



A Produção Mais Limpa e a Ergonomia: um Estudo de Caso na Diminuição de Resíduos e na Melhoria das Condições de Trabalho

Eduardo Concepción Batiz ^a, Salete Martins Alves ^b, Osnildo Gallo ^c,
Antenor José de Souza ^d

*a. Sociedade Educacional de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina,
eduardo.batiz@sociesc.org.br*

*b. Sociedade Educacional de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina,
salete.martins@sociesc.org.br*

*c. Sociedade Educacional de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina,
galo@sociesc.org.br*

d. Whirlpool, Joinville, Santa Catarina, jsantenor@yahoo.com.br

Resumo

O presente artigo foi realizado em área de tratamento térmico em fornos de banho de sal de uma empresa do Norte de Santa Catarina com o objetivo de determinar os fatores que influenciam na geração de resíduos de sais utilizado no processo. Observou-se que a causa fundamental do desperdício são as posturas as quais os trabalhadores são obrigados a adotar devido aos procedimentos prescritos, assim como o layout e as ferramentas utilizadas. A impossibilidade dos trabalhadores de manter as peças escorregando o sal dentro dos fornos devido ao peso, as características das ferramentas e as condições da área provoca um problema adicional de posturas inadequadas. Com a aplicação das técnicas de observação direta, filmagem, fotografia, diagrama espaguete verificou-se que devido o layout os trabalhadores percorrem 430 m diários a mais e que essa era uma das causas da quantidade de sal que vira desperdício perigoso chegando a 2,1 toneladas/ano. Com a aplicação da Ergonomia e dos princípios da Produção mais Limpa foram eliminados os resíduos de sal na fonte de geração, ou seja, nos fornos e foram eliminados os problemas posturais detectados, assim como os percursos desnecessários de pessoas e peças. Comprovou-se a existência de uma forte sinergia entre a Ergonomia e Produção mais Limpa e que ambas podem ser aplicadas para melhorar o meio ambiente e conservar a saúde e garantir segurança nos trabalhadores.

Palavras-chave: Condições trabalho, Minimização resíduos, PmaisL.

1 Introdução

A busca por um bem-estar completo faz com que o ser humano procure condições de vida, em geral, cada vez melhores, não só dentro do ambiente produtivo ou de serviço, senão também na natureza. Trabalhar para criar condições favoráveis internas nas entidades garante só uma parte do bem estar do ser humano, mas é

preciso trabalhar para que as entidades sejam também ambientalmente corretas, interna e externamente. As áreas de trabalho devem ser consideradas como um lugar onde se cumpra com requisitos básicos de segurança, os que são alcançados quando as condições de trabalho são adequadas.

As condições em que são realizadas as atividades de trabalho são determinantes na qualidade de vida das pessoas. A Qualidade de Vida é definida como a qualidade das condições de vida de uma pessoa, a satisfação experimentada pela pessoa com as condições vitais, a combinação de componentes objetivos e subjetivos, ou seja, Qualidade de Vida definida como a qualidade das condições de vida de uma pessoa junto a satisfação que a pessoa experimenta e, a combinação das condições de vida e a satisfação pessoal ponderadas pela escala de valores, aspirações e expectativas pessoais (Felce e Perry, 1995 apud Gómez-Vela, María; Sabeh, Eliana N., 2007).

As condições de trabalho podem ser entendidas como qualquer característica de trabalho que possa ter influência significativa na geração de riscos para a segurança e saúde do trabalhador e ao meio ambiente. Os elementos que distinguem as condições de trabalho (Montmollin, 1990) são: condições técnicas, condições organizacionais, condições subjetivas características do operador e condições sociais. Dentre as condições técnicas se encontram o ambiente de trabalho. No ambiente de trabalho podem existir fatores criados ou modificados pelo processo que podem repercutir negativamente na saúde dos trabalhadores ou do meio ambiente. Um desses fatores é a produção de resíduos. O resíduo é considerado uma saída negativa e o centro de sua atenção está em seu gerenciamento, para garantir o menor impacto possível ao meio ambiente.

Quando os elementos que distinguem as condições de trabalho são adequados, as condições de trabalho também são adequadas e, conseqüentemente, os trabalhadores poderão realizar suas atividades em um ambiente que não produza riscos a sua saúde e ao meio ambiente. O trabalhador será mais produtivo à medida que esteja satisfeito e motivado no trabalho. Essa satisfação e motivação dependem em grande parte das condições de trabalho em que ele desenvolve suas atividades e a forma na qual ele participa na busca e solução aos problemas.

2 Condições de Trabalho, Ergonomia e Produção Mais Limpa

Uma forma de garantir condições de trabalho adequadas é gerando menor quantidade de resíduos (Fig. 1). Isto devido a menor probabilidade de contaminação dos trabalhadores, dos processos, menor probabilidade de contaminação do meio ambiente, menor custo de gerenciamento de resíduos e menores custos de compra de matéria-prima se parte desta se converte em resíduos. Ao encontro desta redução vem a Produção Mais Limpa (PmaisL) como ferramenta que estuda as formas de diminuição dos resíduos na fonte de geração.

A PmaisL "é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada, aplicada a processos, produtos e serviços. Incorpora o uso mais eficiente dos recursos naturais e, conseqüentemente, minimiza a geração de resíduos e poluição, bem como os riscos à saúde humana" (Unido/Unep, 1995a).

A PmaisL é a forma mais rentável de explorar os processos e de desenvolver e fabricar produtos, não só pela redução dos impactos negativos sobre a saúde e sobre o meio ambiente, como também pela redução de custos para empresa. As técnicas de PmaisL consistem em eliminar todo e qualquer desperdício, pois o desperdício é tudo aquilo que não agrega valor ao produto ou serviço.

A reciclagem dos resíduos é louvável, porém, se torna bem mais econômico e correto evitar ou minimizar a sua geração. A prevenção à poluição, ou a sua eliminação acaba induzindo os trabalhadores e gerentes pensarem em melhorias sistemáticas dos processos, passando a não se preocupar em administrar e operacionalizar os resíduos ou a poluição gerada (Romm, 1996).

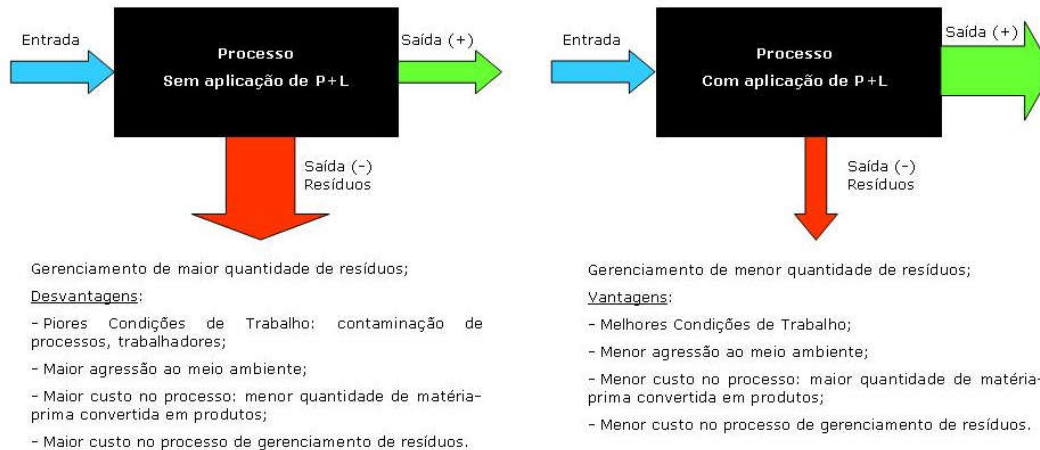


Fig. 1. Comparação entre dois processos com e sem aplicação de PmaisL.

Observa-se que na Fig. 1 a diminuição dos resíduos em seu ponto de geração e, por conseguinte, a quantidade de resíduos que deverá ser gerenciada será também menor o que levará a uma melhora das condições ambientais, além do aumento na quantidade de produtos a partir da mesma quantidade de matéria-prima.

A contribuição da Ergonomia na melhoria das condições de trabalho ajuda a evidenciar riscos podem levar a situações desconfortáveis para os trabalhadores, alterações da saúde e do meio ambiente. Um desses riscos é a geração de resíduos, e a Ergonomia pode favorecer uma evolução contínua das condições de trabalho através da análise do trabalho e, logicamente, através da diminuição da produção de resíduos e um adequado gerenciamento para aquela quantidade que infelizmente não conseguiu ser eliminada na fonte de geração.

A Ergonomia é, geralmente, direcionada a reduzir os impactos no ambiente de trabalho, ou seja, o chamado ambiente interno. Agora ao contrário, a PmaisL é vista geralmente como uma ferramenta direcionada a diminuir a poluição externa. Com aplicação da Ergonomia e da PmaisL garante-se um adequado ambiente interno do ponto de vista de contaminação ambiental já que seria diminuída a quantidade de resíduos gerados (objetivos da Ergonomia e PmaisL) e se realizaria um adequado gerenciamento de resíduos nas etapas internas (objetivo da Ergonomia e Saúde e Segurança no Trabalho). Igualmente a Ergonomia e a PmaisL garante um adequado ambiente externo devido à diminuição da saída de poluentes ao exterior (diminuição da geração de resíduos na fonte, objetivo fundamental da PmaisL) e através de um gerenciamento adequado de resíduos na etapa externa até sua destinação final (objetivo da Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho).

Neste contexto está baseado o presente artigo que objetiva demonstrar através de um estudo de caso como a Ergonomia e a PmaisL se ajudam mutuamente para resolver um único problema: converter o ambiente cada vez mais sadio, ambientalmente correto, livre de contaminação e livre de riscos que possam acarretar problemas à saúde dos trabalhadores.

3 Materiais e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido nas áreas de tratamento térmico em forno de banho de sal de uma entidade do norte de Santa Catarina. Na área trabalham 9 funcionários que realizam as atividades em três turnos de trabalhos. Participaram deste estudo 8 trabalhadores que representam 88,9%. Os 87,5% da amostra estão trabalhando na atividade há mais de um ano e as habilidades e conhecimentos são ganhos no dia-a-dia, só 25% receberam capacitação para a atividade. A atividade demanda 8 horas de trabalho por dia sem revezamento, não existe possibilidade de mudanças de atividade e de posturas, a não ser as próprias da atividade.

Os autores dividiram o trabalho em várias etapas. Em uma primeira etapa, depois do período de ambientação, foi aplicada a técnica de observação direta para aprofundar no conhecimento dos problemas existentes e entrevistas semi-estruturadas para poder definir os aspectos que deveriam ser aprofundados. Foi realizado um balanço de material para saber a quantidade de resíduos de sal. Posteriormente aplicou-se um questionário para conhecer as causas da produção de resíduos, assim como se aprofundar nas condições de trabalho. Foi realizado um estudo de posturas com a aplicação do método Rula, porque para os pesquisadores essa era a causa fundamental da geração de resíduos. Foram analisadas 81 posturas de cada membro superior, determinando-se se precisavam ou não de intervenção ergonômica (Osmond Ergonomics Workplace Solutions, 2006). Foi aplicado o diagrama espaguete para verificar se o layout atual seria motivo da geração de resíduos, possibilitando analisar o espaço físico, o percurso dos trabalhadores e dos produtos, a identificação dos processos, mapeamento das entradas e saídas de produtos. Foram propostas medidas para garantir a minimização de resíduos e o melhoramento das condições de trabalho.

4 Resultados e discussão

Atualmente estão se perdendo 175 kg de sal mês (2100 kg/ano). Toda essa quantidade de sal está sendo derramada no chão, nas bandejas dos suportes de peças e nos carinhos de movimentação. Este derramamento está motivando situações desconfortáveis para o tráfego dos trabalhadores pela quantidade de sal acumulado no chão, contribuindo para a produção de resíduos que deverão ser encaminhados para um aterro de resíduos perigosos com o conseqüente custo (R\$ 1.600,00/mês) e a necessidade de repor essa quantidade (R\$ 4.800,00/mês), assim o custo total dos sais é acrescido em aproximadamente 33%. As causas fundamentais da geração do sal estavam na própria fonte de geração:

- o peso das peças retiradas dos fornos com o auxílio de ferramentas manuais pode chegar até 5 kg e para conseguir que o sal que se encontra nas peças escorregue dentro do forno, é preciso manter por um tempo relativamente grande, mais de um minuto, posturas estáticas dos membros superiores;
- como a postura que adotam os trabalhadores não é adequada e leva a constrangimentos em diferentes partes do corpo, as peças não ficam acima dos fornos o tempo necessário para que escorregue todo o sal, e, por conseguinte, uma parte importante do sal é escorregada nos carrinhos de transportação, nas bandejas de suporte de peças e no chão, assim como nas bordas dos fornos;
- a distância que as peças percorrem para serem trasladadas de um lugar para outro dentro da área são em muitas ocasiões grandes, motivo pelo qual aumentam os desperdícios de sal e o desconforto postural.

Como conseqüência de todo esse derramamento de sal se produz um aumento da quantidade de resíduos gerada pela área, necessitando de um gerenciamento adequado por ser um resíduo perigoso. Esse gerenciamento (coleta, segregação, armazenamento, transporte e destinação final) provoca um aumento dos custos da empresa. Igualmente existe dificuldade no tráfego de carrinhos devido a acúmulo de sal não chão, aumentando a força de empurre e tração dos forneiros pelo aumento da fricção, assim como necessidade de limpeza constante dos carrinhos de transporte pelo acúmulo de sal derramado neles. Toda esta situação faz com que aumente a probabilidade de ocorrência de acidentes do trabalho. Por último existem gastos adicionais de compra de sal para repor a que virou resíduo.

Partindo das causas e das conseqüências da geração de resíduos, é preciso avaliar as vias e formas adequadas para enfrentar o problema, diminuindo e se possível, eliminando a produção de contaminantes. Então é importante atuar na fonte para seguir os preceitos da PmaisL, mas qual é a razão fundamental desse desperdício.

Foi aplicado o diagrama espaguete no layout atual e detectou-se que não existe uma ordem lógica de localização dos fornos e os outros equipamentos com relação ao fluxo de produção e que a distância que os trabalhadores percorrem para a realização das atividades é grande. Esta situação levou a realizar uma proposta de layout que diminuísse esses percursos o que levaria a redução dos esforços físicos, a adoção de posturas adequadas, aumento de produtividade, etc.

Com o novo layout se garante uma economia de percurso diária de 430 m por trabalhador. Este valor não deixa de ser significativo do ponto de vista de distância a menos a percorrer, mas ainda, o importante está em que todo esse percurso era realizado na maioria das ocasiões manipulando cargas o que implica a realização de forças desnecessárias e a adoção de posturas inadequadas. Ao diminuir a distância a percorrer com peças, diminui-se a quantidade de sal que estará pingando no chão. É uma medida que diminui a geração de resíduos? É uma medida que contribui a ter que gerenciar menos resíduo? É uma medida enfocada dentro do conceito de PmaisL? Essa medida oferece resposta positiva às interrogantes feitas, mas isso não seria a medida mais efetiva para diminuir a geração de resíduos na fonte, já que as peças continuariam pingando sal.

Um dos problemas apontados pelos trabalhadores é a disparidade da altura dos fornos (desde o chão até a boca do forno) e a diferença do tamanho das peças. O garfo é uma ferramenta utilizada para colocar e retirar peças quando o peso máximo delas seja de 5 kg, permitindo igualmente que os trabalhadores fiquem o mais longe possível do forno para minimizar os efeitos das altas temperaturas.

Da aplicação do questionário observa-se que os trabalhadores já sofreram algum tipo de sintomas de desconforto, sendo as principais: dores manifestadas em 87,5% da amostra; dormência em 50%; cãimbra em 37,5%; falta de força para a execução da atividade em 37,5% e queimação em 25%. As partes do corpo onde os trabalhadores apresentam dores se concentram nos punhos/mãos/dedos, na região lombar, na região dorsal, antebraço, braços, pescoço e ombros. Quando se analisam as diferentes posturas que esses trabalhadores adotam se pode entender do porque das regiões onde eles apresentam dores (Batiz, E. C., et. al., 2006).

Um questionamento é posto: ao serem melhoradas as condições de posturas, depois de analisar que elas são danosas ao organismo humano, será possível diminuir a produção de resíduos? Para responder esta pergunta realizou-se um estudo das posturas que são adotadas para a realização das atividades.

O método Rula ofereceu como resultado que o 100% das posturas do membro superior direito eram inadequadas, precisando de mudanças ergonômicas; 26% estão no nível 2, 50,6% no nível 3 e 23,4% no nível 4. Considerando o membro superior esquerdo observa-se que 27,2% se encontram no nível 2, 55,5% no nível 3 e 17,3% no nível 4 (Batiz, E. C., et. al., 2006).

Os resultados anteriores levam à necessidade de tomar medidas:

- a) Elaboração de um novo layout para diminuir o movimento das peças;
- b) Dispor todos os fornos em uma altura que coincida com a altura do cotovelo do percentil 5, o que permitirá melhorar a postura que os trabalhadores;
- c) Criação de um gabarito para aumentar a utilização da capacidade dos fornos, existindo economia (mais peças por fornada). O peso total estará entre 25 e 35 kg sendo necessário à utilização de uma talha elétrica, melhorando os problemas posturais e diminuindo os resíduos (as peças ficarão acima dos fornos por maior tempo para pingar maior quantidade de sal dentro deles).

5 Considerações Finais

Concluí-se que as condições de trabalho na área não são adequadas e representam um risco para a saúde dos trabalhadores e o meio ambiente. Existe sinergia entre a PmaisL e a Ergonomia e ambas tem o objetivo de conservar a saúde do meio ambiente, com o qual se conversa a saúde dos trabalhadores envolvidos no processo e da população em geral e ambas trabalham em diminuir os custos da empresa levando a ser mais eficiente do ponto de vista produtivo e ser ambientalmente mais adequada. As técnicas e métodos utilizados na Ergonomia podem se converter em ferramentas potentes para o Sistema de Gestão Ambiental.

6 Referências

Batiz, E. C.; Gallo, O.; Souza, A. J., 2006. Posturas inadequadas no Trabalho: um problema presente em áreas de tratamento térmico a banho de sal. Anais XIII SIMPEP. Bauru.

Gómez-Vela, M.; Sabeh, E. N., 2007. Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica. Em: <http://www.usal.es/~inico/investigacion/invesinico/calidad.htm>. Acessado: Fevereiro 2007.

Montmollin, M., 1990. L'ergonomie. Paris: La Découverte, 125 p.

Osmond Ergonomics Workplace Solutions, 2006. Software Rula – Rapid Upper Limb Assessment. Em: <http://www.ergonomics.co.uk/rula/ergo/index.html>. Acessado: Maio 2006.

Romm, Joseph J., 1996 Um passo além da qualidade: como aumentar seus lucros e produtividade através de uma administração ecológica. São Paulo: Futura.

Unido/Unep, 1995. Manual (a). Cleaner Production Assessment Manual. Part One. Introduction to Cleaner Production. Draft, 30 June 1995.