

APRECIÇÃO MACROERGONÔMICA EM UMA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE

Daniela Fischer, doutoranda

Cristhiano Stefani Faé, Henrique Brasil Salis, José Andrei Silva dos Santos
fae@terra.com.br, hsalis@ppgep.ufrgs.br, andreadaproducao@hotmail.com

Núcleo de Design e Ergonomia - NDE

Laboratório de Otimização de Produtos e Processos - LOPP

Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Produção - PPGEP

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Praça Argentina 9, 2º andar, sala LOPP, Centro, Porto Alegre-RS CEP90040.020

Tel: 0XX51 3163349

Palavras-chave: eletricitários, fatores de risco, apreciação macroergonômica

Este artigo apresenta uma apreciação macroergonômica do trabalho de eletricitários de linha padrão e de linha viva de uma concessionária de energia do Rio Grande do Sul. A abordagem participativa permitiu identificar os itens de maior demanda física e mental e os fatores de maior risco aos quais os eletricitários estão expostos dado a tarefa e contexto no qual estão inseridos.

Keywords: electrician's, risks factors, macroergonomic appreciation

This article presents a macroergonomic study of the work performed by the electricians working at the live and pattern power lines at a power utility in the state of Rio Grande do Sul. The participative approach of the study allowed the identification of the items with the most physical and mental demands as well as the risk factors implied in the task.

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia no Brasil vem ganhando cada vez mais espaço quer no setor industrial ou de serviços. No setor de serviços de alto risco/perigo, no entanto, são poucos os estudos disponíveis na literatura. A área de fornecimento de energia elétrica é um exemplo. Pela revisão efetuada, os estudos tendem a se concentrar em tópicos correlatos à ergonomia, tais como normas (NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade; NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual), relatos de acidentes emitidos em CAT's (Comunicação de Acidente do Trabalho) e de acordos com a Delegacia Regional do Trabalho, e métodos e procedimentos de segurança, elaborados pelas próprias empresas, a partir de seu conhecimento teórico-prático, além da documentação internacional.

O trabalho com eletricidade é de alto risco para os eletricitários, uma vez que é vulnerável à ocorrência de acidentes fatais, e é um desafio para os ergonomistas, já que o produto com que se lida é inodoro e invisível. Além do risco devido à elevada classe de tensão, a gravidade e a probabilidade das lesões e/ou acidentes é ampliada por fatores ambientais, local (zona rural ou urbana), condições dos equipamentos, fatores afetivo-

emocionais, nível de capacitação dos funcionários e comportamento da população usuária.

Conforme Lei nº 7.369/85, regulamentada pelo Decreto 93412/86 e enunciado 361 do TST/98, atividades ou operações exercidas em contato ou em condições de risco de contato com o sistema elétrico de potência conferem ao trabalhador o direito de adicional de periculosidade. A correspondente gradação de risco é 3, dentro de uma escala de 1 a 4 (Fonte: Quadro 1: Classificação Nacional de Atividades Econômicas. Portaria nº 1, de 12-5-1995 e Portaria nº 9, de 21-5-1996).

Tendo em vista contribuir para o avanço do conhecimento das condições de trabalho de um setor tão crítico, mas tão pouco estudado, este artigo apresenta os resultados de uma apreciação macroergonômica realizada junto aos eletricitários de linha padrão (LP) e linha viva (LV) de uma concessionária de energia elétrica do estado do Rio Grande do Sul.

2. MÉTODO DE APRECIACÃO ERGONÔMICA

A apreciação do trabalho dos eletricitários foi efetuada conforme o método de Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposto por GUIMARÃES (1998) que prevê a participação, direta e indireta dos trabalhadores em todas as etapas do estudo ergonômico: 1) apreciação; 2) diagnóstico; 3) proposição de soluções; 4) validação; e, 5) detalhamento.

A apreciação, enfocada neste artigo, prevê um levantamento prévio da situação dos postos sob avaliação e, após análise, uma discussão dos problemas com os operadores e gerência. Com base nesta discussão, serão priorizados os postos a serem analisados e definido o cronograma de intervenção.

As sessões a seguir detalham o método utilizado e os resultados obtidos na apreciação.

2.1 População Alvo

A concessionária na qual foi realizado o estudo presta serviços em 5 regiões do Rio Grande do Sul. No entanto, a população-alvo deste estudo restringiu-se aos eletricitários da unidade de Gravataí (27 eletricitários LP e 5 LV) por ser considerada representativa do trabalho da concessionária em todas as regiões.

A Unidade atende uma vasta área da região metropolitana, incluindo-se áreas rurais, industriais e urbanas, e, em decorrência, presta serviços diversos, que demandam uma alta carga de energia.

A idade da população variava de 20 a 44 anos sendo que 70% dos entrevistados tinham entre 20 e 27 anos; o grau de escolaridade variava do 1º grau incompleto até o 2º grau completo, sendo que 80% dos eletricitários da amostra tinham o 2º grau completo. O tempo de experiência dos funcionários variava de 1 a 36 meses sendo que 78% dos entrevistados na amostra tinham um tempo de experiência de 28 a 36 meses.

2.2 Caracterização do trabalho

De um modo geral, o trabalho dos eletricitários da LP e da LV consiste em realizar manutenções preventivas e corretivas na rede e em subestações (consertando instalações danificadas por temporais, cortando galhos de árvores, por exemplo), ampliar ramais de distribuição, ligar e desligar ramais de energia de inadimplentes e registrar a relação de materiais e equipamentos implicados para a realização das

atividades, via *Autotracking â* (sistema de controle e de comunicação via satélite).

O trabalho inicia com a chegada dos eletricitários na base da empresa onde é feita a distribuição dos serviços a serem realizados no dia, e a rota a ser seguida. As atividades comerciais são emitidas na folha de serviço pelo departamento regional e as emergenciais comunicadas através do *Autotracking â*, pelo centro operacional de comunicação.

O principal diferencial entre o trabalho realizado pelos eletricitários LP e LV é que os primeiros, geralmente, realizam suas atividades em linhas de distribuição desenergizadas e os segundos, ao potencial ou ao contato, tanto em linhas de distribuição quanto em subestações. Outro aspecto é que os eletricitários LP realizam suas atividades em duplas ou em trios, utilizando veículos da empresa, e os eletricitários LV, caminhões. Eventualmente, os eletricitários LP atuam em conjunto com os eletricitários LV dando suporte às suas atividades.

Os equipamentos e os métodos de trabalho utilizados pelos eletricitários LP diferem dos eletricitários LV devido à classe de tensão. Em decorrência, há uma diferenciação nos tipos de EPI's (luvas, roupas, capacetes e outros) e alguns equipamentos. Por exemplo, os eletricitários da LP utilizam esporas ou escadas para subirem nos postes, enquanto que os eletricitários LV utilizam os veículos com cestas com isolamento.

Os eletricitários trabalham geralmente 8 horas por dia, independente da situação climática, fator que agrava o risco de acidente do trabalho. Há, também, a necessidade de ficarem sempre de "sobre-aviso" para, quando ocorrer uma emergência, o eletricitário atender prontamente a chamada da empresa.

2.3 Levantamento com a participação direta dos usuários

A AMT inova ao embasar a apreciação ergonômica na demanda espontânea e voluntária dos usuários. A identificação dos Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) permite focar as reais necessidades dos usuários, tornando o levantamento mais eficiente.

A identificação da demanda foi feita por meio de entrevista não induzida de acordo com o método de Design Macroergonômico (DM) proposto por FOGLIATTO & GUIMARÃES (1999). A técnica aplicada permite obter a declaração espontânea dos

funcionários a respeito de seu trabalho. Para tanto, pediu-se aos grupos de eletricitários que falassem sobre o seu trabalho (os entrevistadores evitaram qualquer tipo de indução).

As entrevistas foram realizadas em grupos de aproximadamente 4 pessoas, por quatro entrevistadores, e tiveram duração de 20 a 30 minutos. Englobou trabalhadores dos cinco turnos, um total de 32 pessoas ou o equivalente a 94 % da população.

De maneira geral, os funcionários apontaram questões quanto à organização e ao espaço de trabalho, aos fatores do meio ambiente, EPI's, equipamentos e ferramentas utilizados, fatores de risco e queixas de dor/desconforto relacionadas com o esforço físico demandado para a realização do trabalho.

As respostas das entrevistas foram tabuladas em planilha Excel e analisadas pela equipe de especialistas. Foram expurgadas as informações não pertinentes e agrupadas segundo 3 constructos: trabalho, fatores de risco e queixas de dor/desconforto

2.4 Questionários

Conforme a AMT, um questionário é elaborado com base nas entrevistas, com possibilidade de inserção de outras questões, caso os especialistas julguem pertinente. Neste estudo, o questionário foi elaborado a partir das entrevistas abertas e opinião de especialistas. Teve por objetivo acessar a opinião dos funcionários (nível de satisfação ou concordância com a questão) e contou com 35 questões: 12 questões quanto à percepção do trabalho realizado (constructo trabalho), 11 questões quanto à percepção de risco (constructo fatores de risco) e 7 questões quanto à percepção de dor/desconforto (constructo dor/desconforto). O questionário foi aplicado para toda a população (32 pessoas) e teve retorno de 100 %.

A opinião de cada sujeito com relação a cada questão é aferida por meio de uma escala contínua de avaliação, sugerida por STONE ET AL (1974) com 15 cm e duas âncoras nas extremidades (insatisfeito e satisfeito; pouco e muito) e uma âncora no centro (neutro), sendo que ao longo dela o sujeito deverá marcar a sua percepção sobre o item. Diferentemente da ponderação das entrevistas, que valoriza a soma dos pesos atribuídos a cada item pelos usuários, nos questionários o peso do item é gerado por sua média aritmética. O resultado dos questionários indicará as prioridades dos IDEs a serem considerados no projeto.

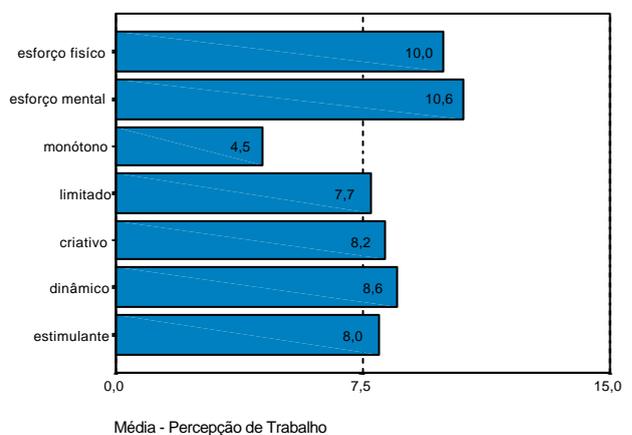
Os dados foram tabulados e processados no software SPSS 10.0 FOR WINDONS. A análise considerou as ferramentas estatísticas Alfa de Crombach e ONE-WAY ANOVA.

O Alfa de Cronbach permite verificar a consistência interna do questionário. De acordo com CRONBACH (1951), esse alfa é uma medida de consistência que permite verificar se as questões do questionário foram compreendidas e se os dados são minimamente confiáveis. Valores de Alfa de Cronbach maiores ou iguais a 0,55 indicam uma boa consistência interna. Os questionários apresentaram uma boa consistência: o constructo trabalho teve Alfa de Crombach igual a 0,6482; no constructo fatores de risco o Alfa de Crombach foi igual a 0,5772; e no constructo dor/desconforto o Alfa de Crombach foi igual a 0,8852.

A ONE-WAY ANOVA (Análise de Variância para uma única variável de resposta e um fator) foi utilizada para verificar se há diferença significativa entre os IDEs dentro de cada constructo. Se o valor de P do Teste F for maior ou igual a 0,05 tem-se que não há diferença significativa para os itens de cada constructo, considerando-se um intervalo de confiança igual a 95%. Para verificar a relação de significância entre os IDE's em cada constructo utilizou-se o teste Tukey de comparação múltipla de médias (MONTGOMERY, 2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentam-se as médias aritméticas, em uma escala de 0 a 15, dos resultados dos questionários sobre a percepção do trabalho (Figura 1), a percepção de risco (Figura 2) e a percepção de dor/desconforto (Figura 3).



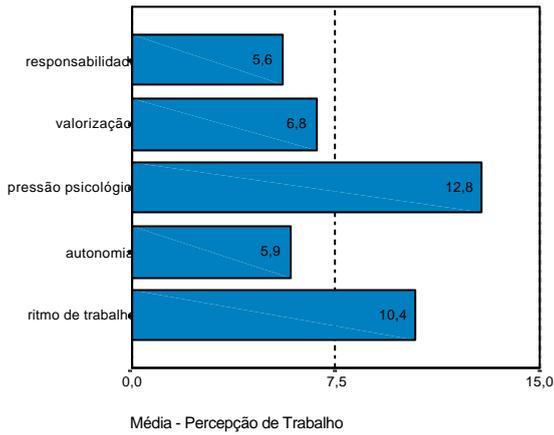


Figura 1 – Resultados dos Questionários – Médias de Percepção de Trabalho dos 32 Eletricitários.

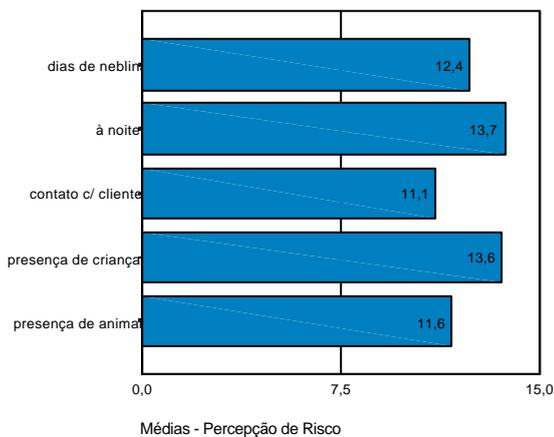
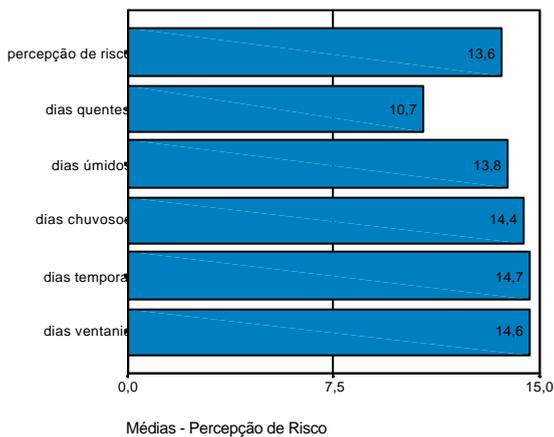


Figura 2 – Resultados dos Questionários – Médias de Percepção de Risco dos 32 Eletricitários.

O trabalho dos eletricitários foi classificado, por eles mesmos, como dinâmico demandando esforço físico e mental. Conforme Figura 1, fica claro que o trabalho é considerado estimulante (valores positivos para criativo, dinâmico e estimulante) e nada monótono (valor negativo para monótono), apesar de ser razoavelmente limitado. A questão de limitação pode estar associada à falta de perspectiva de crescimento na função/empresa. Esta hipótese baseia-se nas respostas das entrevistas abertas que permite depreender que os eletricitários têm pouca autonomia e, portanto, sentem-se pouco responsáveis pelo trabalho e pouco valorizados. Da aplicação da One-way ANOVA ($F=9,130$ e $P=0,000$) e Teste Tukey, há diferença significativa em três níveis: entre o fator autonomia, fatores pressão psicológica, ritmo de trabalho, esforço mental e físico e os demais fatores. Neste contexto, é importante notar que a autonomia é o fator que os eletricitários menos têm para desenvolver o seu trabalho em relação aos outros componentes analisados. No entanto, é um dos fatores mais importantes nos trabalhos que envolvem risco já que baseiam-se em tomadas de decisão geralmente emergenciais. Outra questão digna de nota é que a alta pressão psicológica está relacionada com o ritmo de trabalho imposto que, por sua vez, repercute na qualidade do serviço prestado.

Conforme a Figura 2, os trabalhadores consideram seu trabalho como sendo de alto risco (média igual a 13,603, em uma escala que varia de 1 a 15). Com a aplicação da One-way ANOVA ($F=10,571$ e $P=0,000$) e Teste Tukey, tem-se que fatores ambientais (relacionados com a realização do trabalho em dias de temporal, ventania e chuva) diferem significativamente dos demais fatores do constructo fatores de risco. Os fatores ambientais ampliam o risco de lesões e/ou acidentes (por contato com alta tensão, quedas, etc). O público em geral e a ocorrência de animais no local de trabalho também apresentam risco para os eletricitários à medida que podem gerar desatenção, interferindo nas atividades de rotina. Conforme entrevistas abertas, na categoria público, motoristas e pedestres que não respeitam a sinalização de segurança e usuários/clientes são os principais responsáveis por transtornos no trabalho, inclusive acidentes fatais. Os motoristas, dado ao risco de atropelamento no local onde a tarefa está sendo realizada e de acidente de trânsito quando do deslocamento até o local do trabalho. Os usuários (de áreas rurais e inadimplentes, principalmente) por risco de lesão por contato físico. A circulação de pedestres desatentos e negligentes (crianças e alcoolizados, particularmente) nos arredores do local onde está sendo realizada a tarefa são motivo

de preocupação para os eletricitários por temerem acidentes com terceiros.

Outra questão relevante refere-se aos desvios de energia, os chamados “gatos”, realizados por empresas, clientes residenciais e comerciais. Os gatos ampliam o risco de acidente devido à poluição visual que ocasionam na área de trabalho no topo do poste. Há também o risco por contato com os autores destas ligações clandestinas, os quais tendem a agredir os eletricitários quando estes têm que fazer qualquer verificação.

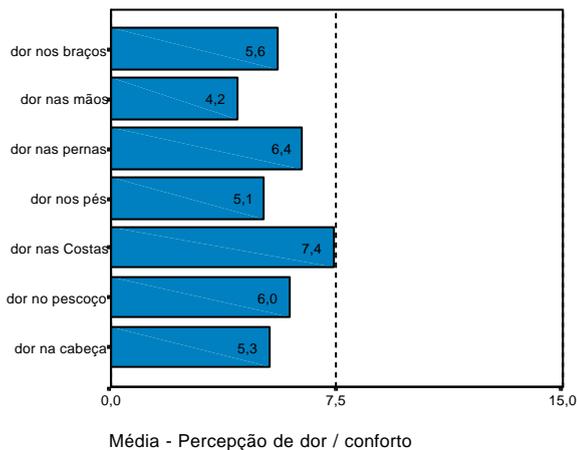


Figura 3 – Resultado dos Questionários – Médias de Percepção de Dor/Desconforto dos 32 Eletricitários.

Conforme a Figura 3, os eletricitários relatam a ocorrência de queixas de dor/desconforto as quais podem ser atribuídas principalmente às posturas assumidas para subir no poste com esporas ou escadas e também à postura de trabalho no poste, sustentando e equilibrando o corpo na postura de pé. A escada, particularmente, foi considerada pesada além de não dar a mobilidade necessária para execução do trabalho. Da aplicação da One-Way ANOVA ($F=2,038$ e $P=0,062$) e Teste Tukey verifica-se que há diferença significativa entre a queixa de dor nas costas que é mais importante que as demais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho com energia é de alto risco, demanda esforço físico e mental e implica em muita responsabilidade. A questão do risco é inerente à atividade do eletricitário que lida com um produto invisível e inodoro.

O fato dos eletricitários classificarem seu trabalho como de baixa autonomia e responsabilidade conflita com a característica de alto risco do trabalho que realizam. Tendo em vista o risco inerente à tarefa, espera-se que os eletricitários se sintam com mais autonomia para tomar decisões.

Fatores ambientais e ocorrência de seres humanos e/ou animais no local de trabalho ampliam o risco de lesões e/ou acidentes. Por outro lado, os eletricitários preocupam-se/sentem-se responsáveis pela segurança dos que transitam nos arredores do local de trabalho em virtude dos acidentes que possam vir a ocorrer.

Os constrangimentos impostos pela postura de trabalho (em pé em cima do poste) resultam em queixas de dor/desconforto, sendo as costas a região mais sobrecarregada.

Apesar das entrevistas terem apontado constrangimentos quanto à escada, não se verificou maiores problemas com relação aos equipamentos disponíveis para o trabalho.

A demanda inicial da concessionária era a adequação ergonômica de determinadas tarefas dos eletricitistas a fim de atender a certificação OHSAS 18000, a qual se refere à segurança e saúde ocupacional. O estudo, que teve início com os eletricitários da unidade de Gravataí, está sendo estendido para as demais regiões onde a empresa tem a concessão de energia elétrica no Rio Grande do Sul. O objetivo atual é dar continuidade ao trabalho, etapa por etapa, vistas à formalização de um método de trabalho mais seguro e eficiente com base nos aspectos micro e macro da ergonomia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FOGLIATTO, Flávio. S, GUIMARÃES, Lia.B.M., **Design Macroergonômico: Uma proposta Metodológica para Projeto de Produto**. Revista Produto e Produção, Vol. 3, n.3 p. 1-15. Porto Alegre, 1999.
- GUIMARÃES, L. B. de M. **Ergonomia de Processo 1**. 2 ed. [Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul /Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 1999].
- Lei Nº 6.514 de 22 de dezembro de 1997.
<http://www.lei.adv.br/6514-77.htm>. 03/05/02. Decreto Nº 93412, de 14 de outubro de 1986.
<http://www.lei.adv.br/93412-86.htm>
- MASSERA, C. **Periculosidade por Eletricidade e o Enunciado 361 do TST**.
<http://www.safetyguide.com.br/perjud/peletr361.htm>. 03/05/02.

MATTOS, R. P. **Adicional de Periculosidade para Atividades com Energia Elétrica.**

<http://www.geocities.com/CapeCacaveral/2616/periculosidade.htm>. 03/05/02.

MONTGOMERY, C. Douglas (2000). **Design and Analysis os Experiments**. 5th Edition, Jown Wiley & Sons.

NR 4, NR 6 e NR 10. Portaria N° 3214 de 08 de junho de 1978 aprova Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho

OHSAS – Occupational Health & Safety

<http://www.dnv.com/certification/services/ohsas18000.htm>. 03/05/02