



ENTAC2006

A CONSTRUÇÃO DO FUTURO | XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído | 23 a 25 de agosto | Florianópolis/SC

ABORDAGENS PASSADAS E TENDÊNCIAS FUTURAS PARA O DIRECIONAMENTO DA ERGONOMIA E DA SEGURANÇA DO TRABALHO NOS ARTIGOS PUBLICADOS NOS EVENTOS DA ANTAC

José Adelino Krüger (1); Clara Beatriz Trukes Coelho (2)

(1) Departamento de Engenharia Civil – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil

e-mail: jakruger@creapr.org.br

(2) Curso de Engenharia Civil – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil

e-mail: trukescoelho@yahoo.com.br

RESUMO

Proposta: A Ergonomia e a Segurança do Trabalho têm muitos pontos em comum, principalmente quando se direcionam à melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obras, minimizando as condições agressivas e os riscos inerentes às características das tarefas. Geralmente estes assuntos podem e devem ser estudados em conjunto, já que em muitos casos as suas análises e os seus resultados se superpõem. A proposta deste artigo é analisar a produção científica do GT “Gestão e Economia da Construção” da ANTAC em relação a estes assuntos. **Método de pesquisa/Abordagens:** Este estudo se caracteriza como uma revisão da literatura, focando sua análise em todos os encontros promovidos pela ANTAC a partir de 1993: os ENTAC de 1993, 1995, 1998, 2000, 2002 e 2004, os Sibraeq de 1999 e 2001 e os Sibragec de 2003 e 2005. Foram analisados todos os artigos que abordassem Ergonomia e Segurança do Trabalho, com a finalidade de se traçar um panorama dos artigos publicados. **Resultados:** A análise dos artigos publicados possibilitou uma análise quantitativa, em relação ao número de artigos publicados em cada edição dos congressos. Foi também possível uma análise qualitativa, dividindo os artigos por assuntos e observando o delineamento de tendências dos estudos dos pesquisadores. **Contribuições/Originalidade:** A partir das constatações do presente artigo, tomando por base as experiências do passado, é possível projetar expectativas, apontando direcionamentos para estudos futuros, principalmente nos programas de Mestrado e Doutorado das áreas afins e análogas. Uma autocrítica é igualmente possível, em relação aos pontos fracos, aos quais não se tenha dado devida importância, e à necessidade imperiosa de abordagem de determinados assuntos, para que se progrida em direção à melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obras de construção civil, seja em termos ergonômicos, seja em termos de prevenção dos acidentes de trabalho.

Palavras-chave: Ergonomia; segurança; construção civil; ANTAC.

ABSTRACT

Propose: Ergonomics and work safety have many similar approaches, mainly when they are directed to the improving of work conditions at construction sites, reducing the aggressive conditions and the risks of the tasks. These subjects should be studied together, since their analysis and results are usually superimposed. The proposal of this article is to analyze the production of the ANTAC group “Construction Management and Economics” about these subjects. **Methods:** This study is described as a literature review, focusing all ANTAC congresses since 1993: the ENTAC (1993, 1995, 1998, 2000, 2002 and 2004), the Sibraeq (1999 and 2001) and the Sibragec (2003 and 2005). All articles about Ergonomics and work safety were analyzed, in order to observe the whole landscape of the authors’ production. **Findings:** The observation of all articles allowed a quantitative analysis, related to their amount in each of the congresses editions. A qualitative analysis was also possible, dividing the

articles by subjects and finding out the researchers' trends. **Originality/value:** Starting from the evidences of this article, and based on past experiences, it is possible to point directions to future studies, mainly in Master and Doctorate degree programs in resembling areas. A self-criticism is also possible, about the weak points, which the authors have not considered, and about the urgency of studying some subjects, to reach the improvement of work conditions at construction sites, focusing ergonomics as well as accidents prevention.

Keywords: Ergonomics; work safety; construction; ANTAC.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Características dos trabalhos na construção civil

A construção civil apresenta um quadro perverso aos trabalhadores, representando o exercício das funções requeridas uma constante exposição a riscos e a fatores agressivos. As características e o peso dos materiais necessários à construção das edificações, a necessidade de abastecimento dos postos de trabalho para o perfeito andamento dos serviços e a falta de mecanização do transporte nos canteiros de obras fazem com que ainda seja necessária a intervenção humana, causando sofrimento físico aos operários. Os acidentes do setor o posicionam entre aqueles com piores índices. Entre outros fatores agressivos podem ser citadas a necessidade da manutenção de posturas inadequadas para o alcance de determinadas posições e a realização dos trabalhos na maior parte do tempo ao ar livre ou com exposição ao calor, ao vento e ao frio. Quaisquer medidas que possam vir a ser tomadas em direção à minimização da agressividade desses fatores podem ser consideradas como significativas, representando a possibilidade de os trabalhadores executarem as suas tarefas com maior conforto, saúde e segurança.

1.2 A Segurança do Trabalho e a Ergonomia

Considerando que o objetivo da Ergonomia é a melhoria das condições de trabalho que afetam o conforto, a segurança e a saúde do trabalhador, percebe-se uma ligação entre a segurança e a Ergonomia. A melhoria das condições e dos ambientes de trabalho nos canteiros de obras também ter reflexos na segurança, como consequência de ambientes limpos e organizados, com fluxos ordenados e perfeita visibilidade. Bancadas de trabalho perfeitamente adaptadas ao biótipo dos trabalhadores os tornarão menos fatigados e, como consequência, mais atentos a situações de risco. Práticas corretas e adequadas de levantamento de pesos, além de diminuir as ocorrências de danos ao organismo, também diminuirão a possibilidade de golpes, quedas e choques, individualmente ou nos trajetos de circulação. Medidas tomadas em relação à segurança do trabalho têm por objetivo afastar o trabalhador de situações de risco ou protegê-lo adequadamente quando tiver que se sujeitar a elas. Como por meio dessas medidas o que se pretende é manter o trabalhador no perfeito gozo de suas capacidades físicas e mentais, verifica-se a perfeita inter-relação com a Ergonomia, que almeja o mesmo objetivo.

1.3 Revisão da Literatura Internacional

O panorama internacional da pesquisa a respeito dos assuntos abordados no presente artigo merece e justifica uma breve revisão da literatura deste início do século XXI. Abdelhamid e Everett (2002) relatam que uma fonte importante de variabilidade do trabalho na indústria da construção é a degradação física do desempenho dos trabalhadores, causada pela fadiga resultante das imensas exigências físicas do trabalho.

Saurin et al. (2002) apresentam um modelo de planejamento e controle da segurança integrado ao planejamento e controle da produção, integrando a segurança aos seus três níveis hierárquicos. Saurin et al. (2004) adotaram algumas das melhores práticas de gerenciamento da segurança relacionadas na literatura. A principal conclusão foi a de que os elementos do modelo contribuem para tornar as

fronteiras do trabalho seguro visíveis e respeitadas.

Howell et al. (2002) relatam que melhorias futuras em termos de segurança virão da disseminação das “Melhores Práticas” pela indústria, ou da “Inovação”, que as transcendem. Abdelhamid et al. (2003) argumentam que proteger os trabalhadores da construção dos riscos ocupacionais, seja os provenientes de traumas, de exposição a determinados fatores, ou riscos ergonômicos, é parte importante do ideal da construção enxuta, de redução de perdas.

Gambatese et al. (2005) indicam que projetar para a segurança na construção requer a consideração da segurança dos trabalhadores durante a fase do projeto, tendo essa fase uma contribuição significativa para a prevenção de acidentes nos canteiros de obras. Weinstein et al. (2005) posicionam a inserção plena da segurança no processo de projeto como importante para a percepção de como os esforços de prevenção de lesões podem ser otimizados.

Mitropoulos et al. (2003) afirmam que programas correntes de melhores práticas em segurança visam treinar e motivar trabalhadores para evitar riscos. Carter e Smith (2006) defendem a identificação dos riscos como fundamental no gerenciamento da segurança na construção, dizendo que riscos não identificados não podem ser gerenciados. Saurin et al. (2005) indicam que em recentes conferências do International Group for Lean Construction alguns artigos abordam uma perspectiva da segurança na construção baseada em sistemas cognitivos. Esses artigos assumem que as ferramentas tradicionais de gerenciamento da construção falharam em reconhecer que é inevitável trabalhar no limite quando se perde o controle, e que novos mecanismos são necessários para aumentar a habilidade dos trabalhadores em trabalhar em segurança nestas condições.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é analisar a produção científica do GT “Gestão e Economia da Construção” da ANTAC em relação aos temas “Ergonomia” e “Segurança do Trabalho”. Foram analisados os artigos abordando estes temas em todos os encontros promovidos pela ANTAC a partir de 1993: os ENTAC de 1993, 1995, 1998, 2000, 2002 e 2004, os Sibrageq de 1999 e 2001 e os Sibragec de 2003 e 2005.

3 METODOLOGIA

3.1 Análise quantitativa dos artigos

A análise compreendeu o período de 1993 (V ENTAC) a 2005 (IV Sibragec). Neste período foram realizados dez eventos: seis edições do ENTAC (1993, 1995, 1998, 2000, 2002 e 2004) e quatro edições do Sibragec (1999, 2001, 2003 e 2005), tendo as duas primeiras edições a denominação inicial de Sibrageq. Os temas “Ergonomia” e “Segurança do Trabalho” constaram dos anais dos dez eventos da ANTAC 64 (sessenta e quatro) vezes. Foram cinquenta e seis artigos e oito comunicações técnicas. Todos estão listados na seção “Referências”. Os títulos das sessões nas quais os artigos foram posicionados foram seguidamente modificados, tendo a mesma denominação em apenas duas oportunidades (quinto e sétimo ENTACs). Trinta e quatro artigos foram publicados nos ENTAC e trinta artigos foram publicados nos Sibragec, conforme pode ser observado nas Tabelas 1 e 2, a seguir. A média geral dos eventos da ANTAC é de 6,4 artigos por evento. A média dos ENTAC é de 5,7 artigos por evento e a média dos Sibragec é de 7,5 artigos por evento.

Tabela 1 – Artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho publicados nas edições do ENTAC

Ano	93	95	98	00	02	04	TOTAL
Artigos	02	03	08	08	06	07	34

Tabela 2 – Artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho publicados nas edições do Sibragec

Ano	99	01	03	05	TOTAL
Artigos	11	06	08	05	30

O *quinto ENTAC*, primeira ocasião em que os artigos foram compilados em Anais, realizou-se em 1993 em São Paulo (SP). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho”. Foram duas comunicações técnicas sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O *sexto ENTAC* realizou-se em 1995 no Rio de Janeiro (RJ). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Qualidade”. Foram três artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O *sétimo ENTAC* realizou-se em 1998 em Florianópolis (SC). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho”. Foram sete artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O oitavo artigo, abordando os efeitos do ruído nos trabalhadores da construção civil, foi posicionado na Sessão Técnica denominada “Conforto Ambiental e Eficiência Energética”.

O *oitavo ENTAC* realizou-se em 2000 em Salvador (BA). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Gestão da Qualidade e Meio Ambiente do Trabalho”. Foram dois artigos e mais seis comunicações técnicas sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O *nono ENTAC* realizou-se em 2002 em Foz do Iguaçu (PR). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Produtividade e Segurança no Trabalho”. Foram seis artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O *décimo ENTAC* realizou-se em 2004 em São Paulo (SP). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho constantes dos anais em CD não foram agrupados em Sessão Técnica separada. Foram sete artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos.

O *primeiro Sibrageq*, ainda denominado “Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho”, realizou-se em 1999 em Recife (PE). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Ergonomia e Segurança do Trabalho”. Foram onze artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O artigo de Maeda e Souza (1999) aparece nos anais em CD sem identificação dos autores. O *segundo Sibrageq* realizou-se em 2001 em Fortaleza (CE). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Segurança do Trabalho e Ergonomia”. Foram seis artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O *terceiro Sibragec*, a partir desta edição denominado Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, realizou-se em 2003 em São Carlos (SP). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Segurança e Saúde no Trabalho”. Foram oito artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos. O *quarto Sibragec* realizou-se em 2005 em Porto Alegre (RS). Os artigos sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho foram agrupados na Sessão Técnica denominada “Gestão da Segurança do Trabalho”. Foram cinco artigos sobre esses assuntos ou a eles correlatos.

3.2 Análise qualitativa dos artigos

Para facilitar a análise, os assuntos foram divididos em temas análogos, listados na sequência.

3.2.1 Normas, NR 17, NR 18, PCMAT

Este item engloba os artigos que se referem às normas regulamentadoras NR 17 e NR 18 do Ministério do Trabalho e Emprego. O PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) também é considerado, como item da Norma Regulamentadora NR 18. São igualmente posicionados nesta divisão os artigos que abordem quedas de alturas, plataformas de proteção, condições de trabalho nos canteiros de obras, sempre que o enfoque for o aspecto normativo.

Lordsleem Júnior e Souza (1999) abordam a proteção contra quedas de altura, posicionando-a como importante aspecto de segurança coletiva. Araújo e Melo (1999) definem e quantificam os custos oriundos da implantação do PCMAT em obras de edificações verticais, do tipo residencial e com mais de quatro pavimentos, no Município de João Pessoa, Estado da Paraíba. Saurin e Formoso (2000) apresentam contribuições para aperfeiçoamento das exigências da NR 18 relativas às plataformas de proteção, como resultado de estudo realizado por sete universidades brasileiras. As análises realizadas pelos autores indicam que a NR-18 carece de requisitos de desempenho dos componentes das plataformas. Maués e Neves (2000) avaliaram as condições de trabalho em nove canteiros de obras de edifícios de oito empresas construtoras de Belém, Estado do Pará, de acordo com as exigências da NR 18.

Vitória e Oliveira (2001) avaliam o grau de utilização das normas de segurança em cinco canteiros de obra da cidade de Cascavel, no Estado do Paraná, com o uso de planilhas. Krüger e Gontijo (2002) propõem a criação e a manutenção de ambientes adequados e de uma mentalidade de segurança no trabalho nos canteiros de obras com a aplicação das NR 17 e 18. São analisadas neste trabalho as exigências das duas normas, bem como a interseção entre os seus conteúdos e os seus objetivos em relação à melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obras. Martins e Serra (2003) analisam a importância da elaboração do PCMAT, apresentando conceitos, a sua evolução e recomendações. Martins e Serra (2004) apresentam procedimentos para coordenação, elaboração e implantação de projetos de sistemas de proteção contra quedas de altura em edificações verticais.

Skowronski e Costella (2004) propõem um novo modelo de PCMAT baseado nas contribuições do Plano de Segurança e Saúde na Construção, vigente na Europa. Araújo e Pinheiro (2005) comentam os dez anos de revisão da Norma Regulamentadora NR 18. As autoras apresentam a opinião de trabalhadores, empresários, profissionais de saúde e segurança do trabalho e da fiscalização. As autoras apresentam ainda os resultados da aplicação de metodologia de Saurin et al., comparando os dados do ano 2000 com os dados do ano de 2005.

3.2.2 Riscos e acidentes, bancos de dados

Este item engloba os artigos que se referem aos riscos e aos acidentes do trabalho. Aborda o comportamento dos trabalhadores, a predisposição aos riscos, a prevenção, a investigação e a comunicação dos acidentes. São igualmente considerados os artigos que enfocam estatísticas e bancos de dados de acidentes.

Silva (1999) defende a comunicação e a investigação de acidentes e quase-acidentes como ferramentas de melhoria da segurança do trabalho na indústria da construção civil. O autor propõe um sistema de prevenção e redução de acidentes e quase-acidentes na indústria da construção civil (SIPRAC). Araújo e Meira (1999) analisam a estrutura brasileira de prevenção e combate aos acidentes de trabalho, enfocando a indústria da construção. Costella et al. (2000) apresentam um levantamento da incidência de acidentes do trabalho na atividade da construção civil no Estado do Rio Grande do Sul. Todos os dados foram disponibilizados em um banco de dados, especialmente projetado, com uma interface gráfica que facilita a consulta. Jobim e Maciel (2000) propõem um método para a tomada de ações preventivas a partir de levantamento de dados sobre acidentes de trabalho em obras e concluem que a caracterização do perfil do operário é indispensável à análise e à tomada de ações preventivas visando a segurança em obra.

Morais e Fontenelle (2001) apresentam o banco de dados por eles desenvolvido, no qual registraram boas e más práticas de segurança em quatorze obras de Fortaleza, Estado do Ceará. Caponi e Picchi (2004) propõem um método para a identificação de perigos e avaliação e controle de riscos na construção de edificações. Os autores argumentam que a oscilação dos números dos acidentes, aumentando e diminuindo, revela uma inconsistência, ou também a falta de medidas preventivas. Pozzobon e Heineck (2005) apresentam e discutem de forma crítica as estatísticas de acidentes notificadas à Previdência Social através da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), publicadas no Anuário Brasileiro de Proteção do ano de 2005. Os autores julgam que este tipo de informação

pode auxiliar as empresas construtoras a analisar e a melhorar suas políticas de gestão de recursos humanos.

3.2.3 Equipamentos de proteção individual (EPI)

Este item engloba os artigos que se referem à aquisição e à gestão dos equipamentos de proteção individual, aos fatores intervenientes no seu uso ou na recusa do seu uso pelos trabalhadores, bem como à necessidade de treinamento para a conscientização dos operários sobre a importância do uso dos equipamentos.

Bomfim e Serra (2003) desenvolveram um novo procedimento objetivando otimizar a aquisição e a gestão dos EPI, que pode ser utilizado por empresas que necessitem de uma ferramenta simples para solucionar problemas intrínsecos a este tema. Oliveira e Pilon (2003) avaliam os fatores intervenientes no uso dos EPI pelos trabalhadores da construção, comentando que ainda existe uma grande dificuldade por parte das empresas em fazer com que o trabalhador use os equipamentos exigidos por lei. Oliveira et al. (2003) efetuam um diagnóstico sobre a utilização dos EPI na construção civil, efetuando um estudo mais aprofundado sobre o capacete. O trabalho dos autores analisa as causas que contribuem para a não utilização dos EPI, os critérios de compra adotados e o tipo e a duração do treinamento para a conscientização quanto à importância da sua utilização.

3.2.4 Canteiros de obras, áreas de vivência, condições de trabalho

Este item engloba os artigos que se referem às condições de trabalho nos canteiros de obras, à vedação e proteção dos canteiros e às áreas de vivência. Inclui também o leiaute de canteiros, as melhorias observadas e as mudanças necessárias relacionadas ao gerenciamento dos canteiros, em todos estes casos considerando a segurança.

Carvalho et al. (1998) estudaram as condições de trabalho na construção de edificações no triângulo Crajubar, formado pelas cidades de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, no Estado do Ceará. Maeda e Souza (1999) apresentam as diversas opções e soluções disponíveis para a execução de vedações provisórias, e para o uso de sistemas de proteção, para garantir segurança complementar quanto à entrada de pessoas nos canteiros de obras. Pozzobon et al. (1999) apresentam uma listagem de duzentas e quarenta mudanças relacionadas ao gerenciamento dos canteiros de obras, realizado em cinquenta e oito obras, incluindo melhorias e inovações tecnológicas simples encontradas em canteiros de obra convencionais e de alvenaria estrutural do país. Aspectos da segurança do trabalho nos canteiros são igualmente observados e listados. Oliveira e Baú (2001) avaliam o leiaute de canteiros de obras para a identificação das áreas de riscos de acidentes. As autoras apresentam um diagnóstico de uma empresa construtora em relação a itens de segurança e à adequação da NR 18 em seus canteiros de obras. Mendes Júnior et al. (2002) analisam melhorias voltadas à qualidade e produtividade de trinta canteiros de obras de empresas construtoras de Curitiba, Estado do Paraná. O artigo apresenta os resultados de uma pesquisa sobre as melhorias relacionadas a vários itens, entre eles a segurança do trabalho. Menezes e Serra (2003) analisam as áreas de vivência em canteiros de obras, defendendo que essas áreas reflitam a dignidade dos operários, garantindo qualidade de vida, condições de higiene e integração do operário na sociedade, com reflexos na produtividade da empresa.

3.2.5 Sistemas de Gestão da Segurança, política de segurança, panorama da segurança no Brasil e em outros locais do mundo

Este item engloba os artigos que se referem aos Sistemas de Gestão da Segurança na construção civil. Igualmente enfoca os artigos que analisam as normas de segurança no Brasil e na Europa, de forma comparativa. Também são incluídos neste item aspectos da política de segurança, relacionados à saúde ocupacional.

Assumpção e Quelhas (1998) estudaram sistemas de gestão em canteiros de obras, observando o binômio “Qualidade e Segurança”. Os autores pretendem mostrar que os sistemas de gestão da

qualidade e da segurança são compatíveis. Mutti et al. (2000) compararam as normas de segurança brasileira e européia em relação aos canteiros de obras, apresentando situações, problemas e benefícios. Hall et al. (2001) comentam a contribuição da política de segurança do trabalho no processo de manufatura da construção civil, avaliando o nível de correlação entre a política de segurança e saúde ocupacional e o processo produtivo de uma empresa de grande porte do setor de edificações, da cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro. Araújo e Meira (2002) realizam um estudo comparativo entre a segurança do trabalho no setor da construção civil no Brasil e na Comunidade Econômica Européia (CEE), analisando os números de acidentes e as legislações. Araújo e Rodrigues (2003) apresentam uma proposta de Sistema de Gestão da Segurança, baseado na OHSAS 18001, para ser implementada por empresas construtoras de edificações verticais em seus canteiros de obras. Os autores comentam que a implementação da NR 18 nos canteiros de obras pesquisados está em consonância com a maioria das disposições que compõem a referida norma.

3.2.6 Planejamento e controle da segurança

Este item engloba os artigos que se referem ao planejamento e controle da segurança, de maneira enfática em relação à sua integração ao planejamento e controle da produção. Os artigos deste item incluem observações e levantamentos em empresas do Brasil e nos Estados Unidos.

Saurin et al. (2001) desenvolvem um modelo de planejamento e controle da segurança no trabalho (PCS) de modo integrado ao processo de planejamento e controle da produção (PCP). O trabalho foi levado a efeito por meio de um estudo piloto, introduzindo o PCS ao PCP já existente, verificando a sua aplicabilidade. Saurin et al. (2002) novamente apresentam um modelo de planejamento e controle da segurança no trabalho (PCS), de modo integrado ao processo de planejamento e controle da produção (PCP). Os autores relatam que os planos de segurança são elaborados através da técnica das Análises Preliminares de Risco (APR). O controle da segurança é desenvolvido principalmente por meio de um indicador denominado Percentual de Pacotes de Trabalho Seguros (PPS). Saurin e Formoso (2003) realizam uma análise dos mecanismos de planejamento e controle da segurança adotados por três empresas norte-americanas, destacando a existência de diferentes níveis hierárquicos de tomada de decisão no processo de PCS e a falta de vinculação entre os mecanismos de controle e planejamento. Cambraia et al. (2005) citam contribuições para aperfeiçoamentos em um modelo de planejamento e controle da segurança, integrado ao planejamento e controle da produção.

3.2.7 Custos e investimentos

Este item engloba os artigos que se referem aos custos relativos à implantação de sistemas de segurança e saúde no trabalho, e ao seu enfoque como investimentos, neste caso de modo comparativo em relação às estimativas iniciais e aos valores finais computados.

Araújo e Moraes (2005) abordam a apropriação e o monitoramento dos custos relativos à implantação de um sistema de segurança e saúde no trabalho em uma empresa construtora, classificando-os como indiretos, porque não dependem da quantidade de serviços produzidos nas obras. Cambraia et al. (2005) descrevem e comparam os investimentos estimados e os investimentos efetivos realizados em relação à segurança do trabalho em empreendimentos de construção civil.

3.2.8 Qualidade, qualidade de projeto, Qualidade de Vida no Trabalho

Este item engloba os artigos que se referem à qualidade, e de modo particular à qualidade do projeto, sempre em associação com a segurança. Há também uma referência ao projeto sob o ponto de vista da adequação ergonômica. A linha de pesquisa denominada “Qualidade de Vida no Trabalho” é igualmente abordada neste item.

Quelhas et al. (1995) informam que o principal objetivo do seu trabalho é refletir sobre a qualidade de vida no trabalho na indústria da Construção Civil, no caso específico de edificações na cidade do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro. Lima e Heineck (1995a; 1995b) apresentam alternativa para o

envolvimento do pessoal administrativo e dos operários nas metas de qualidade e produtividade, com base em sondagem de opinião realizada com trabalhadores de empresas de construção de edificações. A pesquisa foi baseada no modelo de QVT de WALTON. Oliveira (1998) estudou a qualificação dos mestres-de-obras e sua influência na Qualidade de Vida no Trabalho dos operários da construção civil, no contexto da filosofia da qualidade. Sarmiento e Calmon (1998) aplicaram uma metodologia para avaliação da Qualidade de Vida no Trabalho do operário da construção civil. A pesquisa foi aplicada com cento e cinquenta operários de quatro empresas de construção de edificações da Grande Vitória, Estado do Espírito Santo, engajadas em programas de qualidade.

Freitas e Maia (1999) sugerem contribuições para evitar embargos ou interdições nos canteiros de obras. As autoras argumentam que isto é possível por meio da busca da qualidade, associada a uma política de higiene e segurança. O trabalho foi realizado em visitas a quarenta e oito empresas construtoras de Fortaleza, Estado do Ceará. Saldanha (2000) apresenta a segurança do trabalho como variável de projeto na construção de edificações. A autora defende um programa de segurança específico para cada obra, concebido desde a fase de elaboração dos projetos, passando pela execução até a manutenção da edificação. Espírito Santo e Salgado (2003) comentam aspectos da qualidade do projeto relacionados com a segurança, no caso de readequação de espaços, compatibilizando as necessidades relacionadas nas normas de segurança com as características da edificação. Villarouco (2004) define o que seria um ambiente ergonomicamente adequado. A autora relata que a ergonomia do ambiente extrapola as questões puramente arquitetônicas, focando seu posicionamento na adaptabilidade e na conformidade dos espaços às tarefas e às atividades que neles se irão desenvolver.

3.2.9 Educação, mudança organizacional

Este item engloba os artigos que se referem à elaboração de materiais didáticos para palestras sobre primeiros socorros, bem como à criação de um jogo educativo visando a prevenção de acidentes. Com enfoque na necessidade de mudanças comportamentais dos trabalhadores são abordados: um programa de educação integral na construção, as competências didáticas requeridas dos gerentes de obras e dos técnicos de segurança e um processo educativo para a formação dos agentes para as mudanças organizacionais.

Maia e Azevedo (1998) apresentam subsídios para a elaboração de material didático a ser utilizado em palestras informativas sobre primeiros socorros nos canteiros de obras. Foi realizada uma pesquisa no Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil e foram realizadas entrevistas com trabalhadores de cinco construtoras de Fortaleza, Estado do Ceará, sendo identificados os tipos de acidentes que ocorrem com maior frequência no setor. Teixeira e Teixeira (1999) definem o papel do agente de mudança organizacional para a implantação dos fatores ergonômicos. Os autores defendem o desenvolvimento das pessoas, com o propósito de orientá-las para que possam ser inseridos no contexto organizacional, de modo a captar a importância dos aspectos ergonômicos para o aprimoramento e desempenho das atividades executadas.

Fontenelle et al. (2002) apresentam um jogo educativo desenvolvido durante a realização de três workshops modulares, num total de vinte e quatro horas, com alunos de Engenharia Civil de Fortaleza, Estado do Ceará, com vistas à prevenção de acidentes. Fontenelle e Heineck (2004) definem as competências didáticas requeridas dos gerentes de obras e dos técnicos de segurança na modalidade de formação à distância, por meio de uma oficina virtual com a participação de sete engenheiros e de um técnico de segurança do trabalho de cinco construtoras do Estado do Ceará. Leal e Rodrigues (2004) apresentam o estudo que realizaram sobre o reflexo nas condições de segurança do trabalho decorrente da implantação do programa de educação integral na indústria da construção. Os autores defendem a mudança do comportamento dos operários para uma visão prevencionista.

3.2.10 Ergonomia

Este item engloba os artigos que se referem à Ergonomia. A abordagem ergonômica é direcionada aos trabalhos de alvenaria, alvenaria estrutural e concretagem. Também são relatados estudos ergonômicos

sobre andaimes suspensos e sobre bate-estacas. Outro artigo estuda ainda o efeito dos ruídos nos trabalhos dos canteiros de obras. Finalmente, é comentada a inter-relação entre a Ergonomia, a segurança e a organização do trabalho.

Losso e Araújo (1993) abordam a qualidade na construção civil sob o aspecto da Ergonomia do trabalho. Maia e Schaly (1993) propõem a melhoria das condições de trabalho na construção civil a partir da abordagem ergonômica. Maia e Bertoli (1998) informam o efeito do ruído no trabalhador da construção civil, apresentando a situação de perdas auditivas e citando a necessidade da implantação de programas de prevenção dos danos ao sistema auditivo e extra-auditivo do trabalhador. Os objetivos do trabalho foram avaliar a exposição ao ruído dos trabalhadores e traçar um perfil das perdas auditivas induzidas pelo ruído.

Mutti e Roman (1998) propõem a ergonomização dos postos de trabalho na execução de prédios em alvenaria. Os autores analisaram as operações envolvidas na execução de prédios em alvenaria, passando pela movimentação de materiais, pela preparação do local de trabalho, pela marcação, pelo levantamento das alvenarias e pela incorporação dos componentes construtivos. Santos et al. (1998) realizaram a análise ergonômica do trabalho do pedreiro na execução de alvenaria estrutural. Os resultados permitiram diagnosticar diversos aspectos relacionados à carga mental e física decorrentes da alteração dos procedimentos de execução, quando comparados à alvenaria convencional.

Krüger et al. (1999) propõem a melhoria das condições de trabalho do pedreiro assentador de alvenaria de tijolos cerâmicos por meio de um estudo ergonômico simplificado. Os autores comentam a agressividade dos trabalhos nos canteiros de obras, com a existência de cargas elevadas a serem transportadas e de posturas inadequadas a serem adotadas. Propõe-se por este estudo a criação de uma bancada de trabalho para apoiar os tijolos e a caixa de argamassa. Pozzobon e Teixeira (1999) igualmente propõem um equipamento para pedreiros, apresentando uma intervenção ergonômica que vise a melhoria das condições de trabalho. O equipamento é constituído por uma masseira sintética e por um suporte metálico, dimensionados para o abastecimento do pedreiro com argamassa e blocos durante uma hora, sem reposição.

Corrêa Filho e Odebrecht (1999) realizaram o estudo ergonômico do bate-estacas, incluindo o posto de trabalho do operador e o próprio aparelho. Os autores abordaram os aspectos de segurança que envolvem o trabalho tanto do operador como de seus auxiliares. Santos (2000) observou as posturas desenvolvidas pelos operários da construção civil durante a atividade de concretagem. A autora relata que, além das tarefas repetitivas e desgastantes, a concretagem também acarreta tensão durante a sua execução, pois deve ser realizada enquanto o concreto ainda está trabalhável. Bertoli e Maia (2000) abordam o ruído na construção civil e o risco decorrente de surdez ocupacional. O trabalho analisa o potencial de risco de perdas auditivas induzidas pelo ruído em trabalhadores da construção civil nas funções de ajudantes gerais, pedreiros, armadores e carpinteiros, concluindo que apenas as duas últimas categorias têm um potencial de risco de perdas auditivas significativas.

Krüger e Gontijo (2001) estabelecem uma inter-relação entre os conceitos de Ergonomia, segurança e organização do trabalho na execução de estruturas de concreto armado, incluindo os serviços de fôrmas, armaduras e concretagem. O artigo dos autores se enquadra no escopo do presente artigo, e apresenta-se como única ocorrência, em todos os eventos da ANTAC, de uma análise conjunta, de forma direta, da inter-relação acima mencionada. Villagra e Formoso (2002) avaliam a carga física de trabalho do pedreiro na execução de paredes de alvenaria de blocos cerâmicos. A avaliação foi realizada por meio da monitoração da frequência cardíaca dos operários. Saurin et al. (2004) fazem a avaliação ergonômica da operação de andaimes suspensos mecânicos. Os autores revelam que, embora os andaimes suspensos sejam normalmente associados a acidentes com lesões traumáticas, a operação desses equipamentos também pode implicar em doenças ocupacionais causadas por esforço físico excessivo.

4 CONCLUSÃO

A análise qualitativa realizada neste artigo permite observar a tendência dos pesquisadores. Pode-se afirmar que os artigos têm uma grande abrangência. À primeira vista abordam-se os assuntos de modo praticamente exaustivo. Tem-se a impressão que qualquer estudo futuro que venha a ser feito enquadrar-se-á perfeitamente em qualquer das classificações itemizadas ao longo do presente artigo.

A Segurança do Trabalho pode ser analisada sob dois aspectos distintos. A análise em nível micro passa pelos aspectos normativos, pelas condições dos canteiros de obras e das áreas de vivência, pelos riscos e acidentes e pelos equipamentos de proteção. A análise em nível macro privilegia os sistemas de gestão, a política de segurança, o planejamento e controle, além dos custos e investimentos.

Há o direcionamento em termos gerais para a qualidade e, de modo particular, para a Qualidade de Vida no Trabalho, que exige tanto melhorias ergonômicas como aspectos de segurança. Há ainda o enfoque informativo, de educação e conscientização, igualmente imprescindível em qualquer tentativa de melhorias. Em relação a este enfoque, Mitropoulos et al. (2003) defendem programas de melhores práticas em segurança para treinar trabalhadores. A Ergonomia teve sua ênfase direcionada prioritariamente para os aspectos físicos do trabalho, indicando as exigências fisiológicas mais significativas.

Mesmo considerando o alcance anteriormente comentado, é possível projetar ainda expectativas em relação aos direcionamentos futuros. Alguns assuntos, além de tudo o que já se tenha abordado, merecem um aprofundamento. O aprofundamento dos aspectos cognitivos do trabalho, por exemplo, enriqueceria a análise ergonômica. Saurin et al. (2005) relatam a recente abordagem da segurança na construção baseada em sistemas cognitivos. Aspectos organizacionais afetam o trabalho, como por exemplo as pressões ocasionadas pela urgência dos prazos e pelas quantidades exigidas de produção, que têm influência significativa sobre o trabalhador, afetando o seu estado de espírito e, por consequência, a sua produtividade.

Enquanto se observa a realidade da terceirização se disseminando de forma intensiva pelos canteiros de obras, outras indagações surgem para alertar quanto aos aspectos da diluição de responsabilidades em relação à segurança do trabalho: A terceirização de serviços efetivamente significa uma diluição de responsabilidades? É possível estabelecer um modelo de terceirização que permita a implantação e o controle minucioso das responsabilidades? A figura jurídica da responsabilidade solidária não é suficiente para disciplinar e distribuir atribuições e encargos?

Em tempos de Novas Filosofias de Produção, em que a Produção Enxuta se transformou em Construção Enxuta para se aplicar ao setor da construção civil, algumas indagações surgem ao se posicionar a Ergonomia neste contexto. Abdelhamid et al. (2003) relacionam a proteção dos trabalhadores ao ideal da Construção Enxuta, de redução de perdas. Será possível enquadrar as necessidades e exigências da Ergonomia nas prescrições da Construção Enxuta? Até que ponto são compatíveis? É possível estabelecer novos paradigmas inclusivos entre esses enfoques?

5 REFERÊNCIAS

ABDELHAMID, T. S.; EVERETT, J. G. Physical demands of construction work: a source of workflow unreliability. In: 10th International Group for Lean Construction Conference, 2002, Gramado, Brazil. **Proceedings...** Gramado: International Group for Lean Construction, 2002.

ABDELHAMID, T.S., PATEL, B. , HOWELL, G.A., AND MITROPOULOS, P. Signal detection theory: enabling work near the edge. In: 11th International Group for Lean Construction Conference, 2003, Blacksburg, USA. **Proceedings...** Blacksburg: International Group for Lean Construction, 2003.

ARAÚJO, N. M. C.; MEIRA, G. R. Estrutura brasileira de prevenção e combate aos acidentes de trabalho enfocando a indústria da construção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

ARAÚJO, N. M. C.; MEIRA, G. R. A segurança do trabalho na CEE e no Brasil: um estudo comparativo quanto ao setor da construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. 1 CD.

ARAÚJO, N. M. C.; MELO, M. B. F. V. Custos da implantação do PCMAT em obras de edificações verticais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

ARAÚJO, N. M. C.; MORAIS, J. V. Apropriação e monitoramento dos custos relativos à implantação de um sistema de SST em uma empresa construtora. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005. 1 CD.

ARAÚJO, N. M. C.; PINHEIRO, S. D. C. Dez anos da NR 18: a opinião de trabalhadores, empresários, profissionais de SST e da fiscalização. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005. 1 CD.

ARAÚJO, N. M. C.; RODRIGUES, C. L. P. Sistema de gestão da segurança, baseado na OHSAS 18001, para empresas construtoras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

ASSUMPÇÃO, J. L.; QUELHAS, O. L. G. Sistemas de gestão em canteiros de obras binômio qualidade e segurança - uma visão sobre a implantação de algumas programas em canteiros de obra, como base para a melhoria da qualidade e produtividade. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

BERTOLI, S. R.; MAIA, P. A. O ruído na construção civil e o risco de surdez ocupacional. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

BOMFIM, D. A.; SERRA, S. M. B.. Processo de gerenciamento dos equipamentos de proteção individual. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

CAMBRAIA, F. B.; SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T. Contribuições para aperfeiçoamentos em um modelo de planejamento e controle da segurança. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005. 1 CD.

CAMBRAIA, F. B.; SCHRAMM, F. K.; RODRIGUES, A. A.; STERZI, M.; SAURIN, T. A. Uma análise descritiva e comparativa entre os investimentos estimado e efetivo para a segurança do trabalho em empreendimentos de construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005. 1 CD.

CAPONI, A. C.; PICCHI, F. A. Proposta de um método para identificação de perigos e avaliação e controle de riscos na construção de edificações. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 1 CD.

CARTER, G.; SMITH, S. D. Safety hazard identification on construction projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 132, n. 2, p. 197-205, Feb. 2006.

CARVALHO, R. J. M.; SALDANHA, M. C. W.; SANTANA, C. T.; PEDROSA, C. D.; CAVALCANTE JÚNIOR, P. L. Condições de trabalho na construção de edificações no triângulo Crajubar- CE. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

CORRÊA FILHO, D. C.; ODEBRECHT, C. Estudo ergonômico do bate-estacas: posto de trabalho e aparelho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

COSTELLA, M. F.; GUIMARÃES, L. B.; CREMONINI, R. A. Principais causas de acidentes de trabalho na construção civil, sub-setor edificações. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

ESPÍRITO SANTO, K. L. S.; SALGADO, M. S. Aspectos da qualidade do projeto relacionados com a segurança: estudo de caso na FAU/UFRJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

FONTENELLE, M. A. M.; HEINECK, L. F. M. Definição de competências didáticas dos gerentes de obras e técnicos de segurança na modalidade de formação a distância. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 1 CD.

FONTENELLE, M. A. M.; MACENA, R. H. M.; ALBUQUERQUE, V. L. M. Construção civil: na trilha da prevenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. 1 CD.

FREITAS, M. C. D.; MAIA, M. A. M. A busca da qualidade associada a uma política de higiene e segurança: contribuições para evitar embargos e/ou interdições nos canteiros de obra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

GAMBATESE, J. A.; BEHM, M.; HINZE, J. W. Viability of designing for construction worker safety. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 131, n. 9, p. 1029-1036, Sep. 2005.

HALL, J.; SOUZA, E. A. A. S.; ASSUMPCÃO, J. L. A.; FARIAS FILHO, J. R. Contribuição da política de segurança do trabalho no processo de manufatura da construção civil: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 2., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANTAC, 2001. 1 CD.

HOWELL, G. A.; BALLARD, G.; ABDELHAMID, T. S.; MITROPOULOS, P. Working near the edge: a new approach to construction safety. In: 10th International Group for Lean Construction Conference, 2002, Gramado, Brazil. **Proceedings...** Gramado: International Group for Lean Construction, 2002.

JOBIM, M. S. S.; MACIEL, V. Ações preventivas a partir de levantamento de dados sobre acidentes de trabalho em obras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

KRÜGER, J. A.; GONTIJO, L. A. A inter-relação entre os conceitos de Ergonomia, segurança e organização do trabalho na execução de estruturas de concreto armado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 2., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANTAC, 2001. 1 CD.

KRÜGER, J. A.; GONTIJO, L. A. A criação e a manutenção de ambientes adequados e de uma mentalidade de segurança no trabalho nos canteiros de obras com a aplicação das NR 17 e 18. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. 1 CD.

KRÜGER, J. A.; MADALOZZO, N. L.; DUARTE, M. F. S. A melhoria das condições de trabalho do pedreiro assentador de alvenaria de tijolos cerâmicos por meio de um estudo ergonômico simplificado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

LEAL, C. M. S.; RODRIGUES, C. L. P. Reflexo nas condições de segurança do trabalho decorrente da implantação do programa de educação integral na indústria da construção civil: estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 1 CD.

LIMA, I. S.; HEINECK, L. F. M. Qualidade de vida no trabalho na construção civil: a alternativa para o envolvimento do pessoal administrativo nas metas de qualidade e produtividade. In: ENCONTRO NACIONAL

DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 1995, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANTAC, 1995a. 1 CD.

LIMA, I. S.; HEINECK, L. F. M. Qualidade de vida no trabalho: a alternativa para o envolvimento dos operários da construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 1995b, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANTAC, 1995. 1 CD.

LORDSLEEM JÚNIOR, A. C.; SOUZA, U. E. L. Segurança coletiva: proteção contra quedas de altura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

LOSSO, I. R.; ARAÚJO, H. N. Qualidade na construção civil sob o aspecto da ergonomia do trabalho. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 5., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 1993. 1 CD.

MAEDA, F. M.; SOUZA, U. E. L. Vedação provisória e proteção dos canteiros de obras: diferentes opções e critérios para escolha. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

MAIA, M. A. M.; AZEVEDO, A. L. Subsídios para elaboração de material didático para palestras informativas sobre primeiros socorros no canteiro de obras. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

MAIA, M. A. M.; SCHALY, I. P. Melhoria das condições de trabalho na construção civil a partir da abordagem ergonômica. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 5., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 1993. 1 CD.

MAIA, P. A.; BERTOLI, S. R. Ruído e seus efeitos no homem da construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

MARTINS, M. S.; SERRA, S. M. B. A importância da elaboração do PCMAT: conceitos, evolução e recomendações. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

MARTINS, M. S.; SERRA, S. M. B. Projeto de sistemas de proteção contra quedas de altura em edificações verticais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 1 CD.

MAUÉS, L. M. F.; NEVES, R. M. Avaliação das condições de trabalho em canteiros de obra em edifícios na cidade de Belém de acordo com a NR 18. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

MENDES JÚNIOR, R.; FREITAS, M. C. D.; VARGAS, C. L. S.; CAVASSIN, J. Melhorias voltadas à qualidade e produtividade dos canteiros de obra de Curitiba. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. 1 CD.

MENEZES, G. S.; SERRA, S. M. B. Análise das áreas de vivência em canteiros de obra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

MITROPOULOS, P.; HOWELL, G. A.; REISER, P. Workers at the edge: hazard recognition and action. In: 11th International Group for Lean Construction Conference, 2003, Blacksburg, USA. **Proceedings...** Blacksburg: International Group for Lean Construction, 2003.

MORAIS, T. A.; FONTENELLE, M. A. M. Segurança na indústria da construção: banco de dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 2., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANTAC, 2001. 1 CD.

MUTTI, C. N.; OLIVEIRA, P. V. H.; CASCAES, L. F. Segurança em canteiros de obra: estudo comparativo

entre as normas brasileira e européia e benefícios atingidos na sua implantação. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

MUTTI, C. N.; ROMAN, H. R. Ergonomização dos postos de trabalho na execução de prédios em alvenaria. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

OLIVEIRA, C. S. P. A qualificação dos mestres-de-obras e sua influência na qualidade de vida no trabalho dos operários da construção civil, no contexto da filosofia da qualidade. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

OLIVEIRA, D. E. S.; ALMEIDA, G. A.; LEMOS, J. E. G.; ARAÚJO, N. M. C. Utilização dos equipamentos de proteção individual em empresas construtoras: o caso do capacete. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

OLIVEIRA, A. M. S. S.; BAÚ, D. M. Avaliação de lay-out de canteiros para identificação das áreas de riscos de acidentes – estudo de caso em uma empresa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 2., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANTAC, 2001. 1 CD.

OLIVEIRA, A. M. S. S.; PILON V. A. Avaliação dos fatores intervenientes no uso de EPI's pelos trabalhadores da construção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

POZZOBON, C. E.; FREITAS, M. C. D.; HEINECK, L. F. M. Listagem de mudanças relacionadas ao gerenciamento dos canteiros de obra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

POZZOBON, C. E.; HEINECK, L. F. M. Acidentes do trabalho na construção civil brasileira: uma análise crítica das estatísticas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005. 1 CD.

POZZOBON, C. E.; TEIXEIRA, M. Intervenção ergonômica na construção civil: equipamento para pedreiros. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

QUELHAS, O. L. G.; MORGADO, C. R. V.; DINIZ, L. N. Qualidade de vida no trabalho na construção civil: estudo de caso para construção de edifícios na cidade do Rio de Janeiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 1995, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANTAC, 1995. 1 CD.

SALDANHA, M. C. W. Segurança do trabalho como variável de projeto na construção de edificações. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

SANTOS, D. G. Observação da postura desenvolvida pelos operários da construção civil durante a atividade de concretagem. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

SANTOS, F. A.; MACHADO, S. L.; AMARAL, L. G. Análise ergonômica do trabalho do pedreiro na execução de alvenaria estrutural. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

SARMENTO, F. F.; CALMON, J. L. Aplicação de uma metodologia para avaliação da qualidade de vida no trabalho operário da construção civil. . In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998. 1 CD.

SAURIN, T. A.; ANDRADE, F.; COSTA, F. Avaliação ergonômica da operação de andaimes suspensos mecânicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São

Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 1 CD.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T. Contribuições para aperfeiçoamento das exigências da NR 18 relativas às plataformas de proteção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 2000. 1 CD.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C.T. Planejamento e controle da segurança: análise de boas práticas em três construtoras dos Estados Unidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003. 1 CD.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; CAMBRAIA. A human error perspective of safety planning and control. In: 12th International Group for Lean Construction Conference, 2004, Elsinore, Denmark. **Proceedings...** Elsinore: International Group for Lean Construction, 2004.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; CAMBRAIA, F. B.; HOWELL, G. A cognitive systems engineering perspective of construction safety. In: 13th International Group for Lean Construction Conference, 2005, Sidney, Australia. **Proceedings...** Sidney: International Group for Lean Construction, 2005.

SAURIN, T. A. ; FORMOSO, C; T.; GUIMARÃES, L. B. M. Integração da segurança no trabalho ao processo de planejamento e controle da produção na construção civil: um estudo exploratório. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 2., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANTAC, 2001. 1 CD.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; GUIMARÃES, L. B. M. Segurança e produção: um modelo para o planejamento e controle integrado. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. 1 CD.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; GUIMARÃES, L. B. M.; SOARES, A. C. Safety and production: an integrated planning and control model. In: 10th International Group for Lean Construction Conference, 2002, Gramado, Brazil. **Proceedings...** Gramado: International Group for Lean Construction, 2002.

SILVA, R. R. T. A comunicação e investigação de acidentes e quase acidentes como ferramentas de melhoria da segurança do trabalho na indústria da construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

SKOWRONSKI, C.; COSTELLA, M. F. Novo modelo de PCMAT baseado nas contribuições do plano de segurança e saúde na construção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 1 CD.

TEIXEIRA, I. S.; TEIXEIRA, C. F. O papel do agente de mudança organizacional para a implantação dos fatores ergonômicos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999. 1 CD.

VILLAGRA, R. M. T. V. A.; FORMOSO, C. T. Avaliação da carga física de trabalho do pedreiro na execução de paredes de alvenaria de blocos cerâmicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. 1 CD.

VILLAROUCO, V. O que é um ambiente ergonomicamente adequado? In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 1 CD.

VITÓRIA, M. C.; OLIVEIRA, A. M. S. S. Avaliação do grau de utilização das normas de segurança nos canteiros de obra da cidade de Cascavel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, 2., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANTAC, 2001. 1 CD.

WEINSTEIN, M.; GAMBATESE, J.; HECKER, S. Can design improve construction safety? Assessing the impact of a collaborative safety-in-design process. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 131, n. 10, p. 1125-1134, Oct. 2005.