



XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E  
ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO  
VIII ENCUESTRO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN  
Y ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Do conhecimento à ação: práticas avançadas de gestão da produção  
Londrina, Paraná, Brasil. 23 a 25 de Outubro de 2019

## INDICADORES DE ADERÊNCIA ENTRE PLANOS DE MÉDIO E CURTO PRAZO

ELEUTÉRIO, Rodrigo dos Santos (1); MELO, Reymard Sávio Sampaio de (2)

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, (84) 98734-6914, e-mail:  
rodrigoseleuterio@gmail.com (2) Universidade Federal da Bahia, e-mail: reymardsavio@gmail.com

### ABSTRACT

*In the Last Planner® System of Production Control, there are several indicators that are used to measure the efficiency of the technique according to the planning levels (long, medium and short terms), but treated in isolated ways. Typically, there is a lack of coherence, especially between medium and short-term plans. Thus, this study aims to broaden the discussion initiated in previous studies and propose a methodology to evaluate this adherence using indicators. The paper included the analysis of the Production Planning and Control model, and the medium and short-term plans of a residential project located in Natal/RN, resulting in various forms of lack of adherence between the plans, which can lead to wastes to the project's schedule and costs. The main contribution of the research is the improvement of the adherence indicators, in order to reflect the information in a more complete and comprehensive way.*

**Keywords:** Production Planning and Control, Indicators, Last Planner System.

## 1 INTRODUÇÃO

Em um cenário onde as perdas na construção civil representam uma porcentagem significativa dos custos da produção (FORMOSO *et al.*, 2002), é fundamental a adoção de modelos de Planejamento e Controle da Produção (PCP) que considerem a variabilidade e a incerteza do processo. Nesse contexto, o Sistema *Last Planner* (SLP) preconiza o planejamento de acordo com o nível gerencial da organização, separando-o em horizontes de planejamento: longo prazo (LP), médio prazo (MP) e curto prazo (CP). Enquanto que o planejamento ocorre do nível estratégico (LP) para o operacional (CP), o controle é realizado em sentido contrário, sendo essencial o fluxo coerente de informações entre eles. Tendo em vista que os indicadores presentes na literatura tradicional avaliam os planos de maneira isolada, a falta de correspondência entre os planos pode ser significativa, sendo capaz de desencadear o descontrole do processo. Além disso, observa-se que há poucas pesquisas voltadas para avaliar a desconformidade entre os planos. Desse modo, é importante ampliar a discussão sobre um mecanismo para mensurar essa aderência. O presente estudo visa avaliar indicadores já apresentados por Rosa (2016) e propor novos, com a finalidade de aferir a aderência entre os planos de médio e curto prazo.

## 2 A DIMENSÃO VERTICAL DO PCP

Devido à incerteza presente no processo construtivo, é essencial que os planos sejam preparados com nível de detalhes apropriado. Em geral, quanto maior o horizonte de

planejamento menor o grau de detalhamento (BERNARDES, 2003). A dimensão vertical do PCP está ligada à hierarquia na elaboração e execução dos planos, conectando os horizontes de planejamento com os níveis gerenciais da organização (OLIVEIRA, 1999).

Para Laufer e Tucker (1987), comumente, o planejamento apresenta-se em três níveis: estratégico, tático e operacional. O LP corresponde ao nível estratégico que é vinculado à direção da empresa. Nele, são definidos o delineamento do empreendimento para atingir metas determinadas, tais como a definição de prazo e fontes de financiamento. Esse plano deve apresentar baixo grau de detalhes devido à grande incerteza.

O MP (nível tático) tem a função de vincular os níveis estratégico e operacional e proteger a produção de incertezas provenientes das possíveis faltas de recursos, devendo este compatibilizar os recursos disponíveis, a capacidade de produção das equipes e o cumprimento dos prazos e custos (BALLARD, 1997).

No CP ocorre o nível operacional, no qual são atribuídas tarefas às equipes de produção em um determinado tempo e estas se comprometem com a meta proposta (LAUFER; TUCKER, 1987; BALLARD, 1997). Esse plano é normalmente realizado em ciclos semanais.

### **3 ADERÊNCIA ENTRE O MÉDIO E O CURTO PRAZO**

Segundo Rosa (2016), para se calcular a aderência entre o MP e o CP, deve-se inicialmente classificar as atividades:

(I) Atividades formais (F): são aquelas que estão presentes no médio e curto prazo;

$$\%F (\text{Formais}) = \frac{\text{Pacotes classificados como "formais"}}{\text{Total de pacotes no CP}} \times 100 \quad (1)$$

(II) Atividades de retrabalho (R): são aquelas que foram planejadas, executadas, mas necessitam serem refeitas;

$$\%R (\text{Retrabalho}) = \frac{\text{Pacotes classificados como "retrabalho"}}{\text{Total de pacotes no CP}} \times 100 \quad (2)$$

Com a classificação das atividades, é possível calcular o Caminho Crítico Planejado (%CCP), que visa verificar o comprometimento do planejamento com o caminho crítico da obra (ROSA, 2016):

$$\%CCP = \frac{\text{Pacotes no caminho crítico do MP e planejados no CP}}{\text{Total de pacotes no caminho crítico do MP}} \times 100 \quad (3)$$

Onde, CCP = Caminho Crítico Planejado.

### **4 MÉTODO DA PESQUISA**

Esta pesquisa foi elaborada a partir de um estudo de caso realizado em uma obra vertical, com dois edifícios: um residencial e outro comercial, situados no município de Natal/RN. O processo foi dividido em três etapas, iniciada pela análise de estudos anteriores realizados na mesma empresa, seguido pela avaliação documental dos planos de médio e curto prazo da obra estudada, acompanhamento da reunião de médio prazo, criação de metodologia para classificação, análise e cálculo dos indicadores relacionados a aderência e, por fim, avaliação da utilidade prática do método junto a empresa. A segunda etapa consistiu na aplicação da metodologia criada e a consecutiva confirmação da avaliação das atividades com a empresa. Por último, foi realizada uma entrevista com o setor de

planejamento com o objetivo de complementar e concluir as informações acerca do PCP e da organização.

## 5 RESULTADOS

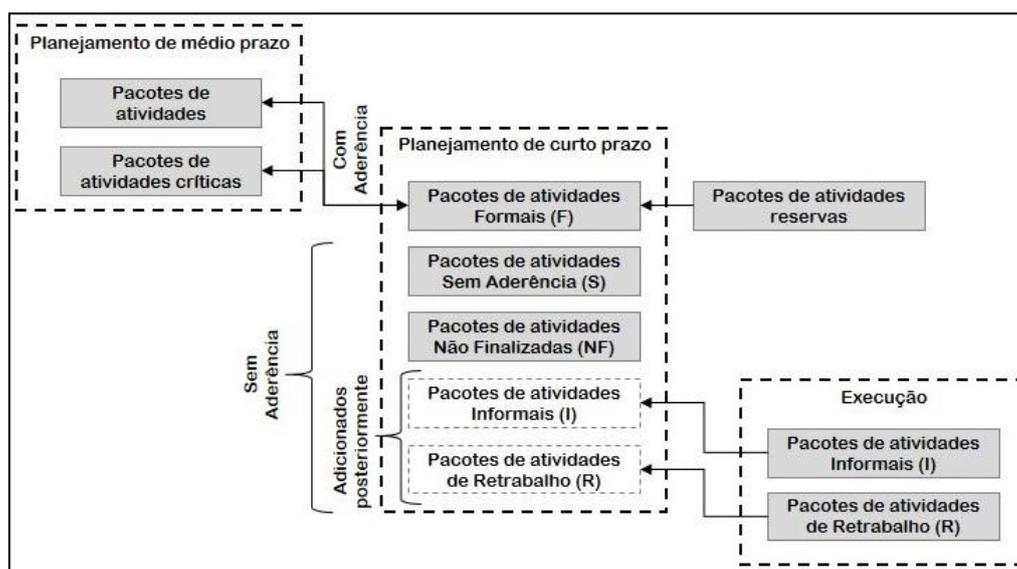
### 5.1 Descrição do modelo de PCP da empresa

A empresa possui um modelo de planejamento consolidado com uma eficácia de implementação de 70,83% (OPOLSKI, 2018), validando assim a análise dos seus planos.

O plano de médio prazo é realizado mensalmente, preferencialmente, até a segunda semana do mês. O horizonte de planejamento é de 3 meses, além da avaliação do mês atual. É importante ressaltar que o plano de médio prazo também pode apresentar atividades auxiliares e necessárias ao controle da produção no canteiro de obras que não estão listadas no LP, mas que devem ser previstas no médio prazo, como por exemplo, instalações de segurança, mudanças de local de vivência, entre outros. Desse modo, estas atividades foram consideradas para o cálculo dos indicadores de aderência.

O plano de curto prazo é realizado semanalmente, regularmente na sexta-feira, onde se avalia a semana corrente e é programada a seguinte. A Figura 1 demonstra o fluxo de planejamento e pacotes de atividades.

**Figura 1 – Fluxo de planejamento e classificação das atividades**



Fonte: Autores (2019).

É fundamental destacar três pontos importantes para os resultados deste trabalho: no CP da obra estudada foram programadas atividades reservas (OPOLSKI, 2018). Em decorrência disso, surgem atividades informais que, normalmente, não são incluídas no plano após a sua realização. Além disso, as atividades de retrabalho são inseridas no planejamento, no entanto, elas não são identificadas, fato que impossibilita o cálculo do %R.

### 5.2 Metodologia de classificação e análise

Com base no trabalho de Rosa (2016), no diagnóstico do sistema de PCP e nos planos da empresa, foram elaboradas as classificações para as atividades do curto prazo, conforme

fluxo demonstrado na Figura 1. Os pacotes foram julgados como atividades formais (F) e atividades de retrabalho (R) (ROSA, 2016), além dessas categorias, são propostas:

(I) Atividades sem aderência (S): são aquelas que estão planejadas no curto prazo, mas não tem correspondência, dentro do período especificado, no médio prazo;

$$\%S \text{ (Sem Aderência)} = \frac{\text{Pacotes classificados como "sem aderência"}}{\text{Total de pacotes no CP}} \times 100 \quad (4)$$

(II) Atividades informais (I): são aquelas que não estão planejadas no curto prazo, mas foram executadas pelas equipes operacionais (LEÃO *et al.*, 2016);

$$\%I \text{ (Informais)} = \frac{\text{Pacotes classificados como "informais"}}{\text{Total de pacotes no CP}} \times 100 \quad (5)$$

(III) Atividades não finalizadas (NF): são aquelas que estão planejadas no curto prazo, mas contam como finalizadas no médio prazo;

$$\%NF \text{ (Não Finalizadas)} = \frac{\text{Pacotes classificados como "não finalizados"}}{\text{Total de pacotes no CP}} \times 100 \quad (6)$$

A partir da classificação dos pacotes de atividades, é possível calcular os indicadores ligados à aderência propostos neste trabalho e o %CCP (ROSA, 2016). A falta de aderência entre os planos de médio e curto prazo deve ser entendida por duas perspectivas: as atividades que estão no MP, mas não no CP, e as que estão no CP, porém não estão no MP, conforme demonstrado abaixo:

$$\%IACP = \frac{\text{Pacotes do CP planejados no MP}}{\text{Total de pacotes no CP}} \times 100 \quad (7)$$

Onde, IACP = Indicador de Aderência do Curto Prazo.

$$\%IAMP = \frac{\text{Pacotes do MP planejados no CP}}{\text{Total de pacotes no MP}} \times 100 \quad (8)$$

Onde, IAMP = Indicador de Aderência do Médio Prazo.

$$\%IA = \frac{\%IACP + \%IAMP}{2} \quad (9)$$

Onde, IA = Indicador de Aderência Global.

E ainda, com a função de verificar a falta de terminalidade das atividades do médio prazo, no plano de curto prazo, e consecutivamente a sua interferência na aderência entre os planos, é proposto o seguinte indicador:

$$\%IT = \frac{\text{Total de pacotes no CP} - \text{pacotes classificados como "não finalizados"}}{\text{Total de pacotes no CP}} \quad (10)$$

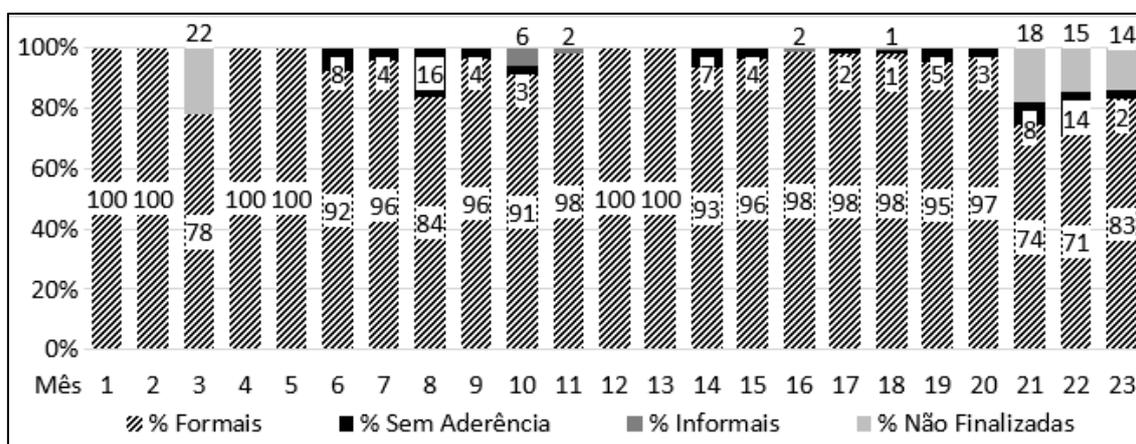
Onde, IT = Indicador de Terminalidade.

### 5.3 Aplicação da metodologia e análise dos resultados

Nesse estudo foram analisados 2121 pacotes de atividades do curto prazo e 166, do médio prazo, durante 23 meses, de fevereiro de 2016 a dezembro de 2017, que corresponde ao início da obra até a fase de alvenaria, instalações e início do acabamento. Na Figura 2, é possível observar que há uma alta formalidade no planejamento da obra analisada. No

entanto, a partir do 21º mês, há uma continuidade da baixa aderência, fato que pode ser prejudicial ao planejamento. Contudo, é sempre necessário analisar os indicadores de aderência para uma avaliação mais precisa.

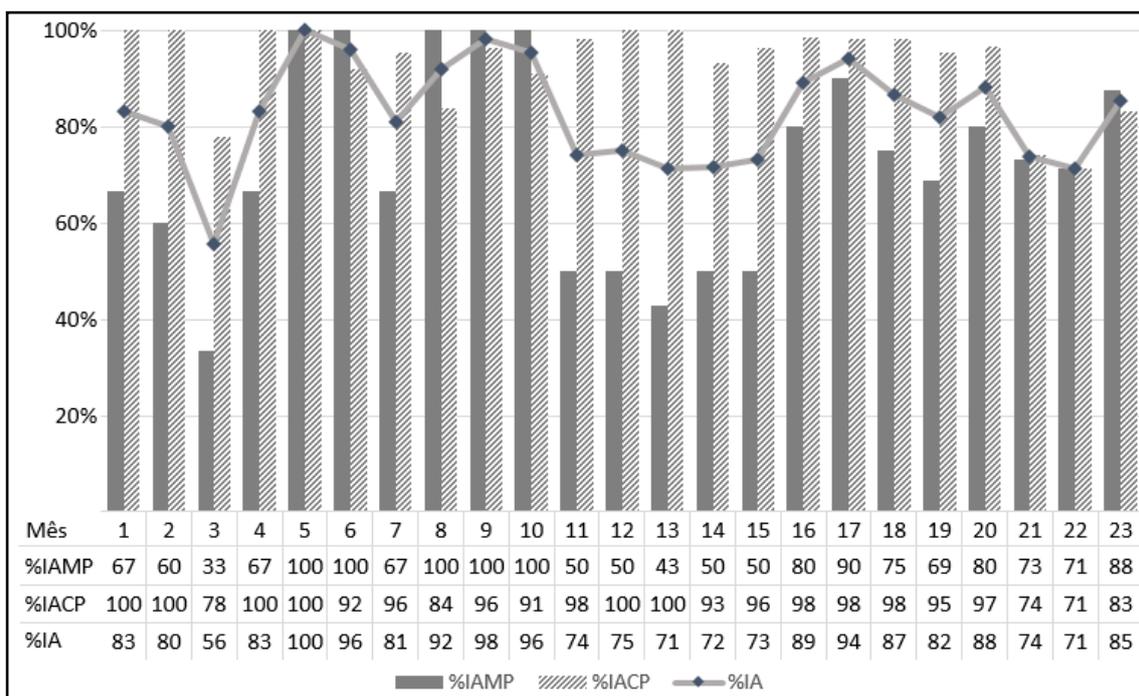
**Figura 2 – Composição das atividades do curto prazo**



Fonte: Autores (2019)

Na Figura 3, pode ser visualizado que, a depender do objetivo da empresa, é importante haver a visualização, metas e análise dos três indicadores, pois o %IA pode ocultar um baixo desempenho de outro indicador, na medida em que há uma diferença nominal significativa entre o %IACP e o %IAMP, como ocorreu no 2º mês, por exemplo. Outro fato que é possível depreender da análise das Figuras 2 e 3 é que, mesmo com um alto índice de formalidade no curto prazo, pode haver uma baixa aderência, como acontece no 12º e 13º mês. Por esse motivo, a aderência deve ser sempre analisada em duas perspectivas: do médio e do curto prazo.

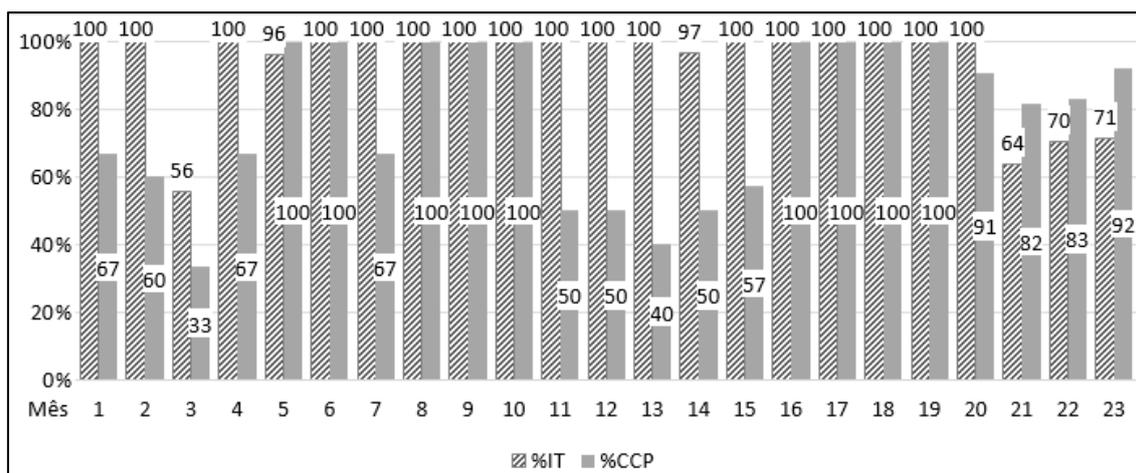
**Figura 3 – Indicadores de aderência**



Fonte: Autores (2019)

Na Figura 4, é possível observar que, com a exceção do 3º mês, a partir do 21º mês houve uma baixa terminalidade. Este fato indica que deve ser avaliada a possibilidade de reprogramação do planejamento, ou o aumento da capacidade de finalização dessas atividades, pois a desconsideração desse fato pode afetar o prazo e a realização das demais atividades. Parece não haver constância nos valores do %CCP, sendo que tal fato pode evidenciar que as atividades críticas não estão sendo consideradas como prioritárias no curto prazo. Dessa forma, pode haver prejuízo ao prazo do empreendimento.

**Figura 4 – Indicador de Terminalidade e Caminho Crítico Planejado**



Fonte: Autores (2019)

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como principal proposição um conjunto de indicadores para aferir a aderência entre os planos de médio e curto prazo, no qual a obra estudada atingiu um indicador de aderência do curto prazo (%IACP) médio de 93%, indicador de aderência do médio prazo (%IAMP) de 72%, demonstrando um intervalo significativo entre os dois. Já o indicador de terminalidade (%IT) médio resultou em 93% e o caminho crítico planejado (%CCP) em 78%.

Os indicadores propostos por Rosa (2016) se mostraram relevantes na análise da aderência entre os planos, sobretudo, na verificação da priorização ao caminho crítico do planejamento.

Os resultados obtidos mostraram, de modo geral, uma falta de aderência e baixo comprometimento com o fluxo de informações entre os planos, fato que pode ser de difícil observação sem a adoção de indicadores com este fim.

A utilização desses indicadores tem o propósito de tornar mais eficiente a avaliação do sistema de PCP, e assim poder corrigir possíveis falhas antes que elas possam afetar os prazos e custos das obras. A sua implementação pode ocorrer de maneira simples, através da classificação das atividades no próprio plano de curto prazo, e o seu cálculo pode ser implementado automaticamente, por meio de planilhas eletrônicas.

## REFERÊNCIAS

BALLARD, G. Lookahead planning: the missing link in production control. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 5., 1997, Gold Coast, Australia. **Proceeding...** Gold Coast, Australia: IGLC, 1997.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FORMOSO, C. T. et al. Material Waste in Building Industry: main causes and prevention. **Journal of construction engineering and management**, v. 128, n. 4, p. 316-325, 2002.

LAUFER, A; TUCKER, R. L. Competence and Timing Dilemma in Construction Planning. **Construction Mngement and Economics**. London, 1987.

LEÃO, C. F.; ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T. Proposta de modelo para controle integrado da produção e da qualidade com apoio da computação móvel. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 109-124, out./dez. 2016.

OLIVEIRA, K.A.Z. **Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Indicadores no Processo de Planejamento e Controle da Produção**: proposta baseada em estudo de caso. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

OPOLSKI, W. J. **Sistema Last Planner**: diagnóstico e proposta de melhorias em uma empresa construtora do RN. 2018. 22 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

ROSA, P. S. **Planejamento e controle da produção**: aderência entre planejamento de curto e médio prazo na construção civil. 2016. 75 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.