

# **PROGRAMAÇÃO DE RECURSOS: DESEMPENHO DAS CONSTRUTORAS PERNAMBUCANAS**

**CARVALHO, Márcio S.**

Eng. Civil, M.Sc., pesquisador do NDP-Civil, Escola Politécnica de Pernambuco/UPE  
R. João Elysio Ramos, 120/61, Madalena, Recife/PE. E-mail: msc@elogica.com.br

## **RESUMO**

Considerada a influência do desempenho do processo de programação de recursos sobre o cumprimento do prazo de execução do empreendimento, a produtividade da mão-de-obra e o desperdício de materiais, este artigo apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta de coleta de dados (lista de verificação) direcionada ao seu diagnóstico.

O artigo também apresenta o resultado da aplicação da ferramenta a uma amostra de 30 empresas construtoras pernambucanas sediadas nas cidades de Recife, Caruaru e Petrolina. A análise dos dados coletados permitiu a identificação de um quadro geral em que o processo de planejamento e controle da produção nas empresas pernambucanas é realizado sem a adequada consideração do consumo e disponibilidade dos recursos utilizados.

## **ABSTRACT**

The resources scheduling process has a big influence on the construction term accomplishment, crew productivity and materials waste. Considering its importance, this paper presents a data collection tool – a check-list - developed towards to its diagnosis.

The paper also presents the outcomes from a study with 30 construction firms from Pernambuco. The data analysis identified that their production planning and control processes don't regard the available resources needed to accomplish the scheduled goals.

## **1. INTRODUÇÃO**

Envolvendo a direção da empresa e seus setores de marketing, finanças, recursos humanos e suprimentos, o planejamento e controle da produção é fator de êxito na coordenação entre as várias entidades participantes de um empreendimento e é considerado como uma função gerencial básica (LAUFER & TUCKER, 1987).

Realizada a partir do planejamento e controle da produção (PCP) e dele componente, a programação da disponibilização de recursos de produção, quando inexistente ou mal desempenhada, pode gerar atrasos na conclusão de atividades, dilatando o prazo de exe

execução do empreendimento e ocasionando custos adicionais nas parcelas de materiais, equipamentos, mão-de-obra e administração. Estudos demonstraram que a pronta disponibilidade dos materiais e equipamentos no canteiro de obras pode representar um aumento de 6 % na produtividade da mão-de-obra e economias de 10 a 12 % do custo total da construção.

A literatura tem relacionado deficiências dos processos de programação de recursos e de planejamento ao sistema de informação (SI) a eles associado, apontando-o como foco de ação para melhorias do desempenho desses processos.

O campo de pesquisas científicas relacionadas a análise do processo de planejamento de empresas construtoras é bastante amplo. O estudo do fluxo de informação dessas empresas - ainda bastante carente - apresenta-se como uma possível ferramenta de identificação de deficiências no processo supracitado. A partir das deficiências encontradas, pode-se traçar um plano de implementação de melhorias que agilizem a coordenação e comunicação entre as diversas entidades envolvidas.

Com o objetivo de caracterizar o funcionamento do processo de planejamento e controle da produção (PCP) – e, mais especificamente, a programação dos recursos - em empresas de construção, foi desenvolvida uma ferramenta de diagnóstico cujo foco está voltado ao sistema de informação associado ao processo de PCP.

Além da ferramenta, o artigo apresenta o resultado de sua aplicação a uma amostra de 30 empresas construtoras pernambucanas sediadas nas cidades de Recife, Caruaru e Petrolina, permitindo a sua caracterização quanto ao desempenho do processo de planejamento e controle da produção e, mais especificamente, do processo de programação de recursos.

## **2. DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA**

Realizada a revisão da bibliografia e definido o formato da ferramenta de diagnóstico como uma lista de verificação, foram arrolados aspectos desejáveis ao adequado desempenho dos processos de planejamento e controle da produção e de programação dos recursos, os quais estão relacionados:

- à tecnologia de informação disponível pela empresa e sua destinação;
- aos recursos computacionais disponíveis pela empresa e sua destinação;
- ao processo decisório associado ao planejamento da produção e à programação dos recursos;
- à coleta, ao processamento e à transmissão das informações; e
- às políticas adotadas pela empresa quanto aos seus recursos humanos, fornecedores, empreiteiros, etc., e sua influência na programação dos recursos.

Estes aspectos foram traduzidos em questões, distribuídas na lista de verificação de forma a facilitar sua aplicação, organizadas e agrupadas por funções desempenhadas pela empresa (planejamento e programação de obras nos níveis tático e operacional, programação de recursos e suprimentos) ou por suas interfaces mais diretamente relacionadas à programação de recursos (fornecedores e subcontratados).

### 3. A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE COLETA DE DADOS

#### 3.1 Método de Aplicação

Desenvolvida e validada a ferramenta de coleta de dados, esta foi aplicada de duas formas: visita à empresa e mala direta.

A visita, via de regra, contava com a presença do diretor técnico da empresa, responsável pelo planejamento global das obras. A ele eram solicitados o preenchimento da lista de verificação e de uma folha de caracterização do perfil da empresa, sem, no entanto, vetar a consulta a outros funcionários da empresa que porventura pudessem melhor responder às questões elaboradas. Foram visitadas 26 (vinte e seis) empresas. Destas, 20 (vinte) retornaram as informações solicitadas.

A mala direta, enviada a 135 (cento e trinta e cinco) empresas, era composta de uma cópia da lista de verificação, uma folha de caracterização do perfil da empresa e uma carta de apresentação. Dentre os destinatários, 10 (dez) retornaram as informações solicitadas, representando uma taxa de retorno de 7,4 %.

#### 3.2 Caracterização da Amostra

Adotando a convenção utilizada pelo SEBRAE, pode-se realizar a divisão das 30 empresas componentes da amostra em dois grupos, de acordo com a quantidade de funcionários que possuem: 12 empresas de pequeno porte, até 100 funcionários, e 18 empresas de médio porte, de 100 a 500 funcionários.

Entre as empresas estudadas, 28 (93 %) estão envolvidas em atividades de construção ou incorporação, estando 12 (40 %) envolvidas em ambas as atividades. Há 2 (7 %) empresas dedicadas exclusivamente ao ramo de reformas. O mercado privado é o único cliente de 21 (70 %) empresas, enquanto duas (7 %) empresas dedicam-se exclusivamente ao mercado público. Sete (23 %) empresas têm suas atividades direcionadas a ambos os mercados.

Paralelamente à caracterização da empresa, foi também questionada a tecnologia da informação disponível para o desempenho das atividades administrativas e de produção, além do uso destinado aos recursos computacionais, caso existentes. O esforço de caracterização destas variáveis é motivado pela relação entre os processos de planejamento e controle da produção e de programação de recursos e as atividades de coleta, processamento e transmissão das informações que os subsidiam.

Conforme o Quadro 1, a seguir, constata-se que as empresas estão bem providas quanto aos meios de comunicação. Vale salientar que estes meios de comunicação não estão concentrados nas empresas de maior porte, o que seria razoável, mas uniformemente distribuídos entre as empresas, independentemente de seu porte.

Quadro 1 - Meios de comunicação disponibilizados pela empresa

	<b>Telefone convencional</b>	<b>Telefone celular</b>	<b>Fax</b>	<b>Bip/pager</b>	<b>Walk-talk</b>	<b>Rádio</b>	<b>E-mail</b>
<b>Escritório</b>	100 %	90 %	100 %	40 %	23 %	3 %	17 %
<b>Produção</b>	77 %	57 %	37 %	10 %	37 %	7 %	3 %

O Quadro 2, a seguir, apresenta o uso de aplicativos computacionais pelas empresas estudadas. Há uma leve tendência das empresas de maior porte utilizarem mais freqüentemente softwares de orçamento, PCP e CAD. Esta característica pode ser explicada pela maior demanda e internalização destes serviços numa empresa de maior porte, além do seu maior poder de compra, tendo em vista o investimento necessário à aquisição de softwares desta natureza. Cabe lembrar que a utilização do software de PCP não implica necessariamente num melhor desempenho dos processos de planejamento e controle da produção. O benefício gerado pelo software restringe-se, geralmente, ao mais veloz processamento das informações que subsidiam o planejamento.

Quadro 2 - Utilização dos recursos computacionais

<b>Aplicativos utilizados</b>	<b>% das empresas que o utilizam</b>
Processamento de texto	90 %
Planilha eletrônica	83 %
Contabilidade	83 %
Orçamento discriminado	83 %
Planejamento e controle de obras (PCP)	70 %
Folha de pagamento	70 %
Controle de estoque	30 %
Projeto (CAD-Computer Aided Design)	30 %
Marketing	17 %
Finanças	10 %
Internet	10 %
Compras	7 %
Vendas	3 %

### 3.3 Resultados da Aplicação

São apresentados, a seguir, alguns dos resultados obtidos da análise dos dados coletados através das listas de verificação.

#### 3.3.1 Planejamento e Controle da Produção

Em cerca de 50 % das empresas de pequeno porte, os planejamentos tático e operacional são realizados sem a definição de responsáveis permanentes pelo processo. Cerca de 65 % (6 de 17) das empresas de médio porte possuem funcionários com a atribuição permanente de realizar o planejamento tático.

Além disso, nas empresas maiores os funcionários responsáveis pelo planejamento tático e operacional são melhor preparados. Em cerca de 94 % (16 de 17) das empresas de médio porte, os responsáveis pelos planejamentos tático e operacional são conhecedores de técnicas de planejamento, além de experientes nos processos de tomada de decisão. Nas empresas de pequeno porte, este percentual cai para cerca de 65 %, em média.

Nas empresas de médio porte, os responsáveis pelo planejamento operacional, geralmente engenheiros de obra, são mais diretamente responsabilizados pela implementação dos planos que nas empresas de pequeno porte. A menor autoridade apresentada pelos responsáveis pelo planejamento operacional nas empresas de pequeno

porte sobre as atividades que estão sendo desenvolvidas no canteiro pode ser explicada por vários fatores. As empresas de menor porte são estruturadas em menos níveis hierárquicos e de forma mais flexível. Muitas vezes, seus funcionários não possuem funções claramente definidas, prevalecendo a polivalência, ainda que hierarquizada. Em empresas de menor porte, os gerentes de nível mais alto estão mais próximos do acompanhamento da execução, podendo, muitas vezes, interferir em seu rumo.

Das empresas que fazem planejamento operacional, notou-se que os subcontratados e os responsáveis pela execução dos planos são envolvidos no processo de planejamento da obra com maior frequência nas empresas de pequeno porte que nas de médio porte. Esta ação que permite o maior comprometimento dos envolvidos com a produção com o cumprimento das metas a eles destinadas, repercutindo positivamente sobre toda a programação da obra.

Cerca de 22 % (6 de 27) das empresas que realizam o planejamento operacional, o fazem sem ter informações sobre as metas de produção determinadas pelo o planejamento tático. A falta de vínculo entre os níveis hierárquicos do planejamento é um dos principais problemas do processo.

Planos táticos que superestimam a capacidade produtiva (operacional) da firma ou que não prevêm a disponibilização dos recursos necessários para o cumprimento das metas estipuladas, passam a perder a credibilidade frente àqueles que têm por responsabilidade implantá-los. Os responsáveis pelo planejamento operacional passam, então, a elaborar seus próprios planos de acordo com os recursos que lhes foram disponibilizados.

Planos operacionais que não se fundamentam em um plano tático podem ser completamente falhos por eventualmente contemplarem recursos não alocados pelo planejamento tático. Podem ainda, de forma mais conservadora, estabelecerem metas operacionais pouco ambiciosas que, satisfeitas, gerem a satisfação dos planos operacionais enquanto é dilatado o cronograma da obra.

Em 52 % (14 de 27) das empresas, os processos de planejamento tático e orçamento não são subsidiados por índices de consumo dos recursos medidos na empresa. Da mesma forma, cotações de preços oriundas de compras já realizadas só realimentam os referidos processos em 71 % (5 de 17) das empresas.

A coleta e utilização de índices e custos históricos pertencentes à própria empresa pode melhorar a qualidade dos planos gerados, uma vez que as informações que o compuseram são mais representativas da realidade da empresa que os índices importados de publicações especializadas. Além disso, paralelamente, permitem auxiliar a própria gestão financeira e dos processos de produção da empresa.

Os incorporadores - em especial aqueles que iniciam a obra com capital próprio e tornam a conclusão do empreendimento dependente de injeção de recursos com a venda antecipada das unidades - deveriam possuir um maior controle sobre a disponibilidade financeira da empresa e de seus empreendimentos. Isto, no entanto, não acontece.

Cerca de 37% (11 de 30) das empresas estudadas não realizam um planejamento tático de seus empreendimentos considerando a disponibilidade futura de recursos financeiros. Aproximadamente 24% (7 de 30) das empresas estudadas não consideram qualquer informação, futura ou mesmo presente, a respeito da disponibilidade financeira de seus empreendimentos. Este fato contribui enormemente para o descontrole financeiro da empresa, muitas vezes surpreendida por diques financeiros inesperados que levam à desaceleração e até mesmo à interrupção da execução dos empreendimentos.

### 3.3.2 Programação de Recursos/Suprimentos

A análise deste item foi elaborada em torno de três temas: o controle sobre o estoque da empresa, o planejamento das entregas e a especificação dos recursos.

Foi citado por 70 % (21 de 30) das empresas que estas controlavam materiais e equipamentos estocados em obra/almoxarifado, além de um responsável permanente pela aquisição dos recursos. Entretanto, em 29 % delas (6 de 21), o responsável pela aquisição dos recursos não dispunha de informações sobre os materiais ou equipamentos em estoque, podendo incorrer na compra de recursos já disponíveis na empresa ou, de outra forma, não realizar determinada aquisição no tempo necessário, crendo possuir o recurso em estoque.

Cerca de 90 % (27 de 30) das empresas possuem um responsável permanente pela aquisição de recursos. Delas, apenas 26 % (7 de 27) planejam as entregas para o início dos turnos de trabalho e apenas 50 % (13 de 26) planejam as entregas de forma a evitar períodos com excesso de entregas. O fato de planejar as entregas não implica no seu cumprimento, uma vez que os fornecedores não são formal e constantemente avaliados (item seguinte). Um agravante deste problema é o fato de que apenas 20 % (6 de 30) das empresas possuem procedimentos padronizados para a solução de atrasos na entrega de materiais.

Em 45 % (5 de 11) das empresas de pequeno porte, o processo de cotação e aquisição de recursos não possui procedimentos padronizados. Além disso, em 34 % (10 de 29) das empresas estudadas, a decisão de efetuar a compra é centralizada, necessitando da aprovação de gerências superiores mesmo para a compra de materiais de pequena importância relativa em termos de custo.

Um dos grandes problemas relacionados à programação de recursos é a correta especificação dos materiais e a serem adquiridos. Há dois aspectos que podem contribuir para a minimização deste problema: a) a existência de projetos completos e bem detalhados que indiquem os recursos a serem adquiridos, bem como possibilitem a sua correta quantificação e b) o domínio, por parte de quem solicita os materiais, sobre as especificidades de cada material, não permitindo a aquisição de insumos assemelhados ao desejado e que, no entanto, não se prestam à demanda existente.

Em 45 % (13 de 29) das empresas não existe a preocupação com a padronização da especificação dos recursos a serem adquiridos, facilitando a ocorrência de falhas na cotação e aquisição dos materiais.

A existência de projetos completos com especificações detalhadas durante a realização do empreendimento é uma ocorrência pouco freqüente, motivada principalmente pelas alterações e/ou definições de projeto que ocorrem ao longo da construção. No entanto, 75 % (21 de 28) das empresas citaram que disponibilizavam projetos completos e detalhados aos responsáveis pela solicitação dos recursos, os quais, normalmente envolvidos com a produção, iniciam o processo de interiorização dos recursos materiais.

Outra medida que pode amenizar erros é fazer com que a pessoa (ou equipe) responsável pela aquisição dos recursos receba os pedidos diretamente de quem os solicita, verificando a adequada e completa especificação dos materiais e equipamentos. Esta medida é realizada por 80 % (24 de 30) das empresas.

Considerada a contratação de serviços especiais, tais como instalações elétricas e hidráulicas, impermeabilização, elevadores, pintura, revestimento, etc., 47 % (14 de 30) das empresas realizam o contrato de forma global. O restante contrata apenas a mão-de-

obra relacionada ao serviço, ficando a seu encargo o fornecimento dos materiais envolvidos. Neste último caso, 50 % (7 de 14) das empresas repassam a responsabilidade pela especificação e pela solicitação antecipada dos insumos aos subcontratados.

### **3.3.3 Fornecedores**

Apesar de 93 % (27 de 29) das empresas estudadas possuírem uma carteira de fornecedores, apenas 50 % (15 de 30) os avaliam formal e continuamente. As empresas mostraram-se exigentes quanto à seleção de seus fornecedores, apontando o uso, ainda que informal, de critérios de avaliação que influenciam diretamente o desempenho da produção. Por ser muitas vezes informal, em 46 % dos casos (12 de 26) o controle sobre o processo de aquisição de recursos não prioriza os materiais de maior importância no custo da obra, dispersando os esforços em recursos não tão relevantes.

### **3.3.4 Subcontratação**

A lista de verificação estabelecia uma série de questões relativas às cláusulas constantes de contratos de empreitada. Acredita o pesquisador que tais questões foram respondidas pelas empresas independentemente da formalização do contrato.

Esta percepção deriva de vários fatores. Apesar de ser prática comum a não formalização de contratos - visando à sonegação de impostos - foi notada a quase ausência de respostas que indicassem a sua informalidade.

Além disso, em uma das empresas visitadas, o respondente alegou que preencheria as referidas questões mesmo não possuindo contratos formalizados com qualquer de seus subcontratados. Declarou, ainda, que sua atitude era justificada por medo da fiscalização.

Os riscos incorridos pela não determinação - contratual - de responsabilidades quanto a atrasos e suas conseqüências financeiras são atenuados quando se verifica que a avaliação dos subcontratados, ainda que informal, considera a sua capacidade produtiva (100 % das empresas), a sua capacidade de controlar e garantir a sua produção, respeitando a data de entrega acordada (97 % das empresas) e a realização satisfatória de trabalhos anteriores (97 % das empresas).

## **4. CONCLUSÕES**

Os planejamentos tático e operacional são realizados na grande maioria das empresas pernambucanas. Além disso, os seus responsáveis cumprem, de forma satisfatória, boa parte dos requisitos necessários ao seu bom desempenho, quais sejam a autoridade sobre a implantação dos planos, o conhecimento de técnicas de planejamento, a experiência em processos de tomada de decisão, o fácil acesso às informações que subsidiam o planejamento e o tempo disponível para a sua realização.

Apesar disso, a análise dos dados coletados permitiu a identificação de um quadro geral em que o planejamento e controle da produção é realizado sem a adequada consideração do consumo e disponibilidade dos recursos utilizados. A deficiência do processo de programação dos recursos pode ser verificada pela identificação de algumas tendências indesejáveis, tais como: a inexistência de avaliação formal dos fornecedores, a falta de procedimentos para a cotação e aquisição de recursos e a inexistência de planejamento de entregas de materiais nas obras.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- BELL, L. C.; STUKHART, G.. **Cost and Benefits of Materials Management Systems**. CII - Construction Industry Institute, Materials Management Task Force Report, Phase 2 Research Final Report, may 1986.
- BERNARDES, M. M. S.. **Método de Análise do Processo de Planejamento da Produção de Empresas Construtoras através do Estudo de seu Fluxo de Informação: Proposta baseada em Estudo de Caso**. Porto Alegre, 1996. 123p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFRGS.
- BERNOLD, L. E.; TRESELER, J. F.. Vendor Analysis for Best Buy in Construction. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, ASCE, v. 117, n. 4, p. 645-58, dec. 1991.
- CARVALHO, M. S.. **Método de Intervenção no Processo de Programação de Recursos da Produção de Empresas Construtoras de Pequeno Porte através do seu Sistema de Informação: Proposta baseada em Estudo de Caso**. Porto Alegre, 1998. 150p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFRGS.
- DAVIS, G.; OLSON, M.. **Sistemas de Información Gerencial**. 1ª ed., Colômbia: Editorial McGraw-Hill Latinoamericana S. A., 1987. 718p.
- LAUDON & LAUDON. **Management Information Systems: Organization and Technology**. 1993.
- LAUFER, A.; COHENCA-ZALL, D.. Factors Affecting Construction-Planning Outcomes. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, ASCE, v. 116, n. 1, p. 135-56, mar. 1990.
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L.. Is Construction Planning Really Doing its Job? A Critical Examination of Focus, Role and Process. **Construction Management and Economics**, Londres, E. & F. N. Spon, v. 5, n. 3, p. 243-66, may 1987.
- OLSON, R. C.. Planning, Scheduling, and Communicating Effects on Crew Productivity. **Journal of the Construction Division**, New York, ASCE, v. 108, n. CO1, p. 121-27, mar. 1982.
- PALACIOS, V. H. R.. **Gerenciamento do Setor de Suprimentos em Empresas de Construção de Pequeno Porte: Uma Proposta para seu Desenvolvimento**. Porto Alegre, 1994. 127 p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFRGS.
- SCHAFFER, R. J.. Manpower Planning: Make a Moral Contract. **Journal of Management in Engineering**, New York, ASCE, v. 4, n. 1, p. 56-59, jan. 1988.
- THOMAS, H. R.; SANVIDO, V. E.; SANDERS, S. R.. Impact of Material Management on Productivity - A Case Study. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, ASCE, v. 115, n. 3, p. 370-84, sep. 1989.
- VILLACRESES, X. E. R.. **Análise Estratégica da Subcontratação em Empresas de Construção de Pequeno Porte**. Porto Alegre, 1994. 109 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFRGS.