



## ESTUDO DE CASO SOBRE AS VARIABILIDADES NA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Marcelo Praxedes Larrea Ihanes <sup>1\*</sup>

Carlos de Souza Almeida <sup>2</sup>

### Resumo

---

O presente artigo foi desenvolvido no setor de embalagens de uma indústria farmacêutica e teve como metodologia inicial, a análise macro ergonômica da empresa, para em seguida, ser aplicada a análise da ergonomia situada. Com a aplicação destas metodologias, foi possível obter uma visão mais abrangente do que se desejava tratar e, desta forma, contribuir diretamente na apreciação ergonômica de uma forma mais focada nas questões apresentadas quando da demanda gerencial, identificando as características, contingências e a situação da empresa no setor industrial nacional, bem como, as características dos processos produtivos e dos produtos produzidos, assim como, as suas variabilidades.

**Palavras-chave:** Macro Ergonomia, Análise Ergonômica, Variabilidades, Indústria Farmacêutica.

### CASE STUDY ON VARIABILITIES IN THE PRODUCTION LINE OF A PHARMACEUTICAL INDUSTRY

### Abstract

---

This article was developed in the packing sector of the pharmaceutical industry and had as starting methodology macro ergonomics of the company, and after that, the situated ergonomics analysis. With the application of these methodologies, it was possible to obtain a larger view of the studied issue, in a way, to contribute directly to the ergonomic appreciation in a focused way in the subjects shown by the managing demand, identifying the characteristics, contingencies, and the situation of the company in the national industrial sector, as well the characteristics of the productive process and products and its variabilities.

**Keywords:** Macroergonomics, Ergonomic Analysis, Variability, Pharmaceutical industry.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Contextualização

A Indústria Farmoquímica está localizada em um bairro da Zona Norte do Rio de Janeiro. A sua planta industrial está em funcionamento há 70 anos e é a pioneira no mercado

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. \* mpl.engenheiro@gmail.com.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro.



no lançamento de vacinas hipossensibilizantes. Atualmente, ocupa um parque industrial que pertenciam a 03 (três) empresas do ramo farmacêutico. Em março de 2004, a Farmoquímica contava com 481 colaboradores, sendo: 207 colaboradores no setor de produção.

A principal atividade da indústria é a manufatura de medicamentos de uso humano e animal. Como consequências, em algumas células de produção, principalmente, no Setor de Embalagem, constaram-se disfunções e incidentes no processo produtivo e/ou no processo de trabalho. Isso fez com que o foco do estudo ergonômico remetesse ao Setor de Embalagem, confirmando o encaminhamento da Demanda Gerencial.

Desta forma, partindo de uma avaliação macro, foi possível identificar como funcionam as políticas de gestão da indústria e, posteriormente, o encaminhamento para uma avaliação situada, com a consequente observação dos postos de trabalho - ergonomia situada. A análise situada foi realizada no posto de trabalho de uma “embaladora semiautomática”. Neste sentido, a avaliação teve início com os levantamentos das características ocupacionais da indústria, no seu sistema de produção, para em seguida, observar às características dos produtos mais produzidos.

## 1.2. Produtos e Processo

Após realização de levantamentos documentais na indústria farmoquímica, foi possível construir a Tabela 1 abaixo, em que é possível ilustrar através das informações, que o produto principal na produção são os medicamentos comercializados em forma de sólidos como comprimidos e cápsulas:

Tabela 1: Produtos produzidos na Farmoquímica

<b>Tipo de Produto</b>	Capacidade Mensal	Produção Agosto 2005	% Ocupação Agosto	% da Ocupação acumulada até agosto de 2005.
Cosméticos (bisnagas)	346.500	55.982	16,16	27,20
Crems e Pomadas (bisnagas)	395.010	98.320	24,89	21,64
Injetáveis (ampolas)	924.000	0	0	4,29
Líquidos e Xaropes (frascos)	582.120	208.586	35,83	50,58
Líquidos Otológicos (frascos)	776.160	145.112	18,70	27,61
<b>Sólidos (comprimidos e cápsulas)</b>	<b>13.886.400</b>	<b>12.159.998</b>	<b>87,57</b>	<b>82,01</b>
Sólidos (pó em suspensão)	400.000	0	0	0

Obs.: Na primeira coluna os números em kg capacidade de produção. Na segunda coluna o que o realmente produzido. Na terceira coluna observamos a taxa de ocupação do mês de agosto e última coluna o acumulado de 2005 até o mês de agosto.



Para realização do estudo ergonômico proposto inicialmente, foi realizado um recorte tomando como amostragem as seguintes etapas da linha de produção de sólidos: mistura e granulação; compressão; blisterização; quarentena; encartuchamento e embalagem final dos produtos produzidos.

As etapas descritas na Tabela 1 fazem parte do processo de produção na indústria farmoquímica e são realizadas em ilhas de produção independentes, onde, são manipuladas as matérias primas. Procurou-se evidenciar nestas diferentes ilhas de produção, investigando os casos de aparecimentos de não conformidade que com frequência eram apontados e detectados pelo setor de qualidade da farmoquímica.

Esta análise situada provocou uma investigação, em conjunto com o setor de qualidade e segurança do trabalho da farmoquímica, visando mitigar as considerações e evidenciações dos setores responsáveis pelo controle de qualidade e segurança do trabalho nas cinco etapas deste processo, sendo possível, destacar variabilidades incidentais.

Segundo Vidal, (2002), o conceito de variabilidade é igualmente central em análise ergonômica do trabalho. Ele parte da constatação de que, num dado processo de produção, os desempenhos distintos nos seus vários momentos de mensuração estão ligados à natureza intrínseca do processo técnico e do processo de trabalho. Vidal, (2002) mostra que essa característica do trabalho impede a adoção de padrões globais. As empresas se organizam para que seus processos de produção sejam controlados e isto leva a que busquem legitimamente controlar o impacto de alterações de natureza aleatória na produção. No entanto, a realidade dos processos de produção é pautada por uma variabilidade significativa, deslocando a preocupação de controlar para a de manter sob controle (ROCHA, 1996). Assim sendo, analisar a atividade é buscar entender como o operador ou o usuário executa a gestão da variabilidade na situação de trabalho ou em contexto de uso e manuseio de produtos.

## **2. A METODOLOGIA EMPREGADA**

Primeiramente, foram focados os problemas da organização através da Macroergonomia (Hendrick & Kleiner, 2001), quais sejam: aqueles relacionados ao sistema de gestão. Concomitantemente, foi utilizada a teoria da sociotécnica (Wisner, 1976) para dar conta da relação Homem – Tecnologia - Organização. Posteriormente, partiu-se para a aplicação de técnicas subjetivas (Vidal, 2002).

Inserido neste contexto, além de uma análise da política da Organização e do comprometimento de seus colaboradores, procuramos observar o colaborador no seio de suas



atividades, ou seja, o trabalho real, com suas necessidades, dificuldades e angústias. Através da análise da atividade, proporcionada pela metodologia da AET (Vidal, 2003), em que as observações ocorrem no processo de interação da Organização com seus colaboradores nos postos de trabalho, visando à concretização das tarefas.

Os levantamentos de campo foram realizados com a finalidade de possibilitar a identificação dos problemas, seus disfuncionamentos e incidentes, estes por sua vez, provocados no processo de trabalho, passando por sua realidade sociotécnica, como também, contribuindo quanto aos aspectos e critérios de melhorias organizacionais para a indústria farmoquímica.

### 1.1. A Análise Macroergonômica e a Ergonomia Situada

O sistema de gestão das empresas está inserido no contexto da Macroergonomia. Retratar a Macroergonomia no ambiente de trabalho é abordar a política e a gestão destas empresas. Essa política deve ser analisada e, através dela, identificar-se como a empresa se organiza, como ela trabalha a satisfação dos seus colaboradores com a organização, a qual está submetido e como é o tratamento dado a estes. É importante observar, dentro do ambiente macro da empresa, a interação do colaborador no contexto social e organizacional. A aplicação da ferramenta macroergonomia nos remeterá aos níveis mais abrangentes da empresa chegando até os níveis mais restritos e detalhados do problema. Cabe, neste artigo, não só o estudo da interação homem organização, mas a abordagem sociotécnica proposta por (Wisner, 1976), como o relacionamento Homem-Tecnologia-Organização, destacando-se os mentefatos, artefatos e sóciofatos na farmoquímica. Tal visão foi fundamental para a análise macroergonômica do trabalho nesta indústria.

A Análise Ergonômica promovida na farmoquímica teve o interesse particular de abordar a Ergonomia no seu conceito moderno. Conforme nos apresenta (Vidal, 2002) através da modelagem na Figura 2.

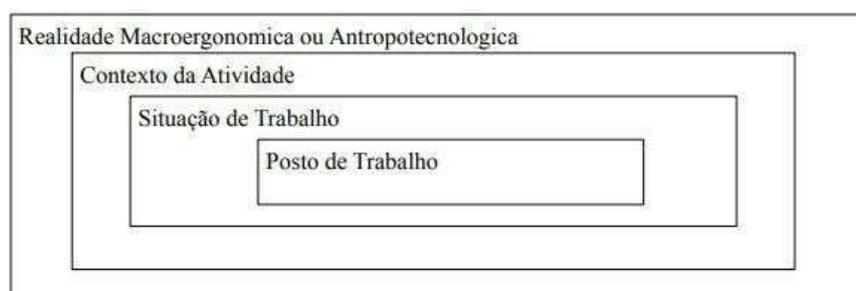


Figura 2. Modelo de AET



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os problemas evidenciados neste contexto macroergonômico na farmoquímica são descritos a seguir:

#### *Problemas de integração dos novos funcionários.*

Durante a avaliação realizada no setor de embalagem, em uma embaladora semiautomática, identificou-se que alguns operadores interrompem suas tarefas para auxiliar outros recém integrados ao grupo (treinamento on the job). Com as entrevistas realizadas junto a estes colaboradores, foi possível, evidenciar que esse evento se repetia frequentemente, principalmente, no período de alta demanda de produção, em que a indústria farmoquímica contratava cerca de 20 profissionais para atuarem na linha de produção com o objetivo de atender a demanda de produto para o mercado – demanda de produção puxada.

#### *Problemas de treinamento capacitação (Gestão do conhecimento)*

Analisando a política de treinamento e capacitação, durante a avaliação deste posto de trabalho, observou-se que em determinado período a indústria se viu obrigada a parar a produção, por motivos ligados à falta de água tratada usada na fabricação e mistura de produtos primários (exigência de tratamento da água pela ANVISA). Esses eventos foram evidenciados, em função da ausência de um operador, que atuava individualmente, colocando a planta de osmose inversa para funcionar, produzindo assim, o tratamento da água necessária ao processo de produção. Nessas ocorrências constata-se que este problema existe pela ausência de treinamentos na indústria, visando à substituição de um colaborador em seu posto de trabalho, pois apenas um entre todos estava capacitado a operar o sistema, acarretando um grave problema de produção, em razão da política de treinamento e capacitação da indústria.

#### *Problemas nos procedimentos para tarefas com grau de risco elevado*

Durante as avaliações situadas, no setor de manutenção, foi evidenciada a inexistência de rotinas de procedimentos para atividades ligadas à execução no sistema elétrico, como por exemplo, manutenção na subestação, quadros elétricos etc. Quando questionado o gerente do setor sobre a existência de procedimentos para tarefas com alto grau de risco, como: Troca de transformadores com 13.8 KVA, ele informou que não existe procedimento para realização desse tipo de tarefa, contrariando assim, os preceitos da NR-10.

#### *Problemas de falta de comunicação entre supervisores e trabalhadores do setor*

Foi evidenciado, conforme Figura 3, que a comunicação nos dois sentidos, tanto Top-Down quanto Bottom-up são falhas, pois o conhecimento das políticas da farmoquímica e, seus



princípios deontológicos ficam restritos aos seus gerentes. Os conhecimentos fornecidos por parte da gerência aos colaboradores sobre as políticas da farmoquímica são restringidos ao desenvolvimento das tarefas prescritas pelos colaboradores, isto é o que foi evidenciado no setor de embalagens.



Figura 3: Contexto da comunicação na farmoquímica

#### *Problemas de política ambiental definida com os técnicos responsáveis*

Em uma das avaliações situadas, esta por sua vez, no parque de resíduos da indústria, realizada em conjunto com o grupo de suporte, observou-se alguns problemas como o armazenamento inadequado dos resíduos, sinalização deficiente do depósito, contrariando as NR's, manipulação inadequada destes resíduos, em particular, sem o uso dos EPI's obrigatórios. A justificativa apresentada pelo técnico de segurança da farmoquímica foi a de que a Organização não possuía nenhum setor oficialmente responsável por meio-ambiente, caracterizando uma falta de política ambiental presente na gestão da empresa.

#### *As Variabilidades*

Segundo Vidal, (2002) variabilidade admite duas gêneses distintas, quais sejam: a variabilidade normal e a incidental. Por variabilidade normal, este autor entende ser aquela que pode ser esperada, mesmo que sejam observados todos os preceitos, normas e balizamentos da execução da tarefa, como exemplos: as variações sazonais no volume de produção de medicamentos antigripais e de alergias em período de inverno, o crescimento da demanda de produção de produtos de proteção solar, no período de verão etc. Estas variações, por mais que sejam esperadas, podem ser maiores ou menores, dependendo do contexto em que ocorrem, porém, irão atuar de forma considerável nas atividades da indústria farmoquímica. Já a variabilidade incidental conforme Figura 4 – possui sua gênese de ocorrência de forma não esperada, ou seja, surge de surpresa, como exemplo: uma ferramenta ou equipamento que quebra no meio do pico de produção, paralisando a atividade por várias horas ou dias, um acidente de trabalho etc.



Figura 4: Momento de ocorrência de variabilidade incidental no processo e regulação.

Ainda segundo este autor, as variabilidades podem ser de três tipos: Técnicas, organizacionais e Humanas. Por variabilidade técnica se entende aquela que está ligada ao processo produtivo em si, ou seja, que a sua origem não esteja ligada às características humanas da produção. Assim, as variabilidades normais e incidentais são quase sempre técnicas e, como tais, podem ser tratadas. Existem, entretanto as variabilidades organizacionais, devido ao fato de que certos procedimentos se ajustam e novas instruções normativas, provisórias ou permanentes, passam a vigorar (muito frequentemente isto ocorre em nível de relatórios e indicadores). Outra manifestação nesta categoria se dá no nível de escala de plantão e substituição de colaborador na equipe, devido ao absenteísmo, falta, rotatividade etc. Existem também as variabilidades humanas, conforme Figura 5, que se subdividem em: variabilidade interindividual e intraindividual (dão conta das diferenças entre pessoas, homens/mulheres; jovens/idosos, altos/baixos, personalidade, competência etc.).

O que se pretendeu realizar foi uma amostragem, ou seja, um recorte do funcionamento da farmoquímica, no setor de embalagens, visando entender a atividade em si, e as formas da organização do trabalho homem-tarefa-máquina, na qual está inserida a visão da atividade como um todo e como ela se realizada pelo colaborador.



Figura 5: Momento de ocorrência de variabilidade humana no processo e regulação.

Infelizmente, as organizações ao determinarem suas estratégias e estruturarem os seus processos de trabalho, ainda admitem o taylorismo como forma de obtenção dos melhores resultados, em que a equidade da linha de produção determina a produtividade. Esquecem-se, porém, de que inserida dentro de qualquer atividade, está a variabilidade inerente aos comportamentos dos colaboradores no desempenho de suas funções produtivas, ou seja, as variações intraindividuais, que é determinada pela realidade operativa, ou seja, os modos operatórios, aplicados na execução da tarefa e, não por sua prescrição (Wisner, 1976).

De acordo com (Guérin, 2001), a diversidade entre as pessoas, ocorre em nível biológico, físico e cognitivo, estruturados a partir de experiências ou do contexto cultural do indivíduo.

A análise ergonômica inserida no contexto das variabilidades do processo, incentiva a visualização do processo por outro ângulo, pois, muitas vezes, as falhas são atribuídas a falta de competência dos colaboradores e, na grande maioria das vezes, possui sua origem na falta de adequação do processo e nas variabilidades inerentes a produção. Já para (ABRAHÃO, 1986), ao se considerar a variabilidade busca-se o equilíbrio entre as características do sujeito e o seu meio-ambiente de trabalho, visando obter resultados esperados pela produção, dentro das melhores condições possíveis.

#### 4. CONCLUSÃO

A metodologia utilizada neste estudo de caso contribuiu para as evidências e validações obtidas com a apreciação ergonômica elaborada, fazendo emergir, neste contexto, no processo de trabalho as variabilidades na linha de produção da farmoquímica, no setor de embalagens.



As atividades de campo, desenvolvidas pelo grupo de pesquisadores, tiveram, constantemente, o apoio e o auxílio do grupo de suporte da farmoquímica, demonstrando assim, o interesse da organização em entender o processo de trabalho e, desta forma, criando critérios para transformá-lo, pois foi possível, à elaboração de um quadro com os tipos de variáveis observáveis no processo produtivo, em que se buscou identificar as causas básicas nesses eventos, fazendo emergir assim, as diversas maneiras e formas de suas ocorrências, criando o entendimento que estes poderiam gerar, inclusive, uma redução na confiabilidade do produto.

A análise do ambiente propiciou a construção de um modelo de cenário para a aplicação da ergonomia, contribuindo, diretamente, com informações referentes aos profissionais, aos locais de trabalho, a infraestrutura necessária para o seu desenvolvimento, os seus suportes, as suas comunicações, as suas potencialidades e as possíveis expansões e/ou supressões. Ao final, resultou uma nova visão do processo, dos postos de trabalho, dos setores, das áreas e dos seus sistemas, levando esta análise ao detalhamento dos locais e serviços até a reformulação destes locais de trabalho, de suas atividades, da disposição física existente e finalizando com a própria racionalização das tarefas.

O mais importante a destacar nesta apreciação ergonômica, foi o fato de ter provocado o entendimento, tanto dos pesquisadores quanto do quadro de colaboradores e gerentes da farmoquímica de que conhecer os locais de trabalho, conversar com os colaboradores e gerentes e discutir com os clientes finais é que possibilita tal transformação.

A partir destas análises foi possível identificar as relações entre os riscos e os seus efeitos sobre a saúde e a produção, otimizando as modalidades de utilização das capacidades e indicando ao final à farmoquímica os possíveis caminhos para transformar de maneira eficaz a situação apresentada quando do início dos trabalhos de apreciação ergonômica, pois os problemas e os defeitos não são gratuitos, alguém os provoca e é pago para isso.

## **5. AUTORIA**

O presente estudo é resultado de uma monografia com 191 páginas para aquisição do título de Engenharia de Segurança do Trabalho – Especialização oferecida pela Escola Politécnica de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

## **AGRADECIMENTOS**



A coordenação e ao corpo docente do curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança da Escola Politécnica da UFRJ. Núcleo Gestore.

## REFERÊNCIAS

- Guérin, F. (2001). Compreender o Trabalho Para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia. (Blucher, Ed.)
- Hendrick, H. W., & Kleiner, B. M. (2001). Macroergonomics: An introduction to work system design (HFES issues in human factors and ergonomics book series volume 2). Santa Monica, CA. (Human Factors & Ergonomics Society. Ed).
- Vidal, M. C. R. (2002). Ergonomia na Empresa: útil, prática e aplicada (2ª ed.) Rio de Janeiro: EVC
- Vidal, M. C. R. (2003). Guia Para Análise Ergonômica do Trabalho Empresa (EVC, Ed.). Wisner, A. (1976). Por dentro do trabalho. In Ftd (Ed.), São Paulo.
- ABRAHÃO, J. (1986). CNAM, Organisation du Travail, représentation et régulation du système de production. (Tese de Doutorado., PARIS)
- ROCHA, M. -. (1996), A gestão da variabilidade em empreendimentos de construção civil. (Tese de Doutorado. COPPE/UFRJ, RJ).