

# INTEGRAÇÃO DA SEGURANÇA NO TRABALHO AO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Tarcisio Abreu Saurin, MSc.**

Laboratório de Otimização de Processos e Produtos (LOPP)  
Doutorando em Engenharia de Produção do LOPP / UFRGS  
e-mail: saurin@vortex.ufrgs.br

**Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Laboratório de Otimização de Processos e Produtos (LOPP)  
e-mail: lia@ppgep.ufrgs.br

## Resumo

O presente estudo teve um caráter exploratório, visando o desenvolvimento de ferramentas e procedimentos para integrar o planejamento da segurança ao processo de planejamento e controle da produção em empresas de construção civil. Tal integração segue uma abordagem macroergonômica participatória, a qual propicia contínuo *feedback* ao planejamento da segurança e da ergonomia. O teste da abordagem proposta permitiu o estabelecimento de diretrizes para futuros estudos de caso.

Palavras-chaves: construção civil, segurança no trabalho, planejamento.

## Abstract

*This exploratory study had as objective to develop tools and procedures to integrate safety and production planning in building construction industry. The integration follows a macroergonomics participatory approach, providing feedback for safety and ergonomics planning. The test of this approach allowed to establish guidelines for future case studies.*

*Keywords: construction, safety, planning*

## 1. Introdução

A questão da ergonomia e segurança, quando considerada por uma empresa, geralmente não é parte integrante de um programa estratégico. Quando muito, é de responsabilidade do SESMT que trabalha independente dos setores de produção e RH. Esta dicotomia pode ser uma das causas do impacto reduzido de algumas ações ergonômicas e a integração entre setores é fundamental para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores. Além disso, a integração também pode trazer grandes benefícios para o cumprimento de requisitos legais, tais como a CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, exigida pela NR-5) ou o PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, exigido pela NR-18), por exemplo.

Diversos requisitos do processo de planejamento da produção, como por exemplo, a hierarquia, a continuidade, a cooperação e o amplo enfoque (Laufer et al., 1994) apresentam similaridades com os requisitos necessários ao planejamento da segurança, demonstrando que existe potencial para integração entre as duas áreas. No caso específico da construção civil, a segurança no trabalho, como parte indissociável da logística do canteiro de obras, exige que sejam adquiridos recursos materiais e humanos para sua implantação de forma contínua ao longo da execução da obra.

As questões fundamentais relacionadas ao processo de planejamento da produção (porque planejar?, o que planejar?, quando planejar?, quem deve planejar?) têm sido bastante discutidas pelos pesquisadores da área (Laufer et al., 1994; Laufer e Tucker, 1988), podendo contribuir para a busca de respostas às mesmas questões para o caso do planejamento da segurança. É importante também o fato de que as pesquisas venham se focando mais no processo de planejamento do que nas técnicas de planejamento, visto que os desenvolvimentos das técnicas não têm contribuído para melhorar a eficiência do planejamento (Faniran et al., 1997).

Apesar da integração da segurança no trabalho ao processo de planejamento da produção ser uma necessidade reconhecida na literatura, esta não é a prática usual na maioria das empresas, uma vez que o processo de planejamento geralmente limita-se ao planejamento e controle dos prazos e dos custos de produção (Laufer et al., 1994). De outra parte, é comum que o planejamento da segurança seja desenvolvido de forma isolada, como se fosse uma função independente do gerenciamento da produção. O planejamento da segurança, segundo essa abordagem, é por natureza deficiente, podendo-se concluir que existe necessidade de estratégias de gerenciamento que explorem as interfaces da segurança com a gestão da produção.

Um dos motivos que levam à falta de integração entre as diversas áreas que constituem o planejamento da produção é o inter-relacionamento superficial entre as áreas nos trabalhos de pesquisa, o que contribui para a inexistência de procedimentos claros e estruturados para a integração. Assim, pode-se dizer que a linha de pesquisa de integração do planejamento da segurança ao planejamento da produção faz parte de uma linha de pesquisa mais ampla e ainda pouco explorada, que envolve a integração das várias áreas que constituem o planejamento da produção.

Tendo em vista contribuir para tal integração, foi feito um estudo exploratório quanto as premissas para a gestão de segurança em uma empresa construtora de edificações, atuante no Rio Grande do Sul. O estudo não teve a intenção de realizar qualquer intervenção no canteiro, uma vez que a empresa não tinha interesse em realizar investimentos na área de segurança. O objetivo do estudo foi desenvolver a estrutura básica do modelo de planejamento e controle da segurança, incluindo o teste de algumas ferramentas fundamentais do mesmo.

O modelo proposto baseia-se em uma abordagem macroergonômica participativa (Hendrick, 1993; Brown, 1995; Fogliatto and Guimarães, 1999). Tal abordagem pressupõe que existem muitas variáveis organizacionais, tais como promoções, enriquecimento de tarefas ou relacionamento entre operários e gerentes, as quais somadas têm uma forte influência sobre o desempenho em segurança, saúde e produtividade. Essa abordagem não é limitada a estudar tradicionais preocupações microergonômicas tais como ajustar alturas de bancadas de trabalho, reduzir níveis de ruído ou reduzir o manuseio manual de cargas pesadas. A natureza participativa da abordagem visa obter o comprometimento dos operários com as melhorias. Em última

instância, eles são o foco do planejamento da segurança e, em consequência, devem dizer quais os problemas relacionados ao trabalho e como resolvê-los.

## 2. Estudo exploratório

O levantamento de dados na empresa objeto da pesquisa ocorreu em junho e julho de 2000, considerando principalmente: i) a opinião (com base em entrevistas e questionários) de operários e gerentes e ii) procedimentos de integração da segurança ao processo de planejamento.

No período da pesquisa, havia no canteiro 100 trabalhadores, em média. A grande maioria deles era funcionário de dez diferentes subempreiteiros. Apenas dois engenheiros, dois mestres-de-obra e oito serventes eram vinculados ao construtor principal.

O canteiro era um conjunto habitacional composto por quatro edificações. A organização do canteiro era precária, pois faltava limpeza e muitas instalações de segurança. Uma análise do grau de conformidade com a norma NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) indicou que somente 35% dos requisitos da norma eram seguidos. Além disso, as reuniões da CIPA não estavam ocorrendo, apesar de obrigatórias para o porte da obra.

### 2.1 Levantamento de dados com usuários

Tendo em vista a obtenção das percepções e sugestões dos trabalhadores quanto as questões de ergonomia e segurança na obra, foram conduzidas entrevistas com uma amostra de 21 pessoas: um engenheiro, um mestre-de-obras e dezenove operários. As entrevistas tinham duas seções: uma seção aberta, na qual os trabalhadores deveriam dizer o que é positivo e o que é negativo em seu ambiente de trabalho, e uma seção induzida na qual os operários foram solicitados a falar sobre assuntos mais específicos, tais como relacionamento com gerentes, tarefa mais difícil, alimentação, transporte de cargas, posturas, ruído, iluminação, e riscos dispersos pelo canteiro. As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados dessas entrevistas, segundo a frequência de reclamações dos operários:

<b>Problema</b>	<b>Frequência</b>
Discussões entre trabalhadores	3
Falta de recebimento de EPI	3
Materiais atirados desde pavimentos altos	3
Falta de uso de EPI	2
Falta de guarda-corpo no poço do elevador	1
Fraco relacionamento entre gerentes e trabalhadores	1

**Tabela 1. Necessidades Gerais.**

<b>Problema</b>	<b>Frequência</b>
Dificuldade de manuseio da régua para nivelar argamassa	4
Falta de segurança no elevador de carga	3
Trabalho na chuva	2
Aplicar argamassa no teto	2
Transporte manual de sacos de cimento	2

**Tabela 2. Necessidades específicas para determinadas tarefas.**

Com base nessas tabelas, um questionário foi elaborado e aplicado para estabelecer um *ranking* de problemas de acordo com sua importância relativa. O questionário também incluiu alguns problemas adicionais identificados pelo pesquisador. A figura 1 apresenta um exemplo de questão. Os operários deveriam responder cada questão assinalando um X na escala, indicando o grau de importância do problema. O X marcado na escala para cada questão era transformado em um valor numérico em uma faixa de 0 até 15.

Qual a importância do treinamento?

*Nada  
importante*



*muito  
importante*

**Figura 1. Exemplo de questão para estabelecimento de um *ranking* de problemas de segurança.**

A partir dos resultados desse questionário, uma análise estatística permitiu estabelecer um *ranking* final de problemas. Embora o questionário tenha sido aplicado somente para os trabalhadores entrevistados na primeira etapa, a prática ideal é que ele seja aplicado a todos os trabalhadores da obra (Fogliatto & Guimarães, 1999).

O *ranking* revelou que as três mais importantes necessidades foram *recebimento de EPI, uso de EPI e treinamento*. Esses problemas são inter-relacionados e o planejamento da segurança, isoladamente, pode contribuir apenas parcialmente para resolver eles. Alguns dos problemas microergonômicos identificados, tais como a *dificuldade de nivelar a argamassa com a régua* ou o *transporte manual de sacos de cimento*, poderiam ser resolvidos diretamente através da aquisição de novos equipamentos. De outra parte, outros problemas não são tão claramente relacionados ao planejamento da segurança, tais como as discussões entre trabalhadores.

Fogliatto and Guimarães (1999) recomendam apresentar esse *ranking* em uma reunião envolvendo trabalhadores e gerentes, tendo em vista a discussão de algumas diretrizes para solucionar os problemas e proporcionar *feedback* aos trabalhadores. No entanto, a natureza dinâmica dos canteiros de obra coloca alguns desafios para a implementação dessa abordagem. A fim de minimizar esse problema, é proposta a execução de entrevistas com trabalhadores sempre que uma nova tarefa tiver início, baseando-se na programação prevista no plano de médio prazo (as equipes podem ser identificadas com antecedência). Os dados das entrevistas podem proporcionar um contínuo *feedback* para o planejamento da segurança. Além das entrevistas para identificar riscos e problemas, também é interessante realizar avaliações periódicas da satisfação dos trabalhadores, as quais indicarão se as medidas de melhoria estão sendo eficientes.

O amplo uso da estratégia de subcontratação de mão-de-obra é outra dificuldade para a implantação da abordagem participativa. Tal prática não estimula os construtores a investir em qualidade de vida no trabalho, devido a alta taxa de rotatividade de mão-de-obra e à dificuldade em gerenciar tantos diferentes subempreiteiros em um mesmo canteiro. Ao longo do estudo exploratório tais dificuldades foram evidentes. De acordo com a gerência da obra, eles tinham pouca influência sobre os trabalhadores. Além disso, a análise do PPC (percentagem de planos completos) indicou que os subempreiteiros tendiam a ter um planejamento paralelo, sem comprometimento com os planos do construtor principal. Considerando essas características, é esperado que as abordagens participativas tenham maior sucesso em construtoras com maioria de mão-de-obra própria e, obviamente, estejam interessadas em desenvolver seus recursos humanos.

## 2.2 Planejamento da produção e da segurança

Alguns procedimentos formais orientavam o processo de planejamento e controle da produção. O processo era conduzido em três níveis hierárquicos: curto prazo, com um horizonte de uma semana; médio prazo com um horizonte de cinco semanas e longo prazo, considerando toda a duração da obra. Contudo, esses procedimentos somente foram colocados em prática sete meses após o início da obra.

As reuniões de planejamento aconteciam todas as segundas-feiras pela manhã. O planejamento da produção e da segurança eram realizados na mesma reunião. De um lado, tal arranjo foi positivo pois decisões relacionadas a sequenciamentos, interferências entre equipes e disponibilidade de mão-de-obra e equipamentos podiam ser avaliadas sob as óticas da produção e da segurança. De outra parte, a inclusão da segurança nas reuniões tendia a aumentar a duração das mesmas. Embora o engenheiro reconhecesse a importância do envolvimento dos subempreiteiros, estes foram envolvidos somente nas duas primeiras reuniões, pois as mesmas estavam durando de 4 a 5 horas. Desta forma, os subempreiteiros passaram a receber o planejamento nas terças-feira pela manhã, quando discutiam possíveis alterações com um representante da gerência do canteiro. Tendo em vista minimizar o tempo de reunião, algumas medidas foram propostas com base no estudo exploratório:

- a) elaborar um *check-list* dos riscos existentes no canteiro, a fim de facilitar a tarefa de identificação de riscos. No estudo exploratório tal *check-list* foi feito com base na revisão da literatura, observação do canteiro e entrevistas com trabalhadores;
- b) o *staff* de segurança deveria preparar as planilhas de planejamento antes da reunião. Através da análise dos planos de médio prazo é possível a identificação da maioria dos pacotes de trabalho que serão alocados nos planos de curto prazo. Em consequência, somente alguns ajustes devem ser feitos nos planos de segurança no curto prazo;
- c) reuniões específicas para tratar de segurança são necessárias. É proposto aproveitar as reuniões da CIPA para avaliar os resultados do planejamento da segurança e para atualizar o planejamento de longo prazo.

O registro dos acidentes e quase acidentes forneceu *feedback* ao planejamento da segurança. Em quarenta e nove dias do estudo exploratório foram registrados seis acidentes, incluindo cinco casos de primeiros socorros e um acidente com três dias de afastamento. Com base na análise dos acidentes, requisitos para treinamento e novas proteções físicas foram identificadas.

Também foi possível a identificação preliminar dos níveis adequados de detalhamento do planejamento da segurança para cada nível hierárquico (curto, médio e longo prazo). Assim, por exemplo, foi verificado que as posições dos andaimes deveriam ser definidas no planejamento de médio prazo. Essas posições estavam sendo definidas pelos subempreiteiros, geralmente sem considerar os requisitos da NR-18. Também foi verificado que alguns equipamentos de segurança de alto custo, tais como as cancelas dos elevadores de carga, deveriam ter sua aquisição programada a partir do planejamento de longo prazo.

Também foi observado que alguns riscos tinham origem diretamente de decisões de planejamento ou falta de detalhamento dos projetos. A gerência da obra costumava decidir os sequenciamentos de atividades sem considerar as implicações das decisões sobre a segurança no trabalho. Assim, por exemplo, foram planejados arremates no reboco externo das sacadas após a

remoção dos andaimes suspensos. Embora os trabalhadores necessitassem usar cinto de segurança nessa atividade, não foram planejados pontos de fixação para esses cintos. Além disso, os operários foram obrigados a assumir posturas desconfortáveis que não seriam necessárias caso esses arremates tivessem sido feitos junto com o revestimento externo das paredes, usando os andaimes suspensos.

O estudo também envolveu assuntos de treinamento. Foi verificado que, com base no planejamento, é possível identificar facilmente quando uma equipe começa uma nova atividade. Nessa situação é recomendável que os trabalhadores recebam orientação acerca dos riscos envolvidos na atividade e EPI necessários. Esta abordagem foi testada com alguns funcionários e mostrou-se eficiente. Alguns operários que não usavam cintos de segurança mudaram de atitude ao tomar conhecimento dos riscos envolvidos em suas atividades.

### **2.2.1 Planejamento de segurança no curto prazo**

O planejamento semanal da segurança tem duas funções principais: alocar os recursos definidos no planejamento de médio prazo e definir ações corretivas. Tais ações visam eliminar riscos que não foram identificados nos níveis superiores de planejamento ou que não foram adequadamente combatidos. No estudo exploratório, o planejamento de curto prazo teve um forte caráter reativo, uma vez que a maioria das instalações de segurança já tinham sido instaladas quando o estudo começou.

Tendo em vista o planejamento, os riscos foram divididos em dois grandes grupos: riscos que podem ser claramente associados a pacotes de trabalho e riscos que não podem ser claramente associados a pacotes de trabalho. Os riscos que podem ser associados a pacotes incluem basicamente os riscos relacionados às atividades de conversão e às atividades de transporte de materiais. Assim, por exemplo, riscos relacionados a operação dos elevadores de carga eram vistos como riscos associados ao revestimento das paredes, uma vez que os elevadores transportavam a argamassa necessária ao revestimento. Foi observado que riscos tais como os dos elevadores de carga podiam ser associados a vários pacotes de trabalho na mesma semana.

O segundo grupo envolve os riscos que não podiam ser claramente associados a qualquer pacote de trabalho. Normalmente tais riscos são relacionados a deslocamentos de pessoas e recebimento e armazenamento de materiais. Foi observado que era comum que alguns materiais não fossem usados na mesma semana em que foram recebidos e armazenados. Um exemplo de risco desse grupo é o risco de queda desde as escadas permanentes devido a falta de guarda-corpos. Foi pressuposto que qualquer pessoa (operário, cliente ou gerente) em deslocamento pelo canteiro pode cair das escadas ou ser atingido por algum objeto que caia das mesmas. Um outro exemplo refere-se ao risco de queda em um poço aberto para drenar a água da chuva. Tal poço situava-se em uma área de circulação comum no canteiro e, em consequência, qualquer pessoa poderia cair no buraco.

### **2.2.2 Planejamento de médio prazo**

O planejamento de médio prazo envolve basicamente uma análise de restrições, a qual visa identificar os recursos de segurança que são necessários para executar seguramente os pacotes de trabalho. Estes recursos foram divididos em quatro categorias: equipamentos de proteção individual, proteções coletivas, treinamento e projeto de instalações de segurança. Nesse nível de

planejamento, os riscos podem ser identificados de um modo mais agregado do que no planejamento de curto prazo.

A análise de restrições de segurança pode ser relacionada com a análise de outras restrições. Assim, quando restrições de mão-de-obra, materiais, equipamentos e espaço são analisadas, uma análise de riscos preliminar já pode ser feita. O planejamento de longo prazo tem uma função similar ao planejamento de médio prazo. A principal diferença é que o planejamento de longo prazo trata de restrições que necessitam de um horizonte maior para serem removidas. Para cada um dos níveis de planejamento da segurança foram elaboradas planilhas específicas, não apresentadas no presente artigo devido à restrições de espaço.

### 3. Conclusões

A estrutura básica do modelo de planejamento da segurança foi estabelecida no estudo exploratório. Foram desenvolvidas ferramentas e procedimentos para integrar a segurança ao processo de planejamento e controle da produção, destacando-se planilhas de planejamento e um *check-list* para identificação de riscos.

De acordo com a abordagem macroergonômica que embasa o modelo, o envolvimento dos operários tem um papel importante no planejamento da segurança. Eles devem indicar não somente problemas com as proteções físicas, mas especialmente problemas organizacionais que são importantes para eles. Além disso, eles podem sugerir soluções para resolver os problemas e estabelecer um *ranking* de importância dos mesmos. Tais informações são observadas no planejamento da segurança em todos os seus níveis.

Uma outra importante conclusão do estudo exploratório diz respeito ao papel dos planos gerais de segurança no modelo. Normas de muitos países, tais como a NR-18 no Brasil exigem a existência de planos gerais de segurança antes do início da construção. Tais planos devem ser entendidos como planos de referência, subsidiando o planejamento da segurança em todos os níveis. Assim, por exemplo, o planejamento da segurança deve apenas referenciar o PCMAT para a obtenção de detalhamentos dos andaimes ou padrões de sinalização de segurança. Alguns assuntos específicos devem ser investigados em maior profundidade em futuros estudos de caso:

- (1) uso de indicadores de desempenho para avaliar e fornecer *feedback* ao planejamento da segurança. Além disso, tais indicadores também podem ser usados para avaliar o relacionamento entre os desempenhos da segurança e da produção;
- (2) melhorar a definição dos níveis adequados de detalhamento do planejamento da segurança para cada nível hierárquico;
- (3) testar a integração do planejamento da segurança a procedimentos obrigatórios de acordo com as normas de segurança, tais como a CIPA;
- (4) desenvolver métodos para aumentar o envolvimento dos trabalhadores e disseminar o planejamento da segurança, usando técnicas como grupos focalizados ou gerenciamento visual, por exemplo.

### 4. Referências bibliográficas

**Brown, O.** *The development and domain of participatory ergonomics.* In: *International Ergonomics Association World Conference, 1995, Rio de Janeiro. Proceedings...* p. 28 - 32, 1995.

**Hendrick, H.** *Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety, and quality of work life.* In: Gontijo, L.; Souza, R. (ed.). *Latin American Congress of Ergonomics, 2º*, 1993, Florianópolis. **Proceedings...** p. 39-58.

**Faniran, O.; Oluwoye, J.; Lenard, D.** *Application of the lean production concept to improving the construction planning process.* In: Tucker, R. (ed.). *Annual Conference of the International Group of Lean Construction, 5º*, 1997, Gold Coast. **Proceedings...** p. 39-51, 1997.

**Fogliatto, F.; Guimarães, I.** Design macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto. Porto Alegre: **Produto & Produção**, v.3, n.3, p 1-15, out 1999.

Laufer, A.; Tucker, R.; Shapira, A.; Shenhar, A. The multiplicity concept in construction project planning. **Construction Management and Economics**, London, v.12, n. 1, p. 53-65, 1994.

Laufer, A.; Tucker, R. L. Competence and timing dilemma in construction planning. **Construction Management and Economics**, London, n. 6, p. 339-355, 1988.