultados

Figura 3 – Representação das etapas de implementação do conceito de células semiautônomas.



Fonte: Elaborada pela autora

O modelo apresentado neste artigo proporciona instrumentalidade e simplicidade na sua aplicação, uma vez que se utilizam critérios derivados do ciclo PDCA na abordagem em questão.

3.1 Planejamento do trabalho

3.1.1 Definição da célula de trabalho

A célula de trabalho deve ser escolhida com base na sua estrutura, formada por operadores, com metas padrão definidas pela empresa, para o alcance dos resultados e da qualidade dos produtos. Nesta proposta de implementação, a célula de conformação de tubos de cobre é composta por 13 (treze) operadores que revezam entre si durante a execução das atividades.

Para a execução das tarefas, a empresa dispõe de uma talha manual utilizada para içar e movimentar bobinas de tubo de cobre, um desbobinador acoplado à uma máquina aplainadora com rolos que mantém o tubo reto, para que seja realizado o corte nos comprimentos especificados pelo desenho técnico de cada produto. Após esta etapa, os tubos são levados às bancadas que realizam a conformação dos tubos em roldanas manuais conforme desenho técnico de cada produto.

A célula trabalha em apenas um turno de 8 horas diárias, de segunda a sexta-feira. Esta célula deve atender a necessidade de produção de três linhas de montagem da empresa, que trabalham em

dois turnos, ou seja, 16 horas diárias, de segunda a sexta-feira.

Por tratar-se de um componente de alto custo, o controle de qualidade é um fator primordial para que não ocorram desperdícios no decorrer do processo, um dos fatores que justifica a escolha desta célula para a implementação do conceito de autogerenciamento.

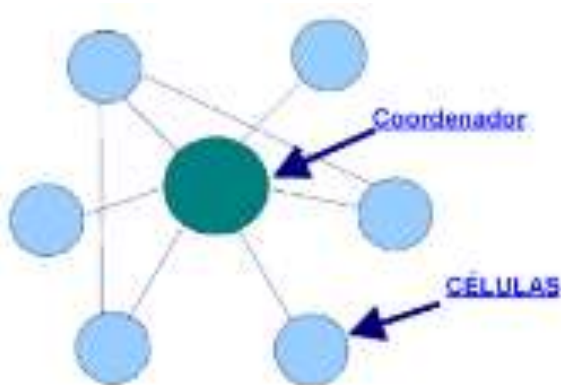
3.1.2 Definição da equipe

A equipe de trabalho, para implementação do trabalho na célula, deverá ser mantida durante

todo o período do projeto, desde a definição das premissas até a conclusão do plano de treinamento para o início do projeto. Os níveis de escolaridade não são levados em consideração nesta proposta, tendo em vista que a empresa realizou a triagem dos seus funcionários durante o processo de recrutamento e seleção.

Nesta fase tem-se, como mostra a Figura 4, a função do coordenador ainda centralizada, porém auxiliando no desenvolvimento inicial das células semiautônomas.

Figura 4 – Representação da organização da equipe no início do processo de implementação.

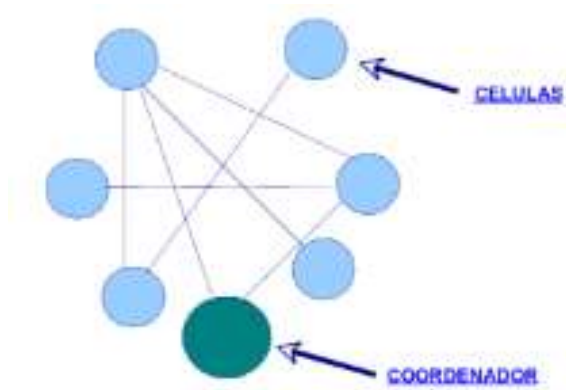


Fonte: Elaborada pela autora

A Figura 5 demonstra que após a definição dos membros da equipe, o coordenador deixa de ser o executor para dar apoio à equipe no desenvolvimento das Células Semiautônomas. Estas, por sua vez, começam a assumir mais

responsabilidades (coordenador, facilitador, *staff* técnico, líder e operador.) e passam a ter maior autoridade na busca dos resultados estabelecidos como metas padrão, sendo esta chamada de Fase 2.

Figura 5 – Representação da organização na Fase 2.

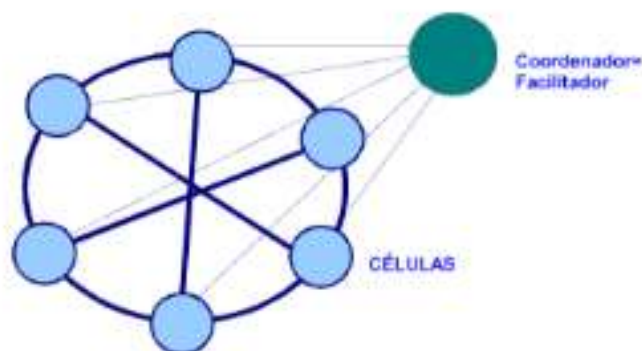


Fonte: Elaborada pela autora

Quando o nível de maturidade da Célula chega a um ponto em que não há mais a necessidade

de qualquer coordenação, esta é chamada de Fase 3, conforme representado na Figura 6.

Figura 6 – Representação organização na Fase 3.



Fonte: Elaborada pela autora

Não há um tempo predeterminado para que cada fase seja desenvolvida. A maturidade da equipe é o fator que define o avanço em cada uma das etapas.

3.2 Preparação da célula

3.2.1 Preparação do ambiente

O arranjo físico onde a célula é estabelecida deve permitir uma maior interação das pessoas,

buscando a cooperação entre os membros e a multifuncionalidade.

Devem ser atribuídas as metas para atendimento dos requisitos de produtividade e qualidade para a célula. Estas devem ser estabelecidas sobre itens facilmente mensuráveis e compreendidas pelos operadores. Devem ser de fácil acesso para agilizar e permitir controle no dia a dia. Devem ser significativas para o desempenho total do setor.

3.2.2 Preparação das pessoas

As funções dos membros da célula deverão ser bem definidas, para garantia do atendimento dos

requisitos do projeto de implementação, conforme disposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Atribuições das funções na célula.

FUNÇÃO	ATRIBUIÇÕES
COORDENADOR	<div>1. Estabelecer um relacionamento de CONFIANÇA MÚTUA com a equipe (Facilitadores, <i>Staff</i>, Líderes e Operadores);</div> <div>2. Transmitir através dos seus atos diários a CRENÇA no modelo proposto;</div> <div>3. Exigir que a metodologia seja seguida;</div> <div>4. Transmitir segurança à equipe;</div> <div>5. Transmitir a perseverança pelo exemplo;</div> <div>6. Praticar o reconhecimento justo e oportuno;</div> <div>7. Treinar e educar para delegar;</div> <div>8. Disponibilizar recursos quando necessários;</div> <div>9. Lançar desafios sistematicamente para a equipe;</div>
FACILITADOR	<div>10. Substituir a supervisão tradicional, transformando-se em um mecanismo de comunicação e de formação para os Operadores serem desenvolvidos, a fim de executarem o trabalho diário (SDCA) de forma semiautônoma;</div> <div>11. A função do Facilitador será exercida pelo líder de setor (antigo auxiliar e encarregado);</div> <div>12. Saber o que se passa;</div> <div>13. Definir o rumo, a direção;</div> <div>14. Tomar decisões que as pessoas não podem tomar;</div> <div>15. Garantir que as pessoas estejam no caminho certo;</div> <div>16. Dar suporte, abrir portas;</div> <div>17. Avaliar o desempenho;</div>
STAFF TÉCNICO	<div>18. Contribuir com o conhecimento técnico de produto e processo auxiliando o setor a atingir suas metas do PDCA (metas de melhoria);</div>
LÍDER	<div>19. É um Operador com alta maturidade e habilidade em todos os postos de trabalho da Célula (Nível D). É uma pessoa com perfil de treinador e de liderança;</div> <div>20. O exercício da função Líder não está vinculado ao cargo podendo ser assumida por qualquer integrante da Célula;</div> <div>21. Auxiliar a Célula no cumprimento das Metas Padrão estabelecidas no SDCA avaliando continuamente os resultados no turno;</div> <div>22. Desenvolver projetos de Melhorias e Resolução de Problemas Crônicos;</div>

	23. Auxiliar na implantação da metodologia de gestão; 24. Desenvolver e auxiliar/realizar treinamentos;
OPERADOR	25. A função Operação, quanto as atividades, não muda com a Célula Semiautônoma. Porém a conquista por maior autonomia vai direcionando a equipe a melhores resultados das Metas Padrão; 26. Formam uma equipe com alta maturidade pessoal e profissional sendo responsáveis por garantir o atingimento das Metas Padrão de sua Célula no turno (níveis B e C).

Fonte: Adaptado de Pacheco (2004)

3.3 Acompanhamento do trabalho

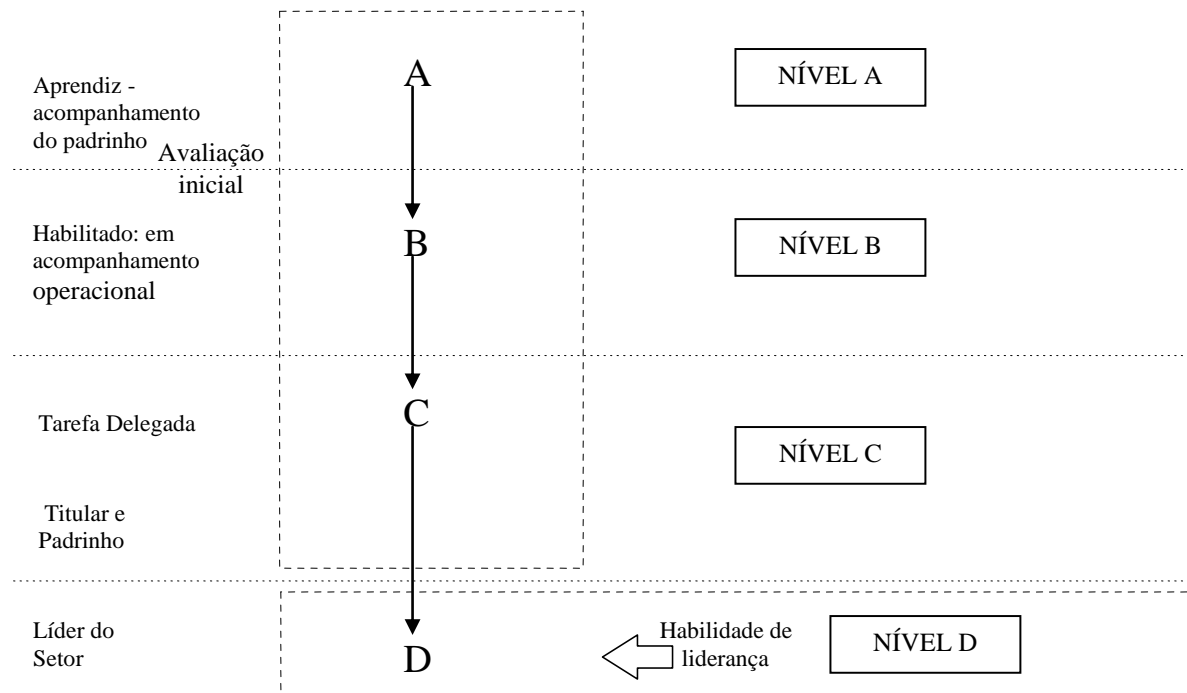
3.3.1 Desenvolvimento das competências

Deve-se buscar a padronização das tarefas realizadas por todos os membros da célula. Cada atividade deve conter uma folha de instrução de trabalho (FIT) que norteiem as ações dos operadores de maneira clara e objetiva. Cada operador que receber o treinamento operacional da FIT respectiva a sua atividade, deve manter registro formal.

3.3.2 Níveis de aprendizagem

Existem casos de pessoas que possuem habilidade para operar vários equipamentos de um setor, para treinar e ensinar outras pessoas e capacidade de liderança. Estas pessoas têm potencial para liderar o setor. O aprofundamento neste tema, não é objeto de estudo neste artigo, no entanto o sistema completo é mostrado resumidamente na Figura 7:

Figura 7– Níveis de aprendizagem dos membros da célula.



Fonte: Adaptado de Pacheco (2004)

3.4 Medição dos resultados

Os resultados do trabalho e do desenvolvimento das competências dos membros da célula devem fazer parte de um sistema de comunicação que permita que as informações cheguem no tempo certo e corretamente. Alguns exemplos de boas práticas são: reuniões de 5 minutos realizadas no início de cada turno, reuniões diárias/semanais com o coordenador ou líder de setor e quadros de gestão visual com os indicadores das metas estabelecidas.

4 Apresentação e discussão dos resultados

Como este artigo apresenta uma proposta de implementação, vale ressaltar que ela ainda não foi realizada pela empresa, não sendo possível, dessa forma, apresentar fatos concretos sobre a eficácia deste projeto.

Pode-se elencar sobre o contexto que existem vantagens e desvantagens na adoção deste método de trabalho, tanto para as empresas quanto para os operadores envolvidos. São vantagens para os operadores, a autonomia no trabalho, visualização clara das possibilidades de crescimento pessoal e profissional, além da motivação e satisfação em visualizar seu empenho como resultado de um processo. Já para a empresa, são menores os custos de operação devido ao baixo nível de absenteísmo, redução dos refugos e estrutura mais enxuta. Os processos passam a ser mais simplificados e o comprometimento dos operadores com a empresa torna-se maior. O uso do PDCA como ferramenta que norteia e estrutura o método de trabalho de maneira simplificada, demonstra que método pode ser aplicado facilmente pela empresa em questão.

Fatores que podem enquadrar-se como desvantagens para os operadores, por exemplo, são o aumento das atividades e responsabilidades e nem sempre acompanhados de aumento salarial. Este ponto deve gerar na empresa o dispêndio com políticas de adequação das formas de reconhecimento e planos de carreira, gerando possível aumento da folha de pagamento.

Cabe ainda ressaltar que cada passo deste processo de mudança deve ser sempre bem avaliado evitando atitudes precipitadas, pois todo o projeto pode ser comprometido por decisões incorretas. O estabelecimento de metas deve estar claro para todos os membros da equipe e em plena concordância com os objetivos, visão e valores da empresa.

5 Conclusões

Observando todo o conteúdo deste trabalho, pode-se concluir que proposta para organização da célula semiautônoma se diz válida e concreta diante das vantagens que poderão ser obtidas.

Deve-se levar em consideração que é natural que exista um período de transição com impacto negativo dos resultados e o patrocínio real e a adesão completa de todos os níveis da organização é um fator primordial para o sucesso da aplicação desta metodologia.

Um grande fator que deve-se ressaltar na metodologia apresentada é de que não se deve esperar resultados imediatos, tendo ciência de que o processo de aprendizagem e aperfeiçoamento das equipes pode não corresponder com as necessidades da companhia, pois alguns fatores como o nível social e cultural dos operadores pode ser enfrentado como uma barreira no processo de implementação.

Sugere-se que a mudança seja gradativa, para que os operadores familiarizem-se com as novas atividades e elementos de trabalho designados a cada um deles, suavizando a curva de aprendizagem comum após as mudanças, para que as novas atividades deixam de ser nebulosas e passam a fazer parte do cotidiano novamente. Pode-se dizer que essa etapa é a mais satisfatória, exatamente por ser a fase de comprovação do método colocado como proposta.

Referências

- Apolinário, F. (2012) "Metodologia da ciência. Filosofia e prática da pesquisa." 2 ed. São Paulo: Cengage Learning.
- Araújo, G. H. S. D. (2016). Cooperação: análise da percepção de um grupo de empresários participantes do arranjo produtivo local de moda de São Gonçalo—RJ.
- Campos, V. F. (1992). TQC: controle da qualidade total. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 11.
- Capra, F., & Eichenberg, N. R. (2006). A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos (Vol. 6). São Paulo: Cultrix.
- Contador, J. C. (1995). Células de manufatura. *Production*, 5(1), 45-64.
- Da Fonseca, A. V., & Miyake, D. I. (2006). Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, pages 1-9, Fortaleza, CE.
- Esteves Agostinho, M. C. (2003). "Administração complexa": revendo as bases científicas da administração. *RAE-eletrônica*, 2(1).
- Junior, L. A. (2006). Autogestão em células de manufaturas: requisitos para aplicação e avaliação em uma empresa de autopeças.
- Hillesheim, S. W., & Cosmo, J. R. (1988). GSA- Grupos Semi-autônomos. Rio de Janeiro, COP Editora.

- Hornburg, S., Will, D. Z., & Gargioni, C. (2007). Introdução da Filosofia de Melhoria Continua nas Fábricas através de eventos Kaizen. Foz do Iguaçu, PR, Brasil.
- Maresca, L. (2007). Aplicação do Methods Time Measurement (MTM) como instrumento de melhorias em uma linha de montagem: Estudo de caso.
- Mark, N. P. (2002). Cultural transmission, disproportionate prior exposure, and the evolution of cooperation. *American Sociological Review*, 323-344.
- Matos, E., & Pires, D. (2006). Teorias administrativas e organização do trabalho: de Taylor aos dias atuais, influências no setor saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*, 15(3).
- Medeiros, S. F. D. (2002). Metodologia para implantação de células autônomas ou semi-autônomas focada no desenvolvimento de competências.
- Moen, R., & Norman, C. (2006). Evolution of the PDCA cycle.
- Oliveira, I. M. D. et al. (2016) Balanceamento de linha e arranjo físico: estudo de caso em uma linha de produção de cabines para máquinas de construção. *Exacta – EP, São Paulo*, v. 15, n. 1, p. 101-110
- Pacheco, P. P. (2004). Princípios da administração complexa e células Semi-autônomas: um estudo de caso na Embraco. Dissertação (Pós-Graduação em Administração) – UDESC, Joinville.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2009). Administração da produção. São Paulo: Atlas.
- Sousa, S. R. O. et al. (2016) A importância da ferramenta PDCA no processo industrial portuário: estudo de caso em um carregador de navios. *Exacta – EP, São Paulo*, v. 15, n. 1, p. 111-123.
- Tôrres, J. J. M. (2015). Teoria da complexidade: uma nova visão de mundo para a estratégia1. *Revista Integra Educativa*, 2 (2).
- Yin, R. K. (2001). Estudo de Caso: Planejamento e método. 2ªed. Tra. Daniel Grassi. Porto Alegre-Rio Grande do Sul: Bookman.

Recebido em: 27 set. 2017 / Aprovado em: 26 jan. 2018

Para referenciar este texto

Silva, L. C. de A. S., & Loos, M. J. (2019). Proposta de implementação de células semiautônomas na indústria metalúrgica por meio da metodologia PDCA. *Exacta*, 17(4), 299-313. <https://doi.org/10.5585/Exacta.v17n4.7868>.