

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA 17 - ERGONOMIA

Marcello Silva e Santos – marcellosilvaesantos@gmail.com

UniFOA – Programa de Mestrado em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente
Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325, Três Poços
27240-560 - Volta Redonda - RJ

Mauro da Cruz Souza – mdacruzsouza@gmail.com

UniFOA – Programa de Mestrado em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente
Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325, Três Poços
27240-560 - Volta Redonda – RJ

Amanda Fortes Pereira – amandafortes@hotmail.com

UniFOA – Engenharia de Produção
Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325, Três Poços
27240-560 - Volta Redonda - RJ

Barbara de Carvalho Rabelo – barbara_rabelo@outlook.com

UniFOA – Engenharia de Produção
Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325, Três Poços
27240-560 - Volta Redonda - RJ

Resumo: A Norma Regulamentadora - 17 ERGONOMIA regida pela Portaria do Ministério do Trabalho e Previdência Social – MTPS n.º 3.751/1990, é largamente empregada em diversos setores da sociedade, como os governamentais e empresas envolvendo os profissionais com especialização em Saúde e Segurança e, como elemento da grade curricular dos cursos técnico e de graduação. No entanto, a interpretação do seu conteúdo é por vezes dificultada pelos jargões técnicos e, conseqüentemente, a compreensão dos seus dispositivos não é homogênea entre os seus usuários. Isso se constitui em uma grande barreira à sua implementação de forma adequada, o que é obrigatório pela legislação. Assim o principal objetivo deste estudo foi o de pesquisar alternativas para sua interpretação, de modo a promover contribuição didática na capacitação de futuros profissionais na área Saúde e Segurança do trabalho, agregando valor no processo de ensino aprendizagem. Para fundamentar o trabalho utilizou-se dos conceitos propostos por David Ausubel e outros, que desenvolveram o modelo de aprendizagem significativa. Para alcançar o objetivo estabeleceu-se uma metodologia baseada em: a) finalidade, ou seja, que o produto desenvolvido tenha aplicação prática na solução de problemas do cotidiano; b) utilização de abordagem qualitativa, com levantamento bibliográfico e perfil exploratório e c) pesquisa-ação junto a alunos de escola técnica e de graduação, onde a disciplina de ergonomia é ministrada, para garantir a efetividade do recurso didático a ser desenvolvido. O resultado da pesquisa gerou um produto que utiliza como base a própria NR – 17, porém de forma reestruturada, com comentários e imagens ilustrativas.

Palavras-chave: NR - 17. Ergonomia. Recursos Didáticos.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo possui como objetivo geral prover contribuição em recursos didáticos, ao processo ensino e aprendizagem, no entorno do tema Norma Regulamentadora Nº 17, ampliando a forma de compreender as questões relacionadas a ergonomia. É esperado que tais recursos, venham a promover uma visão mais clara e assimilação mais rápida do seu conteúdo, auxiliando principalmente os profissionais de educação a lidar com os aspectos cognitivos de seus aprendizes, com um processo de transmissão de conhecimento mais elaborado.

Como objetivos específicos, pode ser citado a uniformização das interpretações dos que recebem os ensinamentos, estudam, manuseiam e aplicam a referida norma, tais como os profissionais de nível médio e de graduação em saúde e segurança, em tarefas tanto de elaboração de procedimentos, implementações, inspeções e auditorias em ambientes laborais, bem como avaliações ergonômicas de atividades e elaboração de relatórios com observações e sugestões de correções.

Além disso, objetiva-se a apresentar um conteúdo de perfil mais amigável à aprendizagem, que venha ampliar o interesse em melhorar a educação pessoal daqueles que de modo geral, executam alguma atividade, seja em ambientes de produção, em domicílio ou mesmo de lazer, aumentando a conscientização quanto a prevenção de si mesmo e social, contra as consequências de comportamentos em ergonomia inadequados.

O estudo justifica-se pela perspectiva de utilização cada vez maior dos conceitos de ergonomia, haja vista a ampliação das ações de fiscalização e controle não apenas pelo poder público como também por iniciativa cada vez mais evidente dos diversos mecanismos de gestão da segurança e saúde ocupacional. Além disso, é cada vez mais evidente a disseminação da ergonomia na academia, não apenas em cursos na área de saúde como em engenharia e design.

O artigo descreve o processo de desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado em ciências da saúde e do meio ambiente, desde as definições e escolhas acerca do referencial teórico até os estágios iniciais de desenvolvimento de um produto educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Ergonomia, histórico, conceitos e princípios

A Ergonomia enquanto ação humana possui origem na pré-história, ainda que o termo em si tenha sido cunhado pelo cientista e biólogo polonês Wojciech Jastrzebowski em 1857. Ele juntou os termos gregos *ergon* = trabalho e *nomos* = regras ou leis naturais, chegando ao vocábulo atual, ainda que essa disciplina e prática científica tenha adquirido a conotação atual somente após a Segunda Guerra Mundial.

De fato, a ergonomia ganhou grande impulso, pela experiência advinda das operações militares, durante a Segunda Grande Guerra. Profissionais de várias áreas se deparam com a incompatibilidade entre o sistema operacional dos dispositivos e equipamentos bélicos, submarinos, tanques, radares, aviões, entre outros, e o perfil mecânico-fisiológicos dos operadores. Além disso, ficou evidente que a natureza das operações de combate e o aporte tecnológico ensejava a necessidade de uma ação multidisciplinar, participativa e colaborativa entre profissionais de diversas áreas para dar conta dos novos desafios no projeto e sistemas de trabalho (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

Sob tais condições inusitadas, se formaram na Europa e nos E.U.A grupos interdisciplinares, contando com **psicólogos, médicos, engenheiros, etc.**, com o objetivo de

promover a eficácia operacional de combate, a segurança e o conforto das tropas militares de terra, mar e ar.

Conforme descreve Iida (2005), uma das definições de ergonomia, aprovada em 2000, pelo conselho científico da International Ergonomics Association – IEA seria “disciplina científica, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global dos sistemas”.

Observa-se neste enunciado que além do interesse da organização em estudar a interação das pessoas com suas atividades, objetiva-se também agora alcançar melhores resultados em saúde e bem-estar para o ser humano e a qualidade geral, que envolve o processo de realização das atividades com segurança e eficácia.

De forma a facilitar seu estudo, a Ergonomia se classifica em três dimensões distintas (SANTOS; RHEINGANTZ; VIDAL, 2013): a) Física, relacionada com às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física, o que está associado aos aspectos epidemiológicos no ambiente de trabalho; b) Cognitiva, referindo-se aos processos mentais, como percepção, memória, raciocínio presentes nas interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema, estando associada, portanto, aos processos de interpretação e tomada de decisão, sendo crucial para o projeto de sistemas de controle e na investigação de incidentes e acidentes de trabalho e c) Organizacional, referentes à melhoria dos sistemas sociotécnicos, do *job design* (projeto da organização de trabalho) e outros temas organizacionais em geral.

No Brasil, embora não se tenha uma quantificação precisa, pode-se dizer que alguns eventos serviram como fatores motivadores para a elaboração da NR 17. Na década de 1980 surge grande quantidade de casos de tenossinovite de natureza ocupacional entre os digitadores, diante do evento, os diretores da área de saúde do Sindicato dos Empregados em Empresa de Processamento de Dados no Estado de São Paulo – SINDPD/SP entraram em contato com a Delegacia Regional do Trabalho, em São Paulo – DRT/SP, solicitando recursos para prevenir as lesões mencionadas.

Por decorrência destas demandas surge a necessidade de se incorporar a Ergonomia no conjunto das Normas Regulamentadoras, estabelecidas a partir da Portaria 3214 de 1978. A NR 17 só entra efetivamente em vigor em 1990, muito por conta de diversos eventos, como seminários e debates realizados por toda a sociedade civil, em parte estimulados pelo Ministério do Trabalho.

A NR 17 tem historicamente na sua elaboração, grandes contribuições de médicos, engenheiros, sindicalistas entre outros especialistas. No entanto em relação a limitação é possível identificar dificuldades, quanto a interpretação da redação da norma. Isso pode ser verificado em registros de eventos de órgãos governamentais, no âmbito tanto de estado como em todo o território nacional. No ano 2000, por exemplo, o então Ministério do Trabalho e Emprego realizou treinamentos para auditores-fiscais do trabalho com especialização em Saúde e Segurança no Trabalho em todo o País, visando ampliar a aplicação da NR 17 pela fiscalização. No processo de capacitação, verificou-se uma ampla diversidade de interpretação, o que representava um obstáculo à efetiva implantação da Norma (BRASIL, 2002).

Por sua vez, o SESI - Serviço Social da Indústria, realizou um estudo com empresários de pequenas e médias empresas industriais dos setores de Construção Civil, Metal Mecânico, Alimentos e Bebidas, objetivando identificar necessidades de informação sobre Segurança do Trabalho e Saúde do Trabalhador (SST). O estudo elencou as dificuldades enfrentadas em relação à legislação que vão do seu acesso à interpretação da mesma (SESI, 2008). Ou seja,

esses eventos comprovam dificuldades de interpretações associadas diretamente a NR 17, que se configuram em barreiras ao cumprimento efetivo de sua obrigatoriedade.

3.2 Contribuições de Ausubel às teorias de ensino-aprendizagem

A aprendizagem significativa é um processo em que uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante na estrutura cognitiva do indivíduo, a qual Ausubel define como conceito subsunçor. Os subsunçores podem ser abrangentes e bem desenvolvidos, ou limitados e pouco desenvolvidos, dependendo da frequência que ocorre aprendizagem significativa com um determinado subsunçor.

Ausubel sugere ainda a utilização de organizadores prévios, que tem como principal função de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, de modo que o material possa ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como "pontes cognitivas".

Uma das condições para ocorrência de aprendizagem significativa, é que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporável) a estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Um material com essa característica é denominado de *potencialmente significativo*. [...].

A outra condição é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo, a sua estrutura cognitiva. [...] (MOREIRA, 2011, p.164).

Desta forma, o autor conceitua que a aprendizagem significativa estabelece relações cognitivas prévias armazenadas, organizadas, estruturadas e categorizadas conforme a vivência e experiência histórica de cada indivíduo com o material a ser estudado.

3.2 Interação do referencial teórico com o projeto

A formação de subsunçores sobre ergonomia na estrutura cognitiva, do público a ser alcançado pelo presente estudo, a saber, principalmente profissionais de ensino em ergonomia e aprendizes, dos cursos técnicos e de graduação em saúde e segurança - potencialmente pode já existir. Em conformidade ao longo período, mais de três décadas, de disseminação da norma, disponibilizada em livro impresso e por mídia eletrônica que, por força de lei é obrigatória. Além disso muitos trabalhos concretos de discussão e comentários sobre a norma, já foram também desenvolvidos e publicados. Outro fator é que ergonomia é um tema vivenciado no dia a dia das pessoas que exercem alguma atividade em empresas, domicílio e lazer. E são frequentemente afetadas de alguma forma por não se prevenirem conscientemente contra as consequências de comportamentos ergonômicos inadequados rotineiramente.

Logo, partimos do pressuposto que podem já existir subsunçores em nível relevante, capaz de realizar o processo de "ancoragem" de novas informações a serem aprendidas, incorporáveis a estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, ou seja, constitui um material potencialmente significativo. Portanto um material capaz de desencadear um processo de aprendizagem de forma significativa, resultando no crescimento e na modificação do conceito subsunçor preexistente, conforme preconiza Ausubel. Estes eventos e conceitos, constituem um terreno fértil para o cultivo da aprendizagem significativa.

3 METODOLOGIA

Para que os objetivos estabelecidos por este estudo possam ser alcançados, a metodologia prevista contempla diferentes etapas de ações. Em relação a finalidade, o conhecimento, experiência e produto desenvolvidos, devem ser replicáveis, tendo aplicação prática voltada para a solução de problemas do cotidiano, no que concerne particularmente as questões de interpretações e aplicações da NR 17 Ergonomia.

Para tal, a pesquisa assume uma abordagem qualitativa, com levantamento bibliográfico e busca de informações e dados disponíveis em publicações de livros, periódicos e internet em idioma nacional ou estrangeiro, realizados por outros pesquisadores. Adota ainda o perfil exploratório, objetivando promover maior integração com o objeto de estudo. A contextualização será direcionada para o desenvolvimento de um produto da linha didática, de forma a contribuir com a área de ensino e qualificação profissional.

Como instrumento de pesquisa, foi desenvolvido um questionário tipo múltipla escolha, que está sendo aplicado em alunos de escola técnica e dos cursos de graduação onde a disciplina de ergonomia seja parte integrante do currículo. A última etapa da pesquisa será exatamente o desenvolvimento do produto educacional, um manual de interpretação da NR 17, com comentários e ilustrações.

4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

Após a revisão bibliográfica necessária para assimilação dos aspectos conceituais, requisitos essenciais do programa de desenvolvimento da pesquisa e do próprio produto a ser desenvolvido, organizou-se então a démarche da pesquisa de campo, estruturada na forma de pesquisa-ação, ou seja, uma forma pesquisa em que o pesquisador interage de maneira colaborativa com o seu objeto de pesquisa (THIOLLENT, 2011). O questionário será composto de cinco (5) questões sobre ergonomia, para cada questão somente uma (1) resposta está correta e deverá ser marcada com um (x).

Para efeito de esclarecimento da abordagem adotada na pesquisa de campo, apresenta-se a seguir um dos quesitos utilizados no questionário ilustrativo:

Questão 1: (NR 17)

17.2.4. "Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados" (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2011, p. 303).

Figura 3 (A e B): Manuseio individual de materiais



Fonte: Imagens públicas da web

Respostas:

1. () A figura A ajuda a melhor compreender o item da norma;
2. () A figura B ajuda a melhor compreender o item da norma;
3. () Não há necessidade de imagens para compreender o item da norma.

Cada pessoa pesquisada poderá alcançar um total de 100 pontos, sendo cada resposta correta atribuído vinte (20) pontos. De forma direta, a pessoa terá maior quantidade de pontos na proporção do maior número de questões acertadas. O critério para alcançar o objetivo da pesquisa, será de uma percentagem de acerto \geq a 80% para o total de pessoas pesquisadas, calculado segundo a "Equação (1) abaixo:

$$\text{Percentagem total de acerto} = (\Sigma \text{ questões certas} / 100 \times N^{\circ} \text{ participantes}) \times 100\%$$

Espera-se que o resultado da pesquisa retorne informações de projeto que permitam o desenvolvimento adequado do material didático, ou seja, o Manual de Utilização da Norma Regulamentadora de Ergonomia – NR 17 – Comentada e Ilustrada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostra que o resultado da metodologia adotada tem sido claramente apropriado, não apenas em relação a revisão bibliográfica, como pelo resultado da pesquisa de campo e do desenvolvimento do produto, objetivo final para atender aos requisitos de formação no mestrado de um dos autores.

De fato, o recurso didático proposto como produto deste estudo, tem a previsão de conclusão até o final de 2018. O resultado tem por base a estrutura textual da própria NR 17, onde para cada item e subitem da norma, são acrescentados os comentários e o recurso sistemático, tanto quanto possível de imagens ilustrativas, de forma articulada item-comentário-imagem, objetivando promover uma visão mais clara e homogênea sobre o conteúdo. Esse material deverá ser disponibilizado sob a forma de uma cartilha impressa e meio eletrônico, devendo ser negociada a sua comercialização e distribuição com suporte financeiro público e privado, garantindo-se assim a gratuidade e maior disseminação do conteúdo.

O recurso didático de imagens a ser utilizado, tem a intenção de cumprir funções que vão além do ilustrar e informar, ou seja também de educar e trazer o conhecimento que não se cumpriu ainda conforme desejado sobre a NR – 17.

É necessário enfatizar que as imagens na aplicação desempenham sua função complementando a mensagem de texto, porém, podem também incluir a mediação do instrutor ou professor para ressaltar os aspectos mais importantes, resultando assim a plena integração entre o processo de ensino-aprendizagem e a prática acadêmico-profissional de engenheiros, técnicos de segurança, técnicos de edificação, dentre outros que precisam saber utilizar e aplicar a NR 17. É possível dizer que as imagens são capazes de adicionar recursos além do visual que insere a sua natureza universal, como também de informar, sensibilizar e imaginar, configurando-se, portanto, um recurso didático promissor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA – ABERGO, 2000. O que é ergonomia. Disponível em: http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia. Acesso em: 12 abr. 2018.

AUSUBEL, D.P., A Subsumption Theory of Meaningful Verbal Learning and Retention, The Journal of General Psychology, Vol. 66, April, 1962, p.213-224.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2ª ed. Brasília : MTE, SIT, 2002. 101 p.

IIDA, Itiro **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LÁUAR, A. C. F. et al. A Origem da Ergonomia na Europa: contribuições específicas da Inglaterra e da França. In: SILVA, J.C.P.; PASCHOARELLI, L. C. (orgs.). **A Evolução Histórica da Ergonomia no Mundo e Seus Pioneiros**. São Paulo: UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, 103 p. Disponível de SciELO Books em: <http://books.scielo.org>. Acesso em 01 dez. 2017.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 68ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C (orgs.). **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier / ABEPRO, 2011.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2ª ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011.p 159-180.

NOVAES, A. C. **Periódicos eletrônicos: Tendinite ou Tenossinovite**. Disponível em: <https://www.articulacoes.com.br/editorial/104/processos-inflamatorios/tendinite-ou-tenossinovite>. Acesso em: 07 dez. 2017.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia científica**. FAETEC/IST. Paracambi, p. 1-20, 2007. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/MetodologiaCientifica.FAETEC.Prof.W.C.Rodrigues.htm>. Acesso em: 09 dez. 2017.

SANTOS, M.S., RHEINGANTZ, P. A., VIDAL, M. C.; Ergonomia de Concepção - Ambientes Construídos para o Trabalho. 1. ed. Rio de Janeiro: EVC, 2013.

THIOLLENT, M., Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed., São Paulo: Cortez, 2011.

SESI - Serviço Social da Indústria. Departamento Regional da Bahia. **Legislação comentada: NR 17 – Ergonomia**. Salvador, 2008. 18 p. Disponível em: <http://www.fieb.org.br/sesi/Pagina/188/Acesso-ao-Conhecimento.aspx>. Acesso em: 19 dez. 2017.

VIDAL, M. C. et al. Introdução à ergonomia. **Apostila do Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea/CESERG**. Rio de Janeiro: COPPE/GENTE/UFRJ, 2000. Disponível em: <http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao%20a%20Ergonomia%20Vidal%20CESERG.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2017.

**SIGNIFICANT LEARNING IN THE IMPLEMENTATION OF THE
REGULATORY STANDARD 17 – ERGONOMICS**

Abstract: *The Regulatory Standard – 17 ERGONOMICS, governed by Portaria do Ministério do Trabalho e Previdência Social – MTPS n.º 3.751/1990, is widely employed in several sectors of society, such as government and companies involving professionals with specialization in Health and Safety and, as element of the curriculum of the technical and University graduate courses. However, the interpretation of its content is sometimes hampered by technical jargon and not homogeneous among its users, which constitutes a major barrier to its implementation in an appropriate manner, which is mandatory by legislation. Thus the main objective of this study is to propose alternatives, in order to promote didactic contribution in the training of future professionals in the area of health and safety at work, adding value in the process of teaching learning. As a theoretical reference to base the work was used in particular the concepts proposed by David Ausubel and his adepts, who developed the meaningful learning model. To reach the objective the methodology was established based on three topics: as to the purpose, that the developed product has practical application in the solution of daily problems; use of a qualitative approach, with a bibliographical survey and exploratory profile; as a research tool, development of a questionnaire, to be applied to technical and / or University graduate students, where the discipline of ergonomics is given, for feasibility of the didactic resource to be developed. The proposal is a product based on NR - 17 itself, structured with comments and illustrative images.*

Key-words: NR – 17; Ergonomics; Didactic Resources.