

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Simone Yumi Kikuchi Tamajusuku**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE  
DESEMPENHO DE EMPRESA CONSTRUTORA UTILIZADO  
NA GESTÃO DA PRODUÇÃO**

Porto Alegre  
julho 2010

**SIMONE YUMI KIKUCHI TAMAJUSUKU**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE  
DESEMPENHO DE EMPRESA CONSTRUTORA UTILIZADO  
NA GESTÃO DA PRODUÇÃO**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientador: Carlos Torres Formoso**

Porto Alegre  
julho 2010

**SIMONE YUMI KIKUCHI TAMAJUSUKU**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE  
DESEMPENHO DE EMPRESA CONSTRUTORA UTILIZADO  
NA GESTÃO DA PRODUÇÃO**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 15 de julho de 2010

Prof. Carlos Torres Formoso  
Ph.D. pela Salford University, Grã-Bretanha  
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Gustavo Pedroso Navarro**  
Msc. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Maurício Moreira e Silva Bernardes (UFRGS)**  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Carlos Torres Formoso (UFRGS)**  
Ph.D. pela Salford University, Grã-Bretanha

Dedico este trabalho aos pilares da minha vida, minha família, meus amigos, colegas e professores que sempre me apoiaram e especialmente durante o período do meu Curso de Graduação estiveram ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores Carlos Torres Formoso pela orientação, dedicação e paciência durante todo o desenvolvimento deste trabalho e Carin Maria Schmitt pelo auxílio sempre que necessário de correções e melhorias.

Aos engenheiros Daniela Cumerlato, Marcus Vanin, Marcel Lieban, Raul Moreira, Newton Jacuniak e Léo Zandonai pela disposição de seus tempos para auxílio neste trabalho e a todos os colegas de trabalho que de uma forma ou de outra, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas endorfinados Rodrigo Rosa, Daniel e Sabrina pela manutenção da minha saúde física, qualidade de vida e principalmente pela amizade.

Aos amigos que tanto me apoiaram, torceram e rezaram durante todo o desenvolvimento deste trabalho, em especial ao Adans Pacheco, Vinícius e Carolina Franke.

Aos colegas de faculdade, em especial à Luiza Vieira, Maicon Oliveira, Rodrigo Maifer e todos os engenheiros que participaram comigo desta aventura acadêmica, tornando as aulas alegres, os trabalhos divertidos e as provas felizes.

A minha família, Jorge, Alessandra e Elisa Tamajusuku e Ricardo Neis, simplesmente por suportarem tudo, permanecendo sempre ao meu lado, principalmente nas horas mais difíceis deste trabalho, abastecendo-me de carinho, compreensão e principalmente de amor.

A família Hetzel, Oma, Opa, Tata, Sissi, Tio Nildo que sempre acompanharam meus passos, desde a infância, estando presente em todas as minhas conquistas.

A Deus que possibilitou que eu conhecesse todas as pessoas citadas anteriormente, dando-me o presente da vida.

Quando um castelo de areia desaba, muitos choram, mas  
outros juntam a areia para construir outro castelo.

*Abrão Slavutzky*

## RESUMO

TAMAJUSUKU, S. Y. K **Avaliação do sistema de medição de desempenho de Empresa construtora utilizado na gestão da produção.** 2010. 68 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

O crescimento da competição no mercado da construção civil e o aumento do nível de exigência dos clientes têm obrigado as empresas deste ramo a avaliar, adequar e aperfeiçoar, constantemente, seus processos e planos estratégicos, visando melhorar seus níveis de desempenho. Para isto, é necessário investir em gestão e tecnologia da produção, ao que requer a implantação de um sistema de medição de desempenho alinhado com as necessidades da organização e capaz de retornar informações relevantes para avaliar o desempenho produtivo frente às novas realidades do mercado. Neste contexto surge a necessidade de conceber e implementar sistemas de indicadores que identifiquem, verifiquem e controlem o processo de produção da construção civil, de forma a dar consistência à tomada de decisão e permitir a geração de planos de ação para corrigir ou melhorar os processos da organização. A literatura recomenda diversos critérios para a concepção e implementação de sistemas de medição de desempenho e propõe diretrizes para melhoria contínua do sistema. Entretanto, muitas empresas apresentam problemas nos seus sistemas de indicadores, tais como falta de alinhamento com os objetivos e expectativas da organização. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar o sistema de medição de desempenho para a gestão da produção de uma empresa construtora de Porto Alegre, através de seus indicadores de produção. Para o desenvolvimento deste trabalho foram analisados os critérios de concepção, implementação e melhoria do conjunto de indicadores de desempenho, adotados por Empresa construtora em estudo, a partir de critérios recomendados na bibliografia.

Palavras-chave: sistema de medição de desempenho; indicadores da produção civil; eficácia; processo de produção.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: representação de um sistema de medição de desempenho.....	16
Figura 2: fases de desenvolvimento de sistemas de indicadores.....	21
Figura 3: esquema para geração de indicadores.....	22
Figura 4: delineamento do projeto de pesquisa.....	29
Figura 5: sistema de indicadores para <i>benhchmarking</i> estabelecidos pela Empresa.....	40
Figura 6: faixas de controle do ICG .....	43
Figura 7: modelo de painel visual gerado pelo ICG.....	43
Figura 8: gráfico de evolução mensal do orçamento.....	45
Figura 9: gráfico da evolução do prazo previsto x realizado.....	46
Figura 10: gráfico da evolução do PPC geral da obra.....	48
Figura 11: gráfico comparativo do índice de boas práticas entre grupos.....	50
Figura 12: planilha de avaliação de colaboração do empreiteiro.....	51
Figura 13: planilha de avaliação de limpeza e organização do empreiteiro.....	52
Figura 14: painel da avaliação da obra.....	53

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: principais elementos da estrutura para definição das medidas de desempenho.....	23
Quadro 2: :relação das características do usuários com o sistema de indicadores da empresa.....	33
Quadro 3: detalhamento da pesquisa – etapa de concepção.....	35
Quadro 4: detalhamento da pesquisa – etapa de implementação.....	36
Quadro 5: detalhamento da pesquisa – etapa de melhoria e aprendizagem.....	37
Quadro 6: escala de conceitos.....	49

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 ESCOPO DA PESQUISA .....	13
1.1.1 Questão de Pesquisa .....	13
1.1.2 Objetivo do Trabalho .....	13
1.1.3 Delimitação do Trabalho .....	13
1.1.3 Limitação do Trabalho .....	14
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
<b>2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....</b>	<b>15</b>
2.1 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....	15
2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO.....	17
<b>2.2.1 Classificação dos indicadores.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2 Painéis de controle dos indicadores.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.3 Critérios de desenvolvimento do sistema de indicadores.....</b>	<b>20</b>
2.2.3.1 Concepção.....	22
2.2.3.2 Implementação.....	24
2.2.3.3 Melhoria e aprendizagem.....	25
2.3 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO PARA GESTÃO DA PRODUÇÃO.....	26
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>28</b>
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	28
3.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	30
3.3 FONTES DE EVIDÊNCIA UTILIZADAS NO ESTUDO DE CASO.....	31
<b>3.3.1 Análise de documentos.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.2 Observação participante.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.3 Entrevistas semi-estruturadas.....</b>	<b>32</b>
3.4 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS.....	34
<b>4 RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>39</b>
4.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA DE INDICADORES DA EMPRESA.....	39
4.2 INDICADORES DE GESTÃO DA PRODUÇÃO DA EMPRESA.....	41
<b>4.2.1 Desvio de Custo.....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.2 Desvio de Prazo.....</b>	<b>45</b>
<b>4.2.3 Percentual de Pacotes Concluídos (PPC).....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.4 Índice de Boas Práticas.....</b>	<b>48</b>

<b>4.2.5 Avaliação de Fornecedores.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.6 Conferência de notas.....</b>	<b>53</b>
<b>4.3 ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE INDICADORES DA EMPRESA.....</b>	<b>54</b>
<b>4.3.1 Critérios de concepção.....</b>	<b>54</b>
<b>4.3.2 Critérios de implementação.....</b>	<b>55</b>
<b>4.3.3 Critérios de melhoria e aprendizagem.....</b>	<b>56</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>67</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A medição de desempenho, apesar de não ser uma prática recente das organizações, vem despertando um crescente interesse por parte das empresas e também da comunidade acadêmica (NEELY<sup>1</sup>, 1999 apud LANTELME; FORMOSO, 2003), particularmente no que se refere à gestão da produção. Este fato é explicado por Lantelme e Formoso (2003) devido à “[...] necessidade de reformulação das medidas de desempenho tradicionalmente utilizadas pelas empresas e de sua adequação a novos fatores competitivos e princípios da organização da produção.”.

Neely<sup>2</sup> (1999 apud LANTELME; FORMOSO, 2003) relaciona alguns fatores que justificam a reformulação de sistemas de medição de desempenho:

- a) o crescimento da competição do mercado e as mudanças nas estratégias competitivas, que exigem das empresas um caráter diferencial, inovador e rápido;
- b) as mudanças na organização da produção das empresas que, segundo Bonelli *et al.* (1994), passaram de um enfoque essencialmente financeiro, baseado na lucratividade e produtividade física, originados dos conceitos fordistas e tayloristas, para um foco, de acordo com Womack *et al.*<sup>3</sup> (1990 apud LANTELME; FORMOSO, 2003) fundamentado na produção enxuta (*lean production*) que propõe a redução do desperdício da produção, de tempo, de transporte, de defeitos, entre outros;
- c) a busca por melhoria das organizações através de programas e modelos de gestão, como: a Gestão da Qualidade Total<sup>4</sup>, o *Benchmarking*<sup>5</sup>, *Just in Time* e *Just in Case*<sup>6</sup>, e conseqüentemente por certificações e premiações da qualidade, como a ISO 9000, Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP) (LANTELME; FORMOSO, 2003);

---

1 NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? *International Journal of Operation and Production Management*. Bradford, v. 20, n. 2, p. 205-228, 1999.

2 op. cit.

3 WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **The machine that changed the world**. New York: Rawson Associates, 1990.

4 estratégia administrativa de conscientização da qualidade em todos os processos organizacionais.

5 processo de comparação do desempenho entre dois ou mais sistemas.

6 modelos de produção por demanda (JIT) somente quando necessário (JIC).

d) e a evolução da tecnologia de informação que, segundo Lantelme e Formoso, (2003) facilita a coleta, processamento e representação das informações de forma ágil, flexível e detalhada.

Neste contexto, a medição de desempenho passou a ser vista, segundo DiBella e Nevis<sup>7</sup> (1998 apud LANTELME; FORMOSO, 2003), como uma ferramenta não somente de “[...] monitoramento e controle de processos, mas também facilitadora da comunicação e da aprendizagem organizacional.”.

Dessa forma, o sistema de medição deve possibilitar o levantamento de dados e a geração de informações sobre o desempenho real da produção, permitindo através da análise e avaliação, um maior controle sobre os processos produtivos (SINK; TUTTLE, 1993). Lantelme e Formoso (2003) acrescentam, ainda, como função do sistema de medição a verificação da influência das ações de melhoria no desempenho dos processos. De acordo com Lingle e Schiemann<sup>8</sup> (1996 apud BARTH, 2007), este sistema também deve estabelecer um alinhamento entre as tomadas de decisão estratégicas e operacionais. Com base em pesquisa desenvolvida nos Estados Unidos, os mesmos autores apontam a importância de se manter o sistema de medição sempre atualizado e transparente para todos os setores da empresa, bem como promover um maior conhecimento e consequente domínio dos processos produtivos.

Assim, a implementação de um sistema de medição de desempenho não pode ser vista como a simples coleta de indicadores (FORMOSO *et al.*, 2001). A definição deste tipo de sistema requer estudos detalhados sobre o que se deve medir, por que e para quem se deve medir e como se deve coletar, acompanhar e analisar as informações para avaliação do desempenho da produção (OLIVEIRA *et al.*, 2007). Conforme Sink e Tuttle (1993) é necessário fazer um estudo dos padrões, especificações, requisitos e valores que satisfazem às expectativas da organização, para então conceber e implementar um sistema de medição de desempenho.

Entretanto, ainda que saibam da importância e impacto da medição de desempenho, muitas empresas não possuem sistema de indicadores bem estruturados (LANTELME; FORMOSO, 2003). As causas desta deficiência são amplamente discutidas na bibliografia, destacando-se:

---

7 DIBELLA, A. J.; NEVIS, E. C. **How organizations learn**: na integrated strategy for building, learning capability. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

8 LINGLE, J. H.; SCHIEMANN, W. A., From Blanced Scorecard to strategic gauges: is measurement worth it?. **Management Review**, [s.l.], v. 85, p. 56-61, 1996.

- a) a concentração de decisões em uma única pessoa, representada geralmente, pelo gerente do processo, que valoriza os resultados a curto prazo (BARROS NETO, 1999);
- b) a utilização de um único indicador, que pode não compreender todas as interações das atividades de um processo, gerando informações superficiais, ou o excesso de indicadores, que dificulta a identificação das atividades prioritárias e conseqüentemente os aspectos críticos dos processos (COSTA, 2003);
- c) o tempo excessivamente longo entre a coleta, análise e tomada de decisão, gerando dados meramente históricos, pois não existe tempo suficiente para se agir sobre o processo (COSTA, 2003);
- d) a falta de alinhamento dos indicadores com as estratégias da empresa, resultando, dentre vários aspectos, em uma desorganização dos setores da empresa na busca de um objetivo em comum (KAPLAN; NORTON<sup>9</sup>, 1992 apud COSTA, 2003)

Assim, existe a necessidade das organizações revisarem seus sistemas de indicadores utilizados para tomada de decisão, planejamento estratégico e gerenciamento da produção (BARTH, 2007). De acordo com Manoochehri<sup>10</sup> (1999 apud BARTH, 2007), estes sistemas devem conter indicadores capazes de verificar, avaliar e disponibilizar informações adequadamente. Neely *et al.*<sup>11</sup>. (1997 apud BARTH, 2007) sugerem que estes indicadores sejam simples, pró-ativos, de fácil compreensão por parte dos interessados e forneçam informações importantes e confiáveis em tempo adequado. Esses autores sugerem, ainda, a definição de fórmulas e procedimentos explícitos que garantam o processamento correto desses indicadores.

Dessa forma, o presente trabalho, propõe a avaliação do sistema de medição de desempenho da produção, devido ao importante papel que esta função tem no sucesso do produto final de empresas construtoras e na estratégia competitiva das mesmas. Também pesou nesta decisão a necessidade de delimitar o trabalho em função de limitações de tempo e recursos, e o fato de que a autora tem atuado como estagiária na área de produção.

---

9 KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. The balanced scorecard-measures that drive performance. **Harvard Business Review**, Boston, v. 70, n. 1, p. 71-79, Jan. 1992

10 MANOOCHERI, G. Overcoming obstacles to developing effective performance measures. **Work Study**, London, v. 48, n. 6, p. 223-229, 1999

11 NEELY, A.; RICHARDS, H.; MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Designing performance measures: a structure approach. **International Journal of Operations e Production Management**, Bradford, v. 17, n. 11, p. 1131-1152, 1997.

## 1.1 ESCOPO DA PESQUISA

Baseado no exposto acima, o foco deste trabalho é a avaliação de sistemas de medição de desempenho para a gestão da produção de empresas construtoras. Está baseado na avaliação do sistema de indicadores de desempenho de uma empresa, na qual a autora trabalha como estagiária de engenharia, com base em critérios de concepção, implementação e melhoria sugeridos na bibliografia.

### 1.1.1 Questão de pesquisa

Este trabalho visa responder à seguinte pergunta: qual a eficácia do sistema de medição de desempenho utilizado para gestão da produção da empresa construtora escolhida para o estudo?

### 1.1.2 Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho é a avaliação do sistema de medição de desempenho utilizado por Empresa construtora para gestão da produção, considerando as diretrizes de concepção, implementação e melhoria recomendadas pela bibliografia.

### 1.1.3 Delimitação do trabalho

O estudo proposto neste trabalho é delimitado por uma empresa construtora e incorporadora que atua na região metropolitana de Porto Alegre, no segmento de empreendimentos residenciais e comerciais, onde a autora realiza estágio.

#### **1.1.4. Limitação do trabalho**

A avaliação da eficácia do sistema de medição de desempenho foi baseada principalmente na percepção dos entrevistados e foram analisados somente os indicadores referentes à gestão da produção adotados pela Empresa.

Algumas observações, descritas neste trabalho, tiveram origem da vivência da autora na organização, podendo por este motivo, existir um viés.

### **1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Além do capítulo de introdução que contextualiza o assunto, justifica o estudo proposto, apresenta os objetivos, delimitações e limitações do trabalho, foram desenvolvidos mais quatro capítulos.

No segundo capítulo são apresentados os principais conceitos do sistema de medição, indicadores de desempenho, painéis de controle dos indicadores, diretrizes de concepção, implementação e melhoria do sistema de medição, utilizados para o desenvolvimento do trabalho e a importância da medição de desempenho para gestão da produção. No capítulo 3 é apresentado o método de pesquisa realizado, composto pelo delineamento do trabalho, descrição da Empresa em estudo, apresentação das fontes de evidências utilizadas e critérios de avaliação da pesquisa. O capítulo 4 apresenta os resultados do estudo de caso, iniciando pela visão geral do sistema de indicadores da Empresa em estudo, passando pela caracterização dos seus indicadores de desempenho e finalizando com a análise crítica do sistema. Finalmente, no capítulo 5 é apresentada a conclusão sobre a consistência do sistema de medição de desempenho utilizada pela construtora para gestão da produção, através do comparativo dos resultados obtidos com as diretrizes de concepção, implementação e melhoria recomendadas pela bibliografia.

## 2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Este capítulo descreve a revisão bibliográfica do trabalho, apresentando, de maneira geral, conceitos fundamentais sobre medição de desempenho, bem como classificações de indicadores e descrição de práticas de medição apresentadas na bibliografia. Além disso, apresenta também, um conjunto de diretrizes de concepção, implementação e melhoria relacionadas à eficiência e eficácia da medição no gerenciamento de processos, as quais serviram de base para a avaliação do sistema de medição estudado neste trabalho.

### 2.1 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Conforme Neely *et al.*<sup>12</sup>. (1996 apud BARTH, 2007), a medição de desempenho consiste em um conjunto de operações que visam a quantificação da eficiência e eficácia de um processo. Ou seja, visa a obter a expressão quantitativa da maneira como os recursos são utilizados pela empresa, de forma econômica, para atender o nível de satisfação desejada pelos clientes (BARTH, 2007). Sink e Tuttle (1993) complementam esta definição enfatizando que este conjunto de procedimentos, envolve a coleta, acompanhamento e análise dos dados para avaliação do desempenho e o estabelecimento de requisitos e características relacionadas à estratégia competitiva da empresa. Lima (2005) reúne estes conceitos e de outros autores<sup>13</sup> afirmando que o sistema de medição de desempenho é:

“[...] um conjunto de medidas integradas em vários níveis (organização, processos e pessoas), definidas a partir da estratégia e dos objetivos da unidade de negócio, tendo como objetivo, fornecer informações relevantes às pessoas certas (aquelas responsáveis pela tomada de decisão) sobre o desempenho de processos e produtos, para auxiliar no processo de tomada de decisão.”.

---

12 NEELY, A.; MILLS, J.; PLATTS, K.; GREGORY, M.; RICHARDS, H. Performance measurement system design: should process based approaches be adopted? *International Journal Production Economics*, Amsterdam, v. 46-47, p. 423-431, 1996.

13 Lima (2005) cita HRONEC, S. M. *Sinais Vitais*: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custos. São Paulo: Makron Books, 1994 e BITITCI, U. S.; CARRIE, A. S.; McDEVITT, L. Integrated performance measurement systems: an audit and development guide. *The TQM Magazine*, England, v. 9, n.1, p. 46-53, 1997.

Sink e Tuttle (1993) propuseram um modelo (figura 1), que representa os principais elementos de um sistema de medição de desempenho: os dados são processados e transformados em informação para avaliação e tomada de decisão da gerência através de planos de ação.

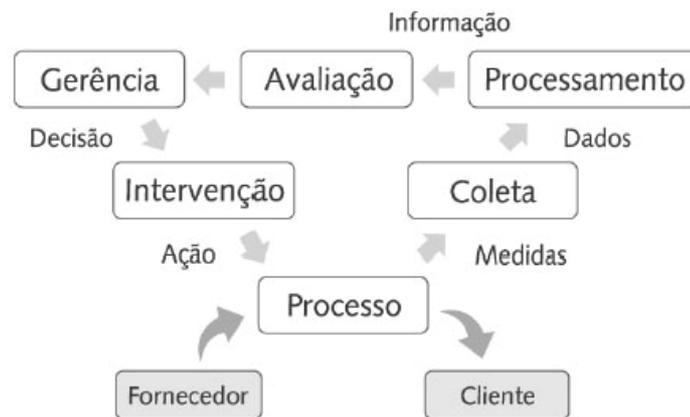


Figura 1: representação de um sistema de medição de desempenho (adaptado de SINK; TUTTLE, 1993)

Costa (2003) e Navarro (2005) destacam que a medição de desempenho permite um maior controle sobre os processos críticos, indicando as etapas em que se devem concentrar as atenções e disponibilizar os recursos necessários para a melhoria contínua, bem como o monitoramento da implementação das ações no planejamento estratégico da empresa (MÜLLER, 2003).

Porém, Sink e Tuttle (1993) salientam que a medição de desempenho, mesmo executada adequadamente, só é eficaz se estiver alinhada com a estratégia competitiva da empresa, em todos os níveis gerenciais. Isto pode ser explicado, segundo Costa (2003), pelo fato de algumas empresas ainda utilizarem sistemas tradicionais de medição, nos quais predominam os indicadores financeiros, com poucos dados relacionados à satisfação dos clientes, e que fornecem informações de ações passadas, dificultando uma atuação pró-ativa sobre o processo. Costa (2003), Neely e Bourne<sup>14</sup> (2000 apud BARTH, 2007) apresentam, também, outras deficiências comuns em sistemas de medição, entre as quais se destacam:

- a) dificuldade para identificação dos indicadores mais importantes e alinhamento dos mesmos com o planejamento estratégico;

<sup>14</sup> NEELY, A.; BOURNE, M. Why measurement initiatives fail. *Measuring Business Excellence*, Bingley v. 4, n. 4, p. 3-6, 2000.

- b) desmotivação para medição continuada e o estabelecimento de metas pouco desafiadoras;
- c) distorções dos objetivos originais de medição;
- d) pressão pela busca de resultados imediatos;
- e) falta de uma infraestrutura adequada para coleta, processamento e análise dos dados;
- f) falta de revisões periódicas e atualizações dos indicadores para atender às mudanças da estratégia.

Portanto, a medição de desempenho deve ser considerada como peça fundamental na gestão da produção (BARTH, 2007), fornecendo meios de verificar o desempenho e práticas da Empresa. Segundo Attadia e Martins (2003) estas medições são essenciais, também, nos programas de melhoria contínua, pois estão relacionadas ao ciclo de resolução de problemas, através da busca indefinida de uma solução ou melhoria já atingida.

## 2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Conforme Souza *et al.* (1995), os indicadores de desempenho são “[...] expressões quantitativas que representam uma informação gerada, a partir da medição e avaliação de uma estrutura de produção, dos processos que a compõem e dos produtos resultantes.”. Estes indicadores, de acordo com Sink e Tuttle (1993) podem ter diversas funções no processo gerencial, sendo destacadas as de **visibilidade**, **controle**, **melhoria** e **motivação**.

A função de **visibilidade**, segundo Sink e Tuttle (1993), permite o delineamento dos caminhos críticos da organização, através da identificação dos pontos fortes e fracos dos processos, e a identificação, rápida, de anomalias. Já a função de **controle**, segundo os mesmos autores, tem como objetivo, prevenir, estimar e monitorar as variações de desempenho em relação aos padrões estabelecidos. As funções de **melhoria** e **motivação**, por sua vez, segundo Kaplan e Norton<sup>15</sup> (1992 apud LANTELME; FORMOSO, 2003), decorrem do fato de que o comportamento das pessoas pode ser influenciado pelas medições, uma vez que auxiliam as pessoas a analisar seus desempenhos e implementar melhorias.

---

15 KAPLAN, R. S.; NORTON, D.. The balanced scorecard: measures that drive performance. **Harvard Business Review**,[S.l.], p. 71-79, Feb. 1992

É fundamental, portanto, que os indicadores de desempenho façam parte integrante do gerenciamento de processos, pois são capazes de transformar dados de desempenho em informações relevantes para a tomada de decisão (NEELY *et al.*<sup>16</sup>, 1997 apud COSTA, 2003). Esses autores destacam, ainda, que estas expressões devem ser derivadas da estratégia competitiva da empresa, focando nos aspectos críticos da organização. Segundo Lantelme e Formoso (2003):

“A idéia de vincular as medidas aos fatores críticos de sucesso da empresa busca identificar, entre todas as medidas possíveis, aquelas que são realmente importantes para o sucesso da empresa, reduzindo o esforço despendido na coleta e processamento de dados, facilitando a comunicação e induzindo o comportamento das pessoas em direção aos objetivos estratégicos empresariais.”.

Dessa forma, Kaplan<sup>17</sup> (1992 apud LANTELME; FORMOSO, 2003) sugere que esta escolha contenha um conjunto balanceado de medidas que possibilitem a avaliação do desempenho da empresa, não somente pela perspectiva financeira, mas também pelas perspectivas relacionadas às necessidades dos clientes, à eficiência dos processos internos e à habilidade de inovação e aprendizagem.

### 2.2.1 Classificação dos indicadores

A bibliografia apresenta diversas classificações para os indicadores de desempenho. A seguir são apresentadas algumas classificações sugeridas.

Souza *et al.* (1995) propõe uma classificação “[...] quanto a abrangência e agregação dos dados utilizados para sua elaboração, resultando em indicadores de desempenho [...]”:

- a) específico, que representam os processos individuais da empresa, através do monitoramento das atividades específicas;
- b) global, que demonstram o nível de competitividade da empresa em relação a um conjunto de setores ou ao mercado externo.

---

16 NEELY, A.; RICHARDS, H.; MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Designing performance measures: a structure approach. **International Journal of Operations e Production Management**, Bradford, v. 17, n. 11, p. 1131-1152, 1997.

17 KAPLAN, R. S. **Colloquium on measures for manufacturing excellence**. Boston: Harvard Business School, 1990.

Os mesmo autores sugerem, ainda, a divisão dos indicadores que medem a qualidade ou a produtividade dos processos. Os primeiros são definidos, pelos autores, como “[...] os que medem o desempenho de um produto ou serviço, relativo às necessidades dos clientes – internos ou externos.”, ou seja, estão relacionados à eficácia em atender às expectativas dos clientes (LANTELME, 1994). Os indicadores de produtividades, por sua vez, medem o desempenho dos processos, em função dos recursos utilizados e resultados obtidos (SOUZA *et al.* 1995), que equivale, segundo Lantelme (1994), “[...] a eficiência do processo na obtenção dos resultados esperados.”.

Outra forma de classificação é através da função desempenhada pelo indicador, que foi discutida no capítulo 2.2 deste trabalho, ou ainda de acordo com a oportunidade de intervenção no processo, conforme sugerido por Barth (2007), gerando os indicadores de resultados que representam ações passadas, não oferecendo oportunidades de melhoria, e os indicadores de processos que possibilitam a intervenção e promovem o aprendizado.

Dessa forma, Costa (2003) propõe uma classificação mais abrangente dos indicadores, sendo os indicadores principais os que controlam os processos críticos da empresa, essenciais para tomada de decisão, e os secundários que controlam os processos de apoio, cujo conteúdo interessa, principalmente, aos envolvidos nestes processos.

### **2.2.2 Painéis de controle dos indicadores**

Os painéis de controle são ferramentas utilizadas para monitorar os indicadores medidos e apresentar de forma clara e objetiva os resultados obtidos. Para Sink e Tuttle (1993) estes painéis representam visualmente as informações processadas por um sistema de medição, através de uma única interface.

Segundo Eckerson<sup>18</sup> (2005 apud BARTH, 2007), estes painéis constituem importantes instrumentos de comunicação à gerência dos objetivos estratégicos estabelecidos e de apresentação dos métodos de medição, monitoramento e planejamento dos processos críticos. O mesmo autor defende, ainda que esta ferramenta representa, não somente gráficos e tabelas, mas um sistema completo de auxílio às empresas à tomada de decisão. Barth (2007) destaca,

---

<sup>18</sup> ECKERSON, W. W. **Performance Dashboards: measuring, monitoring and managing your business**. New Jersey: John Wiley e Sons, 2005.

também, que a utilização dos painéis de controle possibilita um aumento da previsibilidade do desempenho futuro e conseqüente redução de custos e uma padronização das informações.

Os painéis de controle podem ser do tipo operacional, tático ou estratégico, dependendo da finalidade à que se destinam e das características envolvidas (ECKERSON<sup>19</sup>, 2005 apud BARTH, 2007). Para o referido autor, o painel operacional controla os processos de executivos da empresa, tendo como usuários os técnicos e supervisores mais próximos à produção e fornecendo a estes informações mais detalhadas. Já o painel tático, conforme o mesmo autor, analisa os processos dos departamentos da empresa, sendo utilizado por um grupo limitado de pessoas, geralmente formado pelos gerentes de cada setor, que recebem as informações mais resumidas. Ainda para este autor, o painel estratégico possibilita o gerenciamento do alinhamento da empresa com os seus objetivos estratégicos, permitindo aos gerentes e diretores uma ampla visão do desempenho geral.

### 2.2.3 Critérios de desenvolvimento do sistema de indicadores

O desenvolvimento de um sistema de indicadores, segundo diversos autores, tais como Sink e Tuttle (1993), Neely e Bourne<sup>20</sup> (2000 apud BARTH, 2007), Bourne *et al.*<sup>21</sup> (2000 apud COSTA, 2003), entre outros, pode ser dividido três fases: a concepção, a implementação e a aprendizagem. Para cada uma destas etapas, estes autores afirmam que é necessário ter uma visão diferenciada para que o sistema de indicadores seja eficaz.

Para Bourne *et al.*<sup>22</sup> (2000 apud COSTA, 2003) estas etapas de desenvolvimento geram um ciclo, figura 2 que deve ser freqüentemente revisado e atualizado de modo a garantir a eficiência do processo e eficácia do produto final. O esquema, proposto por estes autores, apresenta uma escada de desenvolvimento do sistema de indicadores, na qual o primeiro degrau corresponde à fase de identificação dos objetivos principais a serem medidos e controlados e ao estabelecimento dos meios e métodos para a fase de implementação. No patamar seguinte, de implantação das medidas, são definidos os procedimentos de coleta,

---

19 ECKERSON, W. W. **Performance Dashboards: measuring, monitoring and managing your business**. New Jersey: John Wiley e Sons, 2005.

20 NEELY, A.; BOURNE, M. Why measurement initiatives fail. **Measuring Business Excellence**. v. 4, n. 4, p. 3-6, 2000.

21 BOURNE, M.; MILLS, J.; WILCOX, M.; NELLY, A.; PLATTIS, K. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operation and Production Management**, Bradford, v. 20, n. 7, p. 754-771, 2000.

22 op. cit.

processamento, análise e divulgação das informações. Estas são utilizadas, nas fases seguintes, para avaliar a implementação das estratégias, através da análise dos processos críticos e identificar as possibilidades de melhorias nos conteúdos destas estratégias, de modo a aprofundar os objetivos para os quais o sistema foi desenvolvido.

Estas etapas são detalhadas nos próximos itens.

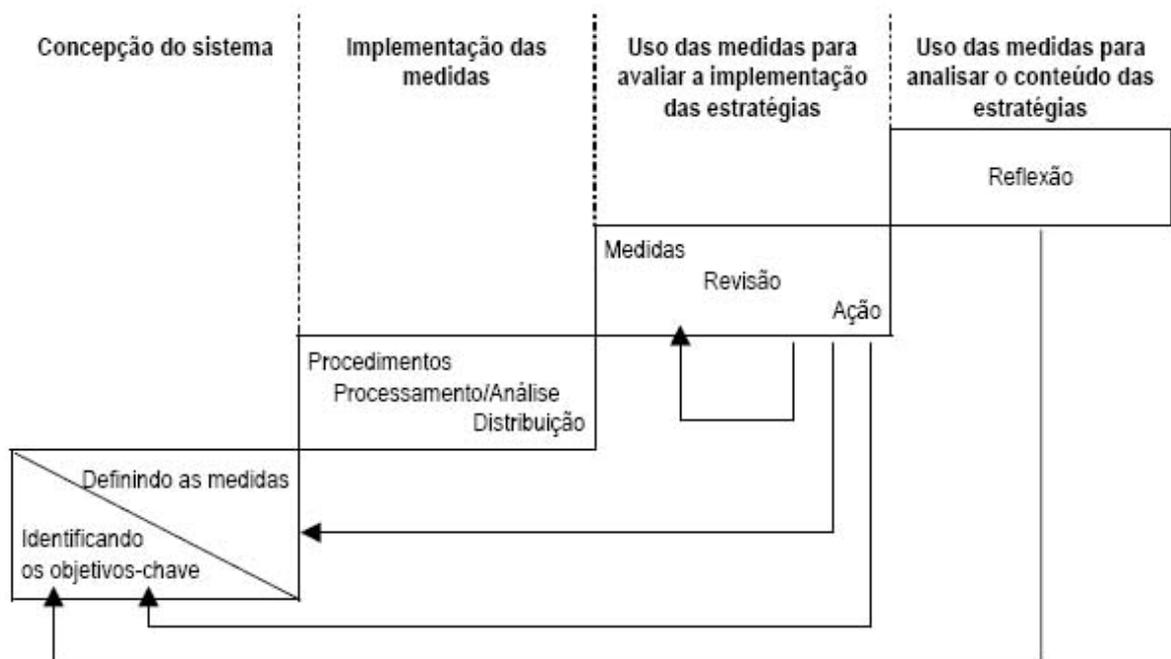


Figura 2: fases de desenvolvimento de sistemas de indicadores  
(BOURNE *et al.*<sup>23</sup> 2000 apud COSTA, 2003)

### 2.2.3.1 Concepção

A fase de concepção dos indicadores caracteriza-se pelo estabelecimento dos principais objetivos da organização, e deve ocorrer após a definição do planejamento estratégico da organização (MANOOCHEHRI<sup>24</sup>, 1999 apud BARTH, 2007). Para isso, Neely e Bourne<sup>25</sup> (2000 apud BARTH, 2007) sugerem que sejam utilizados os diagramas de causa e efeito

23 BOURNE, M.; MILLS, J.; WILCOX, M.; NELLY, A.; PLATTIS, K. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operation and Production Management**, Bradford, v. 20, n. 7, p. 754-771, 2000.

24 MANOOCHEHRI, G. Overcoming obstacles to developing effective performance measures. **Work Study**, London, v. 48, n. 6, p. 223-229, 1999.

25 NEELY, A.; BOURNE, M. **Why measurement initiatives fail**. *Measuring Business Excellence*, v. 4, n. 4, p. 3-6, 2000.

desdobrando a estratégia da empresa até o nível operacional. Estes diagramas, ou mapas de sucesso, devem auxiliar, segundo Costa (2003), nas seguintes atividades:

- a) identificação e compreensão dos objetivos e estratégia da empresa;
- b) identificação do público para o qual se deseja medir;
- c) identificação das prioridades e necessidades das medidas;
- d) definição das características e métodos de processamento, análise e comunicação das informações.

A figura 3 representa o mecanismo desta fase através de um procedimento de geração de indicadores proposto por Oliveira *et al.* (1993) que contempla a identificação dos desejos dos clientes, as características da qualidade exigidas por estes e as características de mensuração.

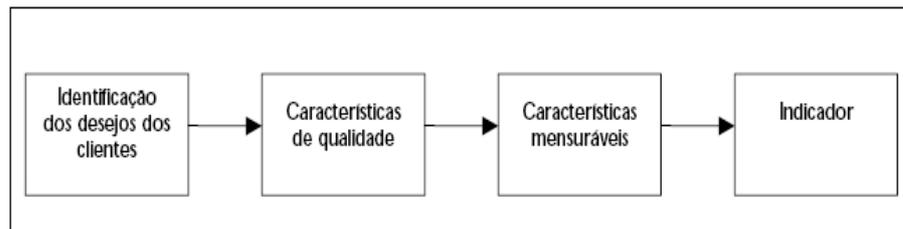


Figura 3: esquema para geração de indicadores  
(adaptado de OLIVEIRA *et al.*, 1993)

Neely *et al.*<sup>26</sup> (1997 apud BARTH, 2007) propõem diretrizes para escolha de cada indicador, conforme quadro 1, onde estão relacionados os elementos de medidas de desempenho e as recomendações para estas medidas. Segundo estes autores, estes procedimentos de definição dos indicadores de desempenho visam facilitar e incentivar as pessoas envolvidas em sua concepção, a analisar e identificar todas as implicações que envolvem as medições, bem como os aspectos comportamentais do processo de medição.

26 NEELY, A.; RICHARDS, H.; MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Designing performance measures: a structure approach. *International Journal of Operations e Production Management*, Bradford, v. 17, n. 11, p. 1131-1152, 1997.

<b>ELEMENTOS DA MEDIDA</b>	<b>RECOMENDAÇÕES PARA A DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS</b>
<b>TÍTULO</b>	a identificação do indicador deve ser simples de entender, claro e representar exatamente o que está sendo medido
<b>FINALIDADE</b>	ser relevante e ter uma finalidade explícita
<b>RELAÇÃO COM OBJETIVO DO NEGÓCIO</b>	ser derivado da estratégia, estar relacionado com as metas do plano estratégico e focar na melhoria do processo
<b>META</b>	fazer parte de um ciclo de revisão gerencial, com foco na melhoria
<b>PERIODICIDADE</b>	fornecer uma retroalimentação em tempo adequado, passar confiabilidade de forma simples e consistente
<b>FÓRMULA</b>	ser simples, clara, de fácil entendimento, refletir o processo a ser medido através de taxas e não números absolutos
<b>RESPONSÁVEL PELA COLETA</b>	quando possível, usar dados que são automaticamente coletados como parte do processo
<b>FONTE DOS DADOS</b>	ter fonte de dados explícitas, em um formato simples e consistente que representam exatamente o que será medido
<b>RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE DOS DADOS</b>	compreender as metas específicas, ter impacto visual e fornecer informações relevantes
<b>DIRETRIZES PARA ANÁLISE</b>	estar relacionado com as metas específicas, ter impacto visual e fornecer informações relevantes

Quadro 1: principais elementos da estrutura para definição das medidas de desempenho (adaptado de COSTA, 2003)

### 2.2.3.2 Implementação

A etapa de implementação do sistema de indicadores tem como ponto de partida o desenvolvimento de um plano prático que descreve as ações e define o público alvo que se

deseja atingir (SINK; TUTTLE, 1993). Para Lynch e Cross<sup>27</sup> (1995 apud BARTH, 2007), o sucesso da implementação de um sistema de indicadores está no comprometimento da alta gerência com o processo, bem como à vinculação com os programas de melhorias existentes na organização e comunicação das medições de forma visual, clara e precisa. Dessa forma, as diretrizes para implementação podem ser divididas em três partes: a **coleta de dados**, o **processamento** e a **análise e avaliação das informações**.

A primeira parte da implementação do processo, a **coleta de dados**, é caracterizada pela verificação e identificação dos dados necessários para representar as informações, assim como as fontes e o tempo necessário para a coleta (BARTH, 2007). Segundo Laufer e Howell<sup>28</sup> (1993 apud BERNARDES, 2003) essa fase tem como objetivo a redução da incerteza através da verificação das informações necessárias à execução do processo produtivo. Além disso, Lantelme e Formoso (2003) sugerem a elaboração de instrumentos de coleta simples, claros e precisos, como planilhas ou listas que sejam facilmente inseridas na rotina de trabalho, bem como a designação de um responsável para gerenciar o processo de medição e motivar os usuários quanto aos objetivos e os benefícios do sistema.

Na etapa de **processamento**, os dados devem ser transformados em informações qualitativas, de fácil compreensão e comunicação, como gráficos e figuras.

Por sua vez, a etapa de **análise e avaliação das informações**, segundo Sink e Tuttle (1993), fornece as informações necessárias para a tomada de decisão. Nesta etapa, deve ocorrer a análise crítica das decisões estabelecidas durante a as etapas anteriores de concepção e processamento das informações. Lantelme e Formoso (2003) sugerem que sejam estabelecidas reuniões periódicas para a apresentação e discussão dos resultados, obtidos nesta etapa.

### 2.2.3.3 Melhoria e aprendizagem

A etapa de melhoria e aprendizagem consiste na evolução do sistema de medição, através de revisões periódicas, definição de novas metas, resolução de problemas e aperfeiçoamento

---

27 LYNCH, R.L.; CROSS, K.F. **Measure up**: yardsticks for continuous improvement. 2 ed. Cambridge, UK: Blackwell Business, 1995.

28 LAUFER, A. HOWELL, G. Construction Planning: revising the paradigm. **Project Management Journal**, London, v. 24, n. 3, p. 23-33, Sept. 1993.

contínuo do sistema através do retorno dos usuários, de modo a garantir uma atualização constante dos indicadores (WAGGONER *et al.*<sup>29</sup>, 1999 apud LANTELME; FORMOSO, 2003). Estas atualizações devem acompanhar as mudanças no ambiente competitivo e no plano estratégico (BARTH, 2007), ou seja, os indicadores devem ser utilizados até que se atinjam as metas esperadas, agregando valor às tomadas de decisão, e após serem substituídos por novos indicadores que possibilitem a melhoria contínua (NEELY<sup>30</sup>, 1999 apud BARTH, 2007). Attadia e Martins (2003) completam esta idéia afirmando que “[...] a melhoria contínua é interativa porque o ciclo de problemas é realizado indefinitivamente para buscar uma solução ou melhorar algo já atingido.”.

Os mesmo autores descrevem, ainda, três tipos de melhorias: **reativas**, **pró-ativas** e **de controle de processos**. As melhorias **reativas** têm origem na constatação do problema passado, sem possibilidade de correção, sendo aplicadas nos processos futuros. Já as melhorias **pró-ativas** são geradas de um histórico e tendência vivenciada pela Empresa, possibilitando a identificação e ação sobre o problema antes que ele aconteça. Por sua vez, existem melhorias apenas para **controle do processo**, cujo objetivo principal é dominar totalmente o processo e as atividades que o compõem.

Baseado no exposto acima, a melhoria e o aprendizado contínuo devem ser parte integrante da estratégia da organização e seus resultados esperados a longo prazo, sendo fundamental que a empresa apresente uma estrutura sólida e ferramentas potentes que suportem e facilitem a implementação desta etapa (ATTADIA; MARTINS, 2003).

## 2.3 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO PARA GESTÃO DA PRODUÇÃO

O processo de planejamento e controle da produção cumpre um papel chave na gestão da produção, uma vez que estabelece ciclos através dos quais os indicadores de desempenho são gerados e utilizados. Formoso *et al.* (2001) define este processo como:

---

29 WAGGONER, D.B.; NEELY, A.D.; KENNERLEY, M.P. The forces that shape organizational performance measurement system: an interdisciplinary review. *International Journal of Production Economics*, Amsterdam, v. 60-61, p. 53-60, Apr.1999.

30 NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? *International Journal of Operation and Production Management*. Bradford, v. 20, n. 2, p. 205-228, 1999.

“[...] um processo gerencial que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingí-los, sendo eficaz somente quando realizado em conjunto com o controle.”.

O planejamento e controle da produção pode ser visto como um ciclo de planejamento, execução e avaliação de processos. Segundo Laufer e Tucker<sup>31</sup> (1987 apud FORMOSO *et al.*, 2001), o ciclo de controle da produção é formado pelas seguintes etapas: coleta das informações, elaboração de planos, divulgação dos resultados, realização de ações e avaliação dos processos, visando a melhoria. Para retro-alimentação deste ciclo, Formoso *et al.* (2001) sugere a utilização de um sistema de indicadores que forneça os dados e fatos necessários para tomada de decisão e aponte as melhorias alcançadas com as intervenções realizadas nos processos. Estes autores sugerem, ainda, que este sistema seja composto tanto por indicadores que medem os resultados dos processos, como indicadores que identificam os problemas mais críticos dos processos, possibilitando introdução de melhorias nos mesmos.

Dentre os diversos métodos de gestão da produção, destaca-se o *Last Planner* que combina a produção empurrada e puxada, em curtos ciclos de controle, aumentando a confiabilidade e capacidade de produzir resultados coerentes ao longo do tempo (FORMOSO, 2010). Este sistema de controle da produção divide o planejamento em:

- a) longo prazo: programação da seqüência, duração e ritmo das principais etapas da obra (FORMOSO, 2010);
- b) médio prazo: detalhamento e ajuste do planejamento a longo prazo, definido os recursos necessários para atingir os resultados esperados (LAUFER; TUCKER<sup>32</sup>, 1987 apud GERHARD, 2008). Tem como principal papel a identificação e remoção de restrições (FORMOSO *et al.*, 2001);
- c) curto prazo: definição das atividades a serem realizadas por cada equipe em um curto horizonte de tempo, tipicamente uma semana, tendo um importante papel no gerenciamento dos compromissos das diferentes equipes (FORMOSO *et al.*, 2001).

Portanto, o sucesso de um empreendimento depende da implementação de um sistema de medição de desempenho na produção, coerente e consistente, que contribua para melhor

---

31 LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. *Construction Management and Economics*, New York, v. 5, n. 3, p. 243-266, Jan. 1987.

32 op. cit.

tomada de decisão e no alinhamento desta à estratégia competitiva da empresa (LAUFER *et al.*<sup>33</sup>, 1994 apud GERHARD, 2008).

---

33 LAUFER, A.; TUCKER, R. L.; SHAPIRA, A.; SHENNAR, A. The multiplicity concept in construction project planning. **Construction Management and Economics**, v. 12, p. 53-65, 1994.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo apresenta o delineamento do trabalho e explicita, detalhadamente, o método de pesquisa utilizado no estudo de caso.

#### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento deste trabalho foi dividido nas seguintes etapas:

a) pesquisa bibliográfica:

- conceitualização do sistema de medição de desempenho;
- conceitualização dos indicadores de desempenho;
- apresentação das diretrizes de concepção, implementação e melhoria para o sistema de indicadores da produção recomendada pela bibliografia;
- discussão da importância do sistema de medição na gestão da produção;

b) acompanhamento da rotina das medições de desempenho da produção, análise e divulgação dos resultados;

c) caracterização do sistema de medição de desempenho da produção adotado pela Empresa em estudo;

d) análise crítica e verificação da consistência dos indicadores de desempenho da produção com base nas diretrizes recomendadas pela bibliografia;

e) conclusão sobre a eficácia do sistema de medição de desempenho da produção para gestão da produção da Empresa.

A figura 4 representa graficamente como estas etapas se relacionam.

A pesquisa bibliográfica acompanhou todo o desenvolvimento do trabalho, servindo como base para conceitualização do sistema de medição de desempenho, dos indicadores de desempenho, apresentação das diretrizes de concepção, implementação e melhoria recomendadas pela bibliografia e discussão sobre a importância de um sistema de medição na gestão da produção.

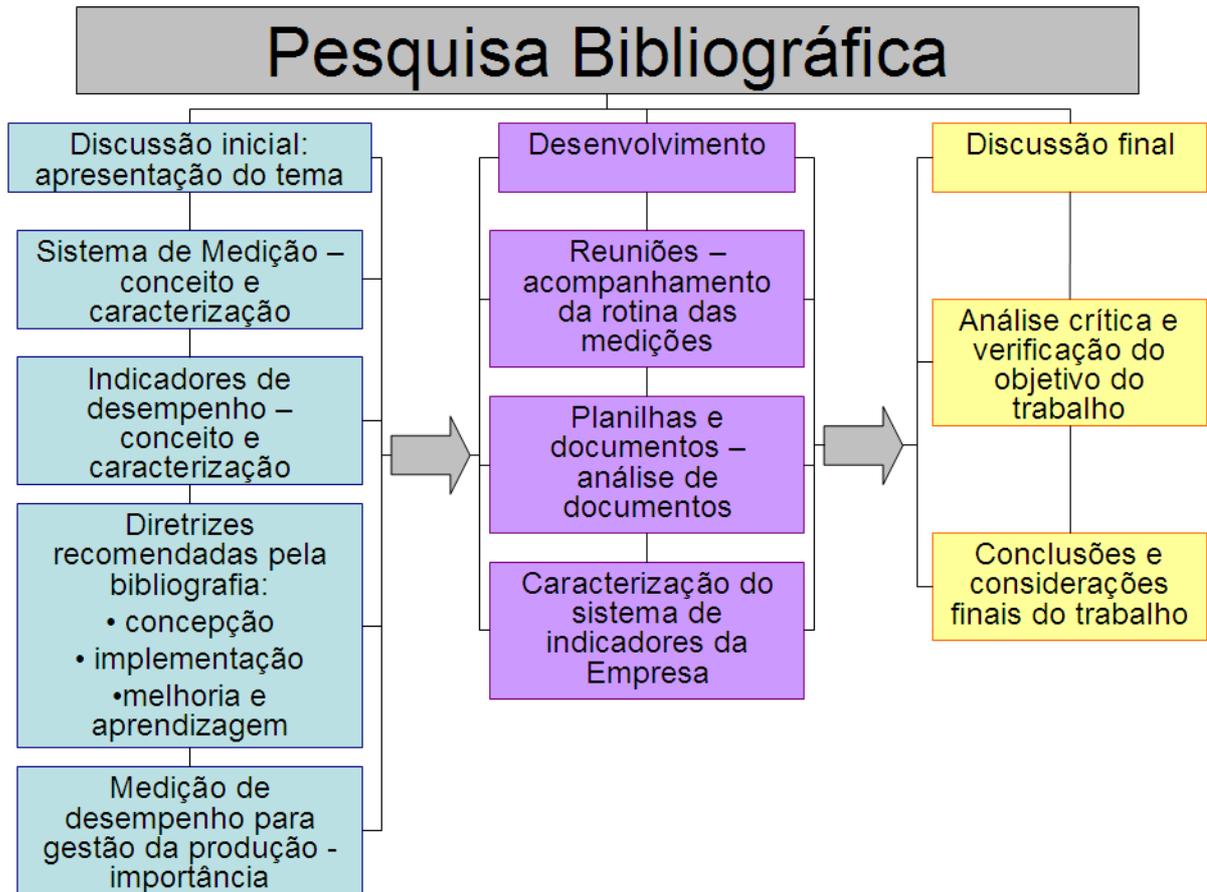


Figura 4: delineamento do projeto de pesquisa

O acompanhamento da rotina das medições de desempenho teve como base os registros mensais realizados pelos engenheiros e estagiários durante o desenvolvimento deste trabalho, ou seja, cerca de um ano. As planilhas de planejamento de curto prazo avaliadas foram fornecidas pelos engenheiros de cada obra, que faziam vistorias semanais nas obras. Já as listas de verificação (*check list*) ficavam sob responsabilidade dos estagiários, que percorriam diariamente a obra para preenchimento das mesmas. Todas as planilhas e listas de verificação, inclusive as que dependiam de técnicos especializados para avaliação, eram transcritas para o computador e transformadas em arquivos digitais, permitindo o livre acesso às informações.

A etapa de caracterização do sistema de indicadores foi baseada nos relatos das entrevistas realizadas, na rotina vivenciada dentro da empresa e, principalmente, no manual de avaliação das obras, elaborado pela Empresa, que descrevia dentro dos processos de planejamento, controle, monitoramento e fiscalização, os conceitos e procedimentos de avaliação da obra, bem como, dos seus fornecedores e subempreiteiros. Este documento foi elaborado de acordo

com os materiais de cursos e palestras sobre sistemas de indicadores, realizados pela equipe de produção.

Por fim, foi realizada a análise crítica do sistema de indicadores, fundamentada, principalmente, nas percepções dos entrevistados e na vivência dentro da organização. Esta análise foi, então, comparada com as recomendações bibliográficas, para formar a conclusão da avaliação da eficácia do sistema de medição de desempenho utilizado pela empresa construtora para gestão da produção.

### 3.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

O estudo de caso foi realizado em uma empresa da construção civil que atua na construção e incorporação de edificações residenciais, comerciais, flats e *shopping centers*, em Porto Alegre e em outros municípios do Rio Grande do Sul. A construtora, com quase três décadas de experiência no mercado imobiliário, tem como principal foco os empreendimentos de alto padrão, inovadores e diferenciados tecnologicamente.

O setor da engenharia da empresa é formado, basicamente, por um diretor, um gestor de planejamento, um gestor de produção, engenheiro de orçamento, engenheiros de obra e estagiários. O gestor de planejamento tem a função de coordenar a engenharia de orçamento e projetos e o gestor de produção é responsável pelo monitoramento e controle dos engenheiros de obras, empreiteiros, fornecedores técnicos terceirizados e estagiários das obras.

No período de desenvolvimento deste trabalho a Empresa estava construindo um edifício residencial, um loteamento de casas e em parceria com outra construtora, um edifício comercial. Cada empreendimento possuía um engenheiro de obra e, pelo menos, um estagiário.

### 3.3 FONTES DE EVIDÊNCIA UTILIZADAS NO ESTUDO DE CASO

Para o estudo de caso deste trabalho, foram utilizadas três fontes de evidência: a análise documental, entrevistas semi-estruturadas e observação participante, as quais são detalhadas a seguir.

#### 3.3.1 Análise de documentos

A análise de documentos, segundo Yin (2001) é “[...] uma fonte rica e estável de dados que possibilita ampla cobertura através de longo espaço de tempo, vários eventos e ambientes distintos.”. No presente trabalho, foi utilizado o manual de procedimentos de avaliação da obra que apresenta os critérios, métodos e fórmulas a serem utilizados nas planilhas de planejamento a curto prazo, nas listas de verificação de boas práticas e nas fichas de avaliação de segurança, descritas a seguir.

O modelo da planilha de planejamento a curto prazo, o PPC (Percentual de Pacotes Concluídos), utilizado pela Empresa, consta no anexo 1 deste trabalho, e apresenta a divisão dos pacotes de trabalho por equipe de subempreiteiro, o controle das tarefas por semana e uma lista de controle de causas desenvolvida de acordo com a necessidade de cada obra.

As listas de verificação de boas práticas, anexo 2, são divididas em quatro grupos: instalações provisórias, segurança da obra, sistema de movimentação e armazenamento de materiais e gestão de resíduos sólidos no canteiro de obras. Para cada um destes grupos, foram desenvolvidas questões com apenas três possibilidades de resposta: sim, não ou não se aplica.

Já a ficha de avaliação da segurança da obra é fundamentada na NR 18<sup>34</sup>, referente à Segurança e Saúde no Trabalho. Esta avaliação é realizada através de uma vistoria mensal de uma empresa terceirizada, especializada neste assunto. Cada item é analisado pelos conceitos correto, satisfatório ou insatisfatório, sendo que para cada um, a Empresa estabeleceu pesos de cálculo. A pontuação final deste indicador varia em uma escala de 0 a 10, dessa forma, quanto mais próximo da nota máxima estiver o indicador, melhor a obra está em termos de segurança.

---

<sup>34</sup> Norma Regulamentadora Nº 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

Por fim, a lista de verificação da documentação tem por objetivo a conferência dos documentos que são necessários para que qualquer prestador de serviço possa trabalhar legalmente nas obras da Empresa, além de sua exigência pelos auditores fiscais da DRT/RS (Delegacia Regional do Trabalho do Rio Grande do Sul). Nesta lista são avaliados mensalmente 14 documentos, sob dois critérios, sim (para existência do documento) ou não (para a falta do documento). A escala do conceito final é de 0 a 10, sendo 10 se todos os documentos estiverem em dia e 0 se um ou mais documentos não estiverem em dia.

### **3.3.2 Observação participante**

A observação participante é uma técnica que, segundo Yin (2001), permite que o pesquisador não seja apenas um observador passivo do estudo, mas participe dele também, obtendo uma visão tanto externa como interna do processo. Para este autor, ainda que esta fonte possa produzir pontos de vista tendenciosos, o envolvimento direto com o sistema e usuários possibilita uma melhor compreensão do sistema.

Dessa forma, a participação da autora nas reuniões mensais de análise crítica (RAC) do setor de engenharia, possibilitou uma melhor compreensão do sistema, bem como a vivência da rotina dentro da empresa. Estas reuniões envolvem somente os participantes de cada departamento, sendo discutidos os indicadores relativos ao mesmo. Além das reuniões mensais, que eram restritas ao setor de engenharia, foram acompanhadas também reuniões trimestrais, que envolviam todos os funcionários da Empresa. Nesta reunião são discutidos e apresentados os indicadores mais significativos de cada setor. No caso da engenharia, eram apresentados os indicadores desvio de custo e prazo. Durante o período deste trabalho foram presenciadas, pela autora, cerca de doze reuniões setoriais e três reuniões trimestrais.

### **3.3.3 Entrevistas semi-estruturadas**

Outra importante fonte utilizada foram as entrevistas semi-estruturadas, com gestores, engenheiros e estagiários, envolvidos diretamente no sistema de medição, a fim de obter uma visão geral e completa do sistema a partir do ponto de vista de cada um. As entrevistas foram

conduzidas a partir de um roteiro previamente definido (apêndice A) para cada tipo de usuário.

Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, com dois engenheiros residentes, dois estagiários de obra, bem como os gestores de planejamento e produção. As entrevistas foram gravadas e depois transcritas para o trabalho.

A escolha dos entrevistados foi baseada no tempo de vivência prática com o sistema de medição (engenheiros residentes e estagiários), no envolvimento direto com o gerenciamento desta rotina (gestor da produção) e no envolvimento direto com o gerenciamento e implementação do sistema na empresa estudada (engenheiro de planejamento). Dessa forma, foi possível analisar o sistema de indicadores sob o ponto de vista de pelo menos três tipos de usuários do sistema. O quadro 2 apresenta o perfil de cada entrevistado, indicando a função e tempo de empresa de cada entrevistado e relacionando, cada um, com os indicadores utilizados.

Usuários	Função	Período de Empresa	Indicador envolvido
Eng. Planejamento	Gestor	7 anos	Desvio Prazo Desvio Custo
Eng. Produção	Gestor	10 anos	Desvio Prazo Desvio Custo PPC Boas Práticas Avaliação de Fornecedores
Eng. Residente 1	Produção	12 anos	Desvio Prazo Desvio Custo PPC Boas Práticas Avaliação de Fornecedores
Eng. Residente 2	Produção	5 anos	Desvio Prazo Desvio Custo PPC Boas Práticas Avaliação de Fornecedores
Estagiário 1	Auxiliar de produção	2 anos	PPC Boas Práticas
Estagiário 2	Auxiliar de produção	2 anos	PPC Boas Práticas

Quadro 2: relação das características dos usuários com o sistema de indicadores da empresa.

### 3.4 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS

Para explicitar e facilitar os critérios adotados foram elaborados quadros que relacionam cada critério, sugerido pela bibliografia, com as principais pessoas envolvidas no processo, as fontes de evidência utilizadas e os objetivos esperados.

Assim, o quadro 3 apresenta a divisão da **etapa de concepção** em:

a) objetivo e resultado: analisado através das entrevistas realizadas com os gestores, a fim de identificar as metas quantitativas da Empresa, as características e funções dos indicadores estabelecidos e verificar a consistência destes, para tomada de decisão. O resultado da análise crítica deste critério foi baseado na recomendação de Neely *et al.*<sup>35</sup> (1997 apud BARTH, 2007) para a eficácia do sistema de medição, que propõem indicadores de desempenho simples, coerentes, relevantes e com metas bem definidas.

b) procedimentos de coleta, processamento e análise: para os quais foram definidas duas características fundamentais, a responsabilidade e a periodicidade. Procurou-se identificar os responsáveis por cada etapa dos procedimentos, bem como o treinamento dos envolvidos e a distribuição das tarefas, através das entrevistas com gestores, engenheiros e estagiários da Empresa. As informações obtidas destas entrevistas permitiram a verificação da centralização, ou não, destes procedimentos em um único responsável e o nível de compreensão e treinamento deste com os objetivos da medição. Segundo Neely *et al.*<sup>36</sup> (1997 apud BARTH, 2007), é importante, para o sucesso do sistema, que os responsáveis sejam treinados e compreendam as metas estabelecidas pela empresa. As questões referentes à periodicidade, ou seja, o tempo estabelecido para executar o ciclo de procedimentos, também foram verificadas nas entrevistas realizadas, a fim de verificar se os procedimentos seguiam uma periodicidade e forneciam uma retroalimentação do sistema em tempo adequado (NEELY *et al.*<sup>37</sup> 1997 apud BARTH, 2007).

c) alinhamento com estratégias: através das entrevistas realizadas com os gestores buscou-se identificar a existência de uma base estratégica (mapa estratégico) para a escolha dos indicadores da Empresa. Segundo Manoochehri<sup>38</sup> (1999 apud BARTH, 2007), a definição dos indicadores deve ocorrer após o estabelecimento dos objetivos estratégicos. Kaplan e Norton (2004), por sua vez, afirmam que os mapas estratégicos devem auxiliar no estabelecimento destes objetivos, uma vez que representam graficamente as relações de causa e efeitos destes objetivos.

---

35 NEELY, A.; RICHARDS, H.; MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Designing performance measures: a structure approach. *International Journal of Operations e Production Management*, Bradford, v. 17, n. 11, p. 1131-1152, 1997.

36 op. cit.

37 op. cit.

38 MANOOCHERI, G. Overcoming obstacles to developing effective performance measures. *Work Study*, London. v. 48, n. 6, p. 223-229, 1999.

CONCEPÇÃO					
CRITÉRIOS	PRINCIPAL ENVOLVIDO	FONTES	OBJETIVO	BIBLIOGRAFIA	
OBJETIVO E RESULTADO	GESTOR	ENTREVISTAS	- VERIFICAR A EXISTÊNCIA DE METAS QUANTITATIVAS; - IDENTIFICAR AS CARACTERÍSTICAS E FUNÇÕES DOS INDICADORES; - VERIFICAR A CONSISTÊNCIA DAS MEDIDAS PARA TOMADA DE DECISÃO	OS INDICADORES DEVEM TER UMA META, SER SIMPLES, COERENTES, RELEVANTES E CONFIÁVEIS (NEELY et al., 1997 apud BARTH, 2007)	
PROCEDIMENTOS: COLETA, PROCESSAMENTO E ANÁLISE	RESPONSÁVEL	ENGENHEIRO / ESTAGIÁRIO / GESTOR	ENTREVISTAS	- VERIFICAR A CENTRALIZAÇÃO OU DESCENTRALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E SUAS CONSEQUÊNCIAS - IDENTIFICAR OS RESPONSÁVEIS PELOS PROCEDIMENTOS E TREINAMENTO DOS MESMOS	AS FONTES DE COLETA DEVEM SER EXPLÍCITAS, TER FÓRMULAS DEFINIDAS E RESPONSÁVEIS TREINADOS QUE COMPREENHAM OS OBJETIVOS DA MEDIÇÃO (NEELY et al., 1997 apud BARTH, 2007)
	PERIODICIDADE	ENGENHEIRO / ESTAGIÁRIO / GESTOR	ENTREVISTAS / OBSERVAÇÃO	- VERIFICAR A ADEQUAÇÃO DO TEMPO ESTABELECIDO DO O CICLO DE PROCEDIMENTOS	OS PROCEDIMENTOS DEVEM SEGUIR UMA PERIODICIDADE E FORNECER RETROALIMENTAÇÃO DO SISTEMA EM TEMPO ADEQUADO (NEELY et al., 1997 apud BARTH, 2007).
ESTRATÉGIA	GESTOR	ENTREVISTAS	- VERIFICAR A EXISTÊNCIA DE METAS QUANTITATIVAS DERIVADAS DA ESTRATÉGIA DA EMPRESA - VERIFICAR COMO ELAS SE EXPRESSAM NOS INDICADORES	A DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DEVE OCORRER APÓS O ESTABELECIMENTO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS. (MANOOCHEHRI, 1999 apud BARTH, 2007). OS MAPAS ESTRATÉGICOS QUE REPRESENTAM GRAFICAMENTE AS RELAÇÕES DE CAUSA E FEITOS DESTES OBJETIVOS. (KAPLAN; NORTON, 2004).	

Quadro 3: detalhamento da pesquisa – etapa de concepção.

A **etapa de implementação** também foi avaliada com base em três critérios de análise, conforme o quadro 4:

a) comprometimento e motivação: para analisar este critério, buscou-se identificar a participação das pessoas envolvidas e o envolvimento da gerência no sistema de medição da Empresa, sendo utilizadas as entrevistas com engenheiros e gestores. Segundo Lynch e Cross<sup>39</sup> (1995 apud BARTH, 2007), para o sucesso do sistema de medição, todos os envolvidos, principalmente a gerência, devem estar comprometidos com o processo e compreender o sistema.

39 LYNCH, R.L.; CROSS, K.F. *Measure up: yardsticks for continuous improvement*. 2 ed. Cambridge, UK: Blackwell Business, 1995.

IMPLEMENTAÇÃO					
CRITÉRIOS	PRINCIPAL ENVOLVIDO	FONTES	OBJETIVO	BIBLIOGRAFIA	
COMPROMETIMENTO E MOTIVAÇÃO	GESTOR / ENGENHEIRO	ENTREVISTAS	- IDENTIFICAR A PARTICIPAÇÃO E MOTIVAÇÃO DAS PESSOAS ENVOLVIDAS NO SISTEMA DE MEDIÇÃO; - IDENTIFICAR O ENVOLVIMENTO DA GERÊNCIA NO SISTEMA	OS ENVOLVIDOS, PRINCIPALMENTE A GERÊNCIA, DEVEM ESTAR COMPROMETIDOS COM O PROCESSO E COMPREENDER O SISTEMA (LYNCH; CROSS, 1995 apud BARTH, 2007).	
METODOLOGIA E APLICAÇÃO	ROTINA	ENTREVISTAS / PLANILHAS / REUNIÕES	- IDENTIFICAR A METODOLOGIA E PADRÕES DE COLETA, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS INDICADORES	AS MEDIDAS DEVEM SER IMPORTANTES PARA O SUCESSO DA EMPRESA E OS PROCEDIMENTOS DE FÁCIL INSERÇÃO NA ROTINA DE TRABALHO (LANTELME; FORMOSO, 2003).	
	CONEXÃO DOS INDICADORES		- IDENTIFICAR A LIGAÇÃO ENTRE OS INDICADORES NA VERIFICAÇÃO DE UM PROCESSO	OS INDICADORES DEVEM REPRESENTAR OS MACROS E MICROPROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO E PORTANTO É NECESSÁRIO COMBINÁ-LOS PARA QUE SE VERIFIQUE O DESEMPENHO GERAL (MARTINS; NETO, 1998).	
COMUNICAÇÃO	TRANSPARÊNCIA	ENGENHEIRO / ESTAGIÁRIO / GESTOR	ENTREVISTAS / REUNIÕES	- IDENTIFICAR A UTILIZAÇÃO DE PAINÉIS DE CONTROLE; - IDENTIFICAR AS FORMAS E CARACTERÍSTICAS DA DIVULGAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	DEVE-SE TER UM COMPARTILHAMENTO E ACESSO FACILITADO ÀS INFORMAÇÕES (SCHIEMANN; LINGLE, 1999 apud COSTA, 2003)

Quadro 4: detalhamento da pesquisa – etapa de implementação.

b) metodologia e aplicação: a rotinização e a conexão entre os indicadores foram verificadas através das entrevistas, listas e planilhas citadas no capítulo 3.2.1 e nas reuniões mensais. A identificação da metodologia e padrões de coleta, processamento e análise dos indicadores, possibilitou verificar se estes procedimentos são utilizados com sucesso pela Empresa e se já estão inseridos na rotina de trabalho, conforme sugerem Lantelme e Formoso (2003). Já a identificação da ligação dos indicadores, possibilitou verificar se as medidas estabelecidas estão representando os processos da Empresa de maneira completa ou pontual.

c) comunicação: a participação nas reuniões mensais permitiu a análise do painel de controle utilizado pela Empresa para apresentação e discussão dos resultados. Através das entrevistas, foi possível verificar se esta ferramenta de controle transmitia as informações de forma clara e transparente à todos os envolvidos. Segundo Schiemann e Lingle<sup>40</sup> (1999 apud COSTA, 2003), o compartilhamento e acesso facilitado às informações são essenciais para o bom funcionamento do sistema de medição.

40 SCHIEMANN, W. A.; LINGLE, J. H. **Bullseye!**: hitting your strategic targets through high-impact measurement. New York: The Free Press, 1999.

Por fim, os critérios de **melhoria e aprendizagem**, quadro 5, estabelecidos foram:

MELHORIA E APRENDIZAGEM				
CRITÉRIOS	PRINCIPAL ENVOLVIDO	FONTES	OBJETIVO	BIBLIOGRAFIA
REVISÃO	PERIODICIDADE	GESTOR	ENTREVISTAS / DOCUMENTOS	- IDENTIFICAR A EXISTÊNCIA DE PRÁTICAS DE REVISÃO E MELHORIA DO SISTEMA  DEVE-SE DESENVOLVER MECANISMOS DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS, MEDIDAS E METAS (BOURNE et al., 2000 apud NAVARRO, 2005)
	BENCHMARKING	GESTOR		- VERIFICAR A IMPORTÂNCIA DE UM COMPARATIVO EXTERNO E POSIÇÃO DO MERCADO ATUAL  O BENCHMARKING POSSIBILITA A IDENTIFICAÇÃO DE MELHORES PRÁTICAS E AS MUDANÇAS NECESSÁRIAS PARA ALCANÇAR MELHORES DESEMPENHOS (LEIBFRIED; MCNAIR, 1994)
EFICÁCIA	ENGENHEIRO / GESTOR / DIRETOR	ENTREVISTAS / OBSERVAÇÃO / REUNIÕES	- VERIFICAR A CONSISTÊNCIA DO SISTEMA DE INDICADORES EM FUNÇÃO DAS METAS ESTABELECIDAS PELA EMPRESA	O SISTEMA DEVE SER UTILIZADO COMO UMA FERRAMENTA CHAVE DE GESTÃO E AGREGAR VALOR À TOMADA DE DECISÃO (LYNCH; CROSS, 1995 apud BARTH, 2007)
MELHORIA	ENGENHEIRO / GESTOR	ENTREVISTAS	- IDENTIFICAR POSSIBILIDADES DE MELHORIA; - IDENTIFICAR A EXISTÊNCIA DE PRÁTICAS DE MELHORIA E APRENDIZAGEM	DEVE-SE MANTER O AS METAS CONSTANTEMENTE REVISADAS E ATUALIZADAS DE MODO A MOTIVAR A MELHORIA CONTÍNUA DO SISTEMA (GREIF, 1995 apud BARTH, 2007)

Quadro 5: detalhamento da pesquisa – etapa de melhoria e aprendizagem.

a) revisão: o objetivo de se verificar a periodicidade das revisões foi identificar a existência de práticas de melhoria, que, segundo Bourne *et al.*<sup>41</sup> (2000 apud NAVARRO 2005), são fundamentais para o processo de aprendizagem. Para isto foram utilizadas as entrevistas com gestores e engenheiros e os documentos citados no capítulo 3.3.1. A prática do *benchmarking* também foi verificada, no critério de revisão, a fim de conferir a importância de se ter um comparativo externo, que segundo Leibfried e McNair, (1994) possibilita a identificação de melhores práticas e as mudanças necessárias para alcançar melhores desempenhos.

b) eficácia: foi constatada das reuniões, observações participantes e, principalmente, das entrevistas com os envolvidos no processo. Dessa forma, foi possível verificar a consistência do sistema de indicadores em função das metas estabelecidas pela Empresa e a importância desta ferramenta à tomada de decisão.

41 BOURNE, M.; MILLS, J.; WILCOX, M.; NELLY, A.; PLATTIS, K. Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operation and Production Management*, Bradford, v. 20, n. 7, p. 754-771, 2000.

c) melhoria: por fim, as entrevistas com os gestores, engenheiros e estagiários permitiu avaliar o critério de melhoria, identificando a existência de metas que motivam a melhoria contínua do sistema (GRIEF<sup>42</sup>, 1991 apud BARTH, 2007).

---

42 GRIEF, M. **The visual factory**: building participation through shared information. Portland: Productivity Press, 1991.

## 4 RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos no estudo de caso proposto neste trabalho. Dessa forma, os primeiros itens visam descrever a empresa estudada e caracterizar o sistema de indicadores da mesma. Os itens posteriores apresentam a análise crítica deste sistema de medição, segundo os critérios abordados no capítulo 2.2.3.

### 4.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA DE INDICADORES DA EMPRESA

Desde 2003, a Empresa vem investindo em métodos de controle e monitoramento do desempenho da produção, incentivada por cursos sobre gestão da qualidade, programas de *benchmarking* e consultorias externas. Nesta época, os procedimentos de coleta, processamento e análise dos indicadores da Empresa eram centralizados na figura do gestor de planejamento, que recolhia as informações, analisava-as e registrava os resultados em um relatório de fechamento mensal, apresentado, no final de cada mês, aos diretores. Dessa forma, suprimindo as necessidades destes diretores, os indicadores monitoravam essencialmente os processos financeiros.

A partir de 2006, a Empresa iniciou a participação no Programa Gaúcho da Qualidade e Produtividade (PGQP), sendo este o principal incentivador da reformulação e formalização de um sistema de medição. Neste mesmo ano, a Empresa iniciou a sua participação no projeto de desenvolvimento de um Sistema de Indicadores de Desempenho para *Benchmarking* na Construção Civil (SISIND-NET), realizado pelo Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em parceria com o Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON-RS). Ao longo deste projeto, foi concebido e implementado o sistema de indicadores da Empresa. Neste evento foram identificados itens de controle e verificação, de acordo com as necessidades de cada departamento da organização, assim definidos como os critérios e procedimentos de avaliação dos mesmos (figura 5). Nesta ocasião, foram selecionados cinco indicadores para a gestão da produção: desvio de custo, desvio de prazo, percentual de pacotes concluídos (PPC), índice de boas práticas, e avaliação de fornecedores.

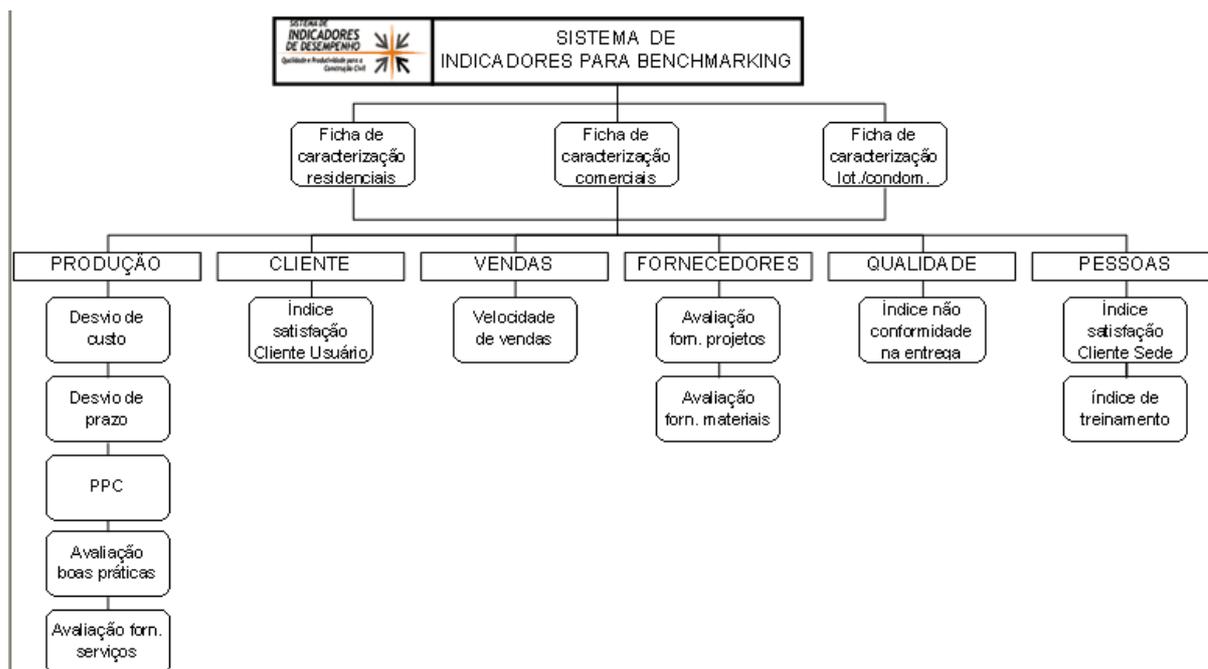


Figura 5: sistema de indicadores para *benhchmarking* estabelecidos pela Empresa no evento SISIND-NET (banco de dados da Empresa)

Estes cinco indicadores foram priorizados no referido projeto por um conjunto de 20 empresas participantes. A partir de reuniões envolvendo representantes destas empresas e pesquisadores envolvidos no projeto, estes cinco indicadores estavam entre aqueles escolhidos para a realização de *benchmarking* entre as empresas, dada a sua importância para a gestão da produção. O mesmo grupo de pessoas definiu o método de cálculo de cada indicador, formando um guia de procedimentos de indicadores para *benchmarking*.

Devido à evolução da Empresa, através do desenvolvimento de novos setores, introdução de novas metas e mudanças na organização dos processos, o sistema de indicadores, estabelecido no período do projeto SISIND-NET, sofreu diversas modificações. Uma das mudanças decorreu de uma necessidade específica do departamento financeiro em monitor as notas fiscais a serem conferidas pelos engenheiros, visando a minimizar erros e tempo de retrabalho. Assim, foi acrescentado ao grupo de cinco indicadores da produção o indicador de conferência de nota.

Atualmente, o sistema de indicadores da Empresa é dividido conforme os cinco departamentos existentes: produção, *marketing*, comercial, financeiro e recursos humanos. Estes indicadores são utilizados para avaliar três tipologias de empreendimentos: residencial, comercial e loteamentos. Todos os departamentos possuem indicadores específicos de acordo

com a sua necessidade. O controle e monitoramento dos indicadores são feitos pelo setor específico, sendo que o gestor de planejamento coordena o sistema que engloba o conjunto de departamentos. Os resultados setoriais são apresentados e analisados na RAC mensal, realizada somente para os envolvidos da área, e os resultados gerais, divulgados na RAC trimestral, com todos os funcionários da organização.

A Empresa não possui uma estratégia competitiva explícita, que serve de base à definição dos indicadores. Entretanto, o sistema de indicadores está alinhado com algumas metas estratégicas, definidas em planos de negócios da organização, sendo diretamente relacionado ao programa de participação dos resultados (PPR), que está focado, essencialmente, em resultados em termos de prazos e custos.

As mudanças na estrutura da Empresa e a busca por melhoria através de participações em cursos e programas de qualidade indicam que a organização está em um processo de evolução, procurando montar mapas de valores que contenham os desejos dos clientes, para então, identificar os pilares que sustentam esses valores, de modo a atingir as metas dos clientes. Neste sentido, a Empresa pretende, no futuro, capacitar-se para o aumento da demanda, principalmente no que se refere a processos críticos, desenvolvendo novos indicadores alinhados à estratégia da Empresa.

## 4.2 INDICADORES DE GESTÃO DA PRODUÇÃO DA EMPRESA

A Empresa utiliza na gestão da produção dois indicadores de resultados (desvio de custo, desvio de prazo) e quatro indicadores de processos (índice de boas práticas, avaliação de fornecedores, percentual de pacotes concluídos e conferência de notas). Estes são classificados, segundo a bibliografia, como específicos, pois gerenciam as atividades específicas dos processos e de produtividade, pois medem o desempenho dos processos em função dos recursos utilizados e resultados obtidos. Todos os indicadores da produção são coletados uma vez por mês, geralmente no final deste período, exceto o PPC que é medido semanalmente. As coletas dos indicadores são realizadas pelos estagiários, por meio de planilhas de verificação (*check list*) elaboradas pela Empresa, sendo acompanhados pelos engenheiros residentes de cada obra. Ao final de cada mês, estes últimos são responsáveis pelo processamento e análise dos indicadores, juntamente com o gestor da produção. Dentro

deste prazo estabelecido pelo engenheiro de planejamento, os engenheiros de cada obra devem inserir suas medições e resultados dentro de um *software*, denominado ICG (Itens de Controle Gerencial).

Este programa, utilizado para comunicação dos resultados da Empresa, provem de uma empresa de assessoria para gerenciamento de resultados, terceirizada pela organização e permite o monitoramento dos itens de controle, através da prática do método FCA (Fato, Causa e Ação) e do plano de ação 5W1H (What? When? Where? Why? Who? How?) Esta ferramenta não somente organiza os indicadores em uma única interface de apresentação, de forma clara, transparente e objetiva a todos os envolvidos no sistema, como também consolida a responsabilidade e importância das pessoas envolvidas nos processos, promovendo a continuidade e periodicidade das medições. Além disso, o ICG permite que a Empresa tenha um histórico das medições, para serem utilizadas em previsões e melhorias futuras.

O programa permite, ainda, a comparação das medições realizadas com as faixas de controle estabelecidas pela Empresa, exemplificada na figura 6. Assim, para cada item de controle são definidos os limites superiores e inferiores das faixas:

- a) vermelha: que indica os limites máximos e mínimos de avaliação do indicador;
- b) verde: que limita a zona de normalidade prevista para o indicador, ou seja, a área cujas medições são consideradas aceitáveis pela empresa, tendo como base o histórico sazonal das medições;
- c) do cliente (azul): que mostra os limites aceitáveis pelos clientes, com base em pesquisas de satisfação.

O resultado dessa comparação gera um painel visual, exemplificado na figura 7 formado pelas cores vermelho, amarelo, azul e verde, onde a cor:

- a) vermelha: indica que o item controlado está fora dos limites aceitáveis da empresa, devendo ser utilizado a metodologia do FCA (fato, causa e ação) para busca, avaliação e solução dos problemas;
- b) amarelo e azul: indicam que o item controlado está no limite máximo e mínimo, respectivamente, de aceitação da empresa e que, portanto o resultado é razoável para a mesma, sendo interessante, também, a utilização do FCA;
- c) verde: indica que o item de controle está dentro dos limites estabelecidos pela empresa e, portanto o resultado é satisfatório para mesma.

Dessa forma, os gráficos dos indicadores, apresentados nos próximos itens, mostram algumas faixas descritas anteriormente, como: as medições realizadas no período (linha preta) e a linha sazonal histórica para comparação (laranja).

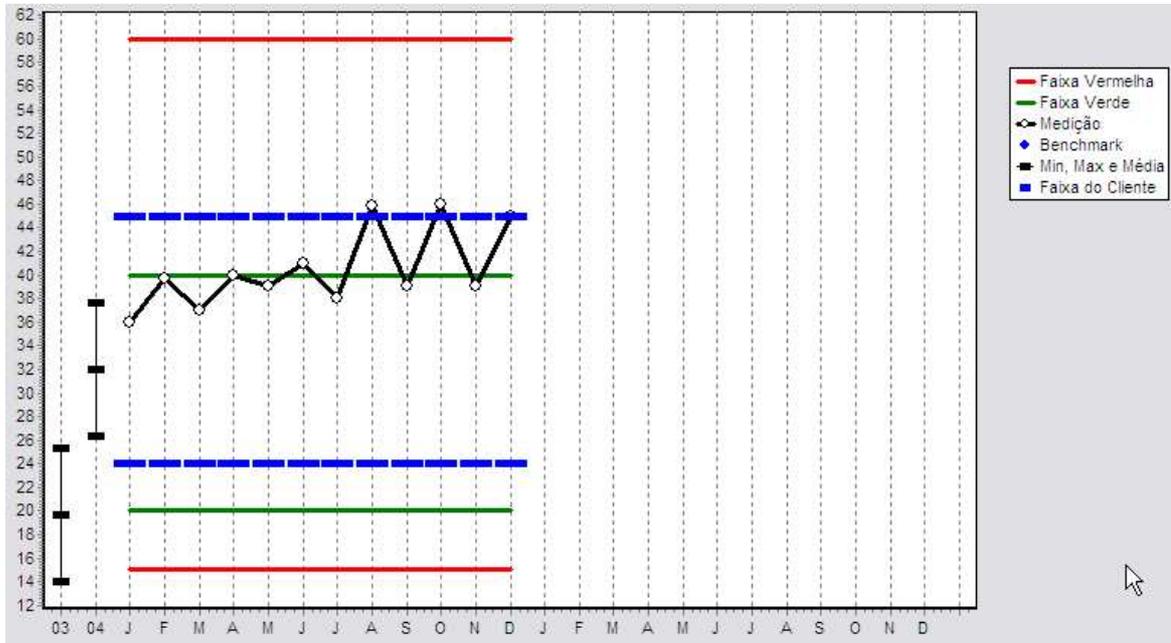


Figura 6: faixas de controle do ICG (QUALITY INN, 2010)

Itens de Controle - Responsável: Presidência - Setor: Modelo - [Tabela de Itens de Controle]																		
Arquivo Cadastrar Exibir Consultar Janela Ajuda																		
CL	Item de Controle	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Indicador	DESD.	Faixa Verde Vm	Faixa do Cliente	
A	Faturamento	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	Mil R\$		20.00	3	24.00
																40.00	3	45.00
CA	Produtividade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	Custo da não Qualidade Mil R\$ /Mes		11.00	3	9.00
																13.00	3	11.00
EA	Qualidade de Gestão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	EGU		88.36	3	90.00
																92.09	3	93.00
A	Rentabilidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	% Resultado / Faturamento		2.62	3	9.10
																4.62	3	6.70
A	Resultado	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	Mil R\$		3.40	3	157.20
																7.40	3	122.68
C	Satisfação de Clientes	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	% Atraso		7.00	3	3.00
																8.50	3	5.00
E	Satisfação dos Funcionários	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	% funcionários trocados		2	3	1
																3	3	2
A	Solidez	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	(Disp+Car+Est)/(Cap+Capital)		0.97	3	0.60
																1.00	3	0.80

Figura 7: modelo de painel visual gerado pelo ICG (QUALITY INN, 2010)

A seguir são descritos os indicadores de desempenho para a gestão da produção da Empresa escolhida e sua representação.

### 4.2.1 Desvio de Custo

O desvio de custo é um indicador que visa à avaliação do desempenho da obra através da relação entre o custo orçado e o custo efetivo. O resultado deste indicador aponta se a obra tem custos acima, no caso de resultados positivos, ou abaixo, quando os resultados forem negativos, com relação ao planejado.

Este indicador é calculado pela Empresa, através da comparação dos custos estimados no orçamento inicial da obra e dos custos comprometidos ao longo da execução da mesma. A fórmula 1 explicita a forma de cálculo deste índice.

$$DC = [C_{\text{real}} - C_{\text{orçado}} / (C_{\text{orçado}})] \times 100 \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde:

DC = percentual do desvio de custo total da obra;

$C_{\text{real}}$  = custo efetivo da obra considerando as atividades já realizadas;

$C_{\text{orçado}}$  = custo orçado da obra considerando as mesmas atividades.

O acompanhamento deste indicador é feito por uma curva de agregação de recursos, que, segundo Kern e Formoso (2003), permite a análise da distribuição dos recursos utilizados em função do tempo. Em termos gráficos, esta técnica consiste na poligonal formada com base nos pontos medidos a cada período. A figura 8 apresenta o gráfico gerado pelo software ICG, para este indicador, onde se pode acompanhar o delineamento do percentual de variação em relação ao custo orçado (eixo vertical) ao longo dos meses (eixo horizontal) e seu comportamento em relação às previsões (verdes), às especificações dos clientes (azul) e ao histórico sazonal (laranja).

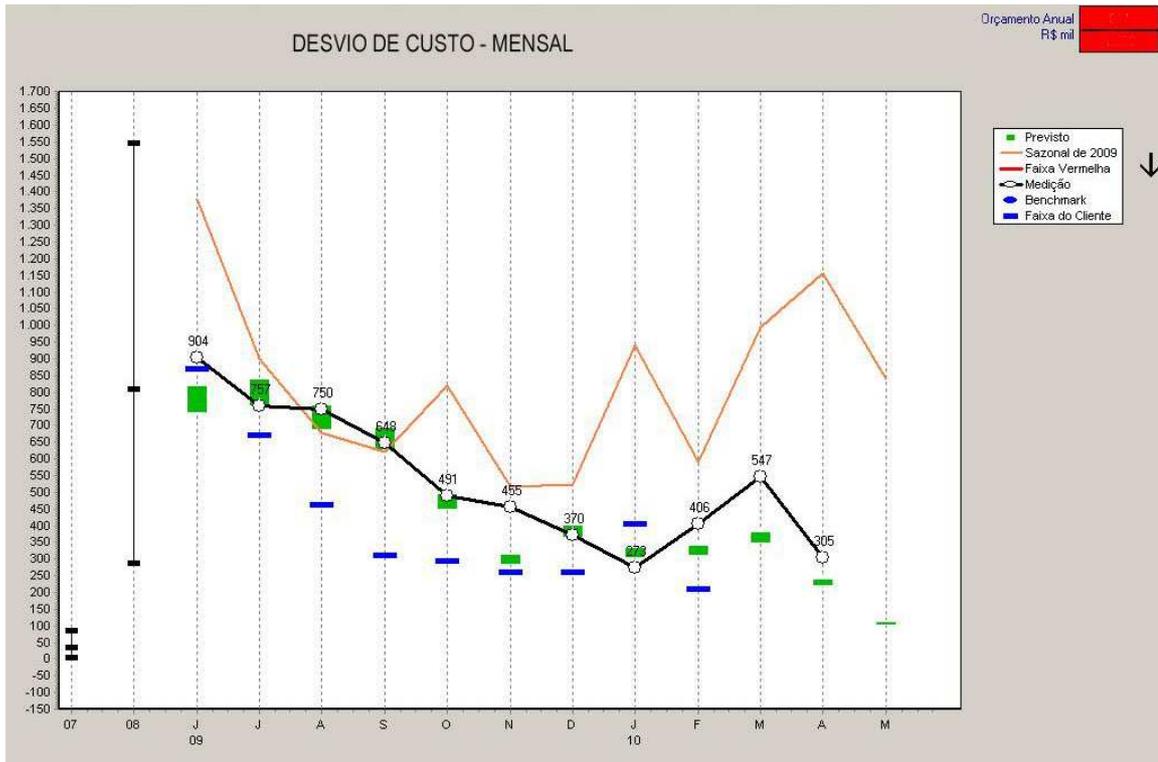


Figura 8: gráfico de evolução mensal do orçamento (adaptado do banco de dados da Empresa)

## 4.2.2 Desvio de Prazo

A medição do desvio de prazo permite a avaliação do desempenho da obra através da relação entre o prazo previsto e prazo efetivo. O resultado deste indicador indica o tempo que a obra está atrasada, quando o resultado for positivo, ou adiantada, no caso do resultado negativo, com relação ao planejado.

Este indicador é coletado pela Empresa com base no cronograma físico-financeiro elaborado no início da obra para atender os prazos estabelecidos pelos clientes. Dessa forma, para cada etapa da obra é analisado o cumprimento dos serviços em relação ao prazo estipulado, para então, analisar o desvio de prazo da obra como um todo. A fórmula 2 indica a forma de quantificação deste item.

$$DP = [P_{\text{real}} - P_{\text{previsto}} / (P_{\text{previsto}})] \times 100 \quad (\text{fórmula 2})$$

Onde:

DP = percentual do desvio de prazo total da obra;

$P_{\text{real}}$  = prazo efetivo da obra;

$P_{\text{previsto}}$  = prazo previsto da obra.

A figura 9 apresenta a evolução do percentual de serviços realizados em relação ao percentual de serviços previstos (eixo vertical) ao longo dos meses (eixo horizontal), cumulativamente, formando uma curva de agregação em S. O gráfico permite, ainda, visualizar se a obra está dentro do prazo previsto (faixa verde) e da faixa do cliente (azul).

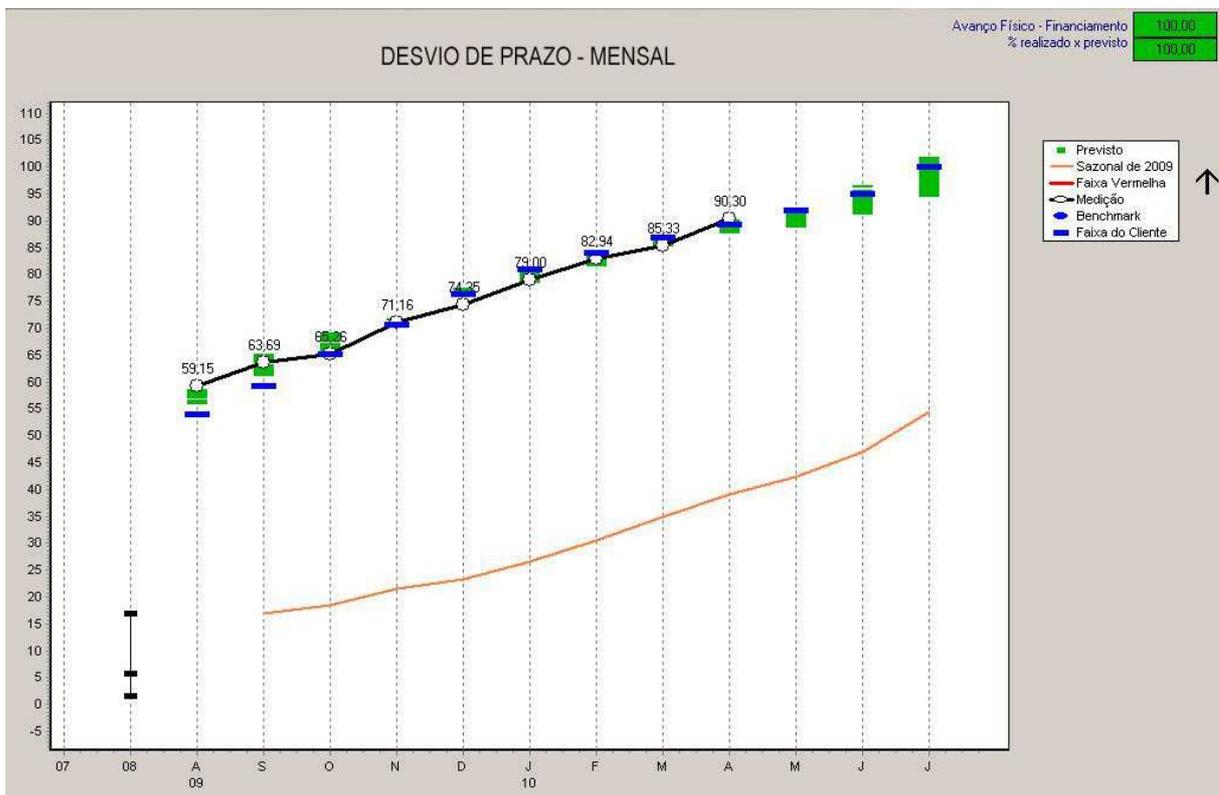


Figura 9 gráfico da evolução do prazo previsto x realizado (adaptado do banco de dados da Empresa).

### 4.2.3 Percentual de Pacotes Concluídos (PPC)

O indicador de percentual de pacotes concluídos, segundo Costa (2005), avalia a eficácia do processo de planejamento e controle da produção, com ênfase na qualidade dos planos de curto prazo, bem como identifica problemas na execução de tarefas e orienta a implementação de ações de melhoria. Este indicador pode ser utilizado também para avaliar o grau de comprometimento dos empreiteiros através do controle dos pacotes de trabalho que foram concluídos em relação ao total de pacotes planejados.

O termo pacote de trabalho é definido pela mesma autora como “[...] uma tarefa designada à determinada equipe de trabalho com tamanho possível de ser completado em um determinado horizonte de tempo e que tem sua conclusão facilmente identificada.”. Para Marchesan (2001) esta tarefa é composta de três elementos principais:

- a) a ação, que representa a natureza da tarefa executada (execução);
- b) o elemento, que indica o componente físico do produto (alvenaria);
- c) e o local, que se refere a zona em que a ação é executada (2º pavimento).

O PPC é calculado, de acordo com a planilha do anexo 1, segundo a fórmula 3.

$$\text{PPC} = (\text{PT}_{100\%} / \text{PT}_{\text{total}}) \times 100 \quad (\text{fórmula 3})$$

Onde:

PPC = percentual de pacotes concluídos;

$\text{PT}_{100\%}$  = número de pacotes de trabalho 100% concluídos;

$\text{PT}_{\text{total}}$  = número total de pacotes de trabalho planejados.

Este indicador permite o controle do percentual de pacotes concluídos (eixo vertical), figura 10, e monitoramento das atividades a curto prazo, ao longo dos meses de execução da obra (eixo horizontal), que para cumprimento dos prazos, devem ficar dentro da faixa limite prevista (verde).

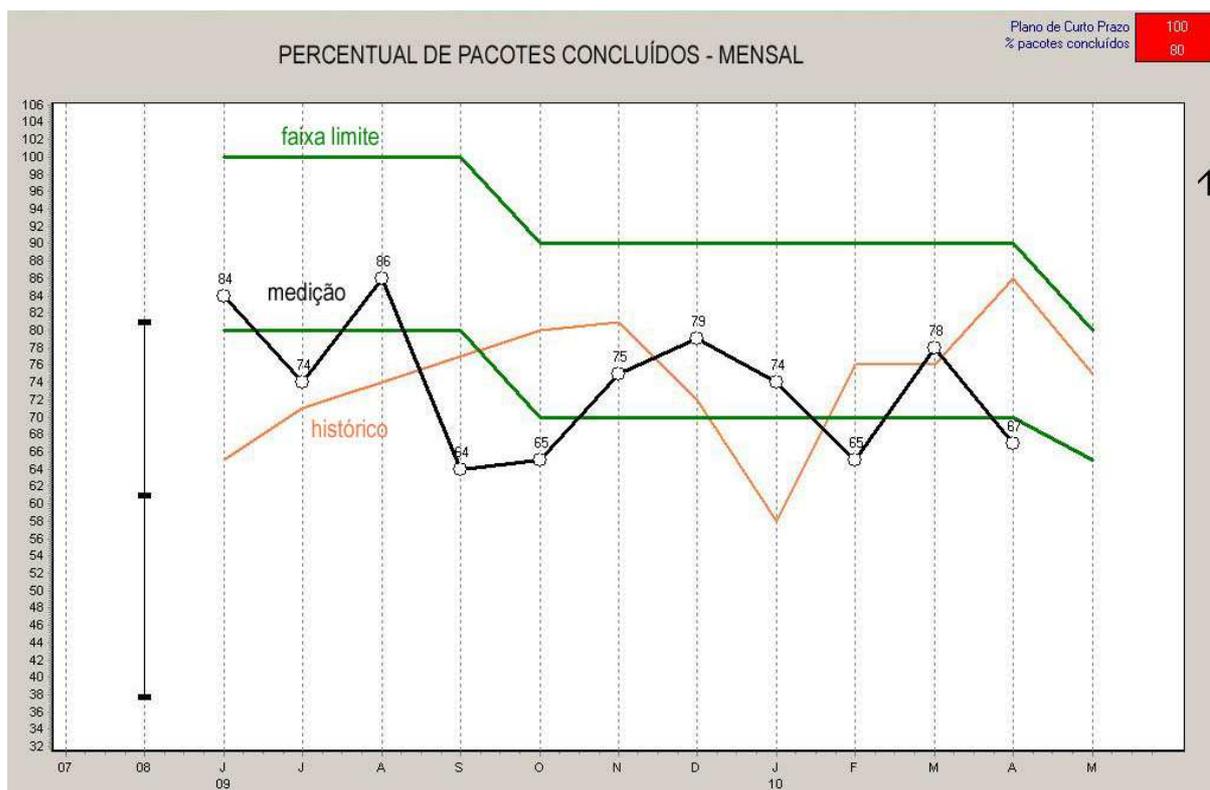


Figura 10: gráfico da evolução do PPC geral da obra (adaptado do banco de dados da Empresa).

#### 4.2.4 Índice de Boas Práticas

O índice de boas práticas é utilizado para avaliar o canteiro de obras no que diz respeito às instalações provisórias, higiene, segurança e bem estar do trabalhador, bem como transporte, armazenamento de materiais e gestão de resíduos da construção. Para isso, é utilizada uma lista de verificação (anexo 2) para a coleta dos dados. O indicador é dividido em quatro grupos de verificação, conforme fórmula 4:

- instalações provisórias ( $I_{ip}$ );
- segurança do trabalho ( $I_s$ );
- armazenamento e movimentação de materiais ( $I_{ma}$ );
- gerenciamento de resíduos da construção ( $I_{grc}$ ).

$$I_{ip}; I_s; I_{ma}; I_{grc} = (PO / PP) \times 10 \quad (\text{fórmula 4})$$

Onde:

PO = pontos obtidos com o total de itens assinalados com a opção <sim>;

PP = pontos possíveis com o total de itens assinalados com as opções <sim> ou <não>.

Para fins de cálculo do indicador, os itens assinalados com <não se aplica> não são computados. A nota final de boas práticas é dada pela média dos grupos  $I_{ip}$ ,  $I_s$  e  $I_{ma}$ , excluindo-se a nota do grupo  $I_{grc}$ , que é calculado individualmente para cada empreendimento, pois representa uma atividade muito recente da construção civil, para a qual a Empresa ainda precisa se aperfeiçoar.

O resultado é avaliado em uma escala de zero a dez, conforme quadro 4. Quanto mais próximo do número dez for o resultado deste indicador, maior o número de boas práticas implementadas no canteiro.

Valor da nota	Conceito
De 10 a 8,5	VERDE
De 8,4 a 7,0	AMARELO
De 6,9 a 0	VERMELHO

Quadro 6: escala de conceitos (adaptado do banco de dados da Empresa)

A média das notas obtidas para cada grupo de verificação é analisado para o conjunto total de cada obra, e plotado, mensalmente, em um gráfico (figura 12) que compara mensalmente as notas dos grupos verificados, formando um histórico, que ao final da obra gera uma nota média do indicador.

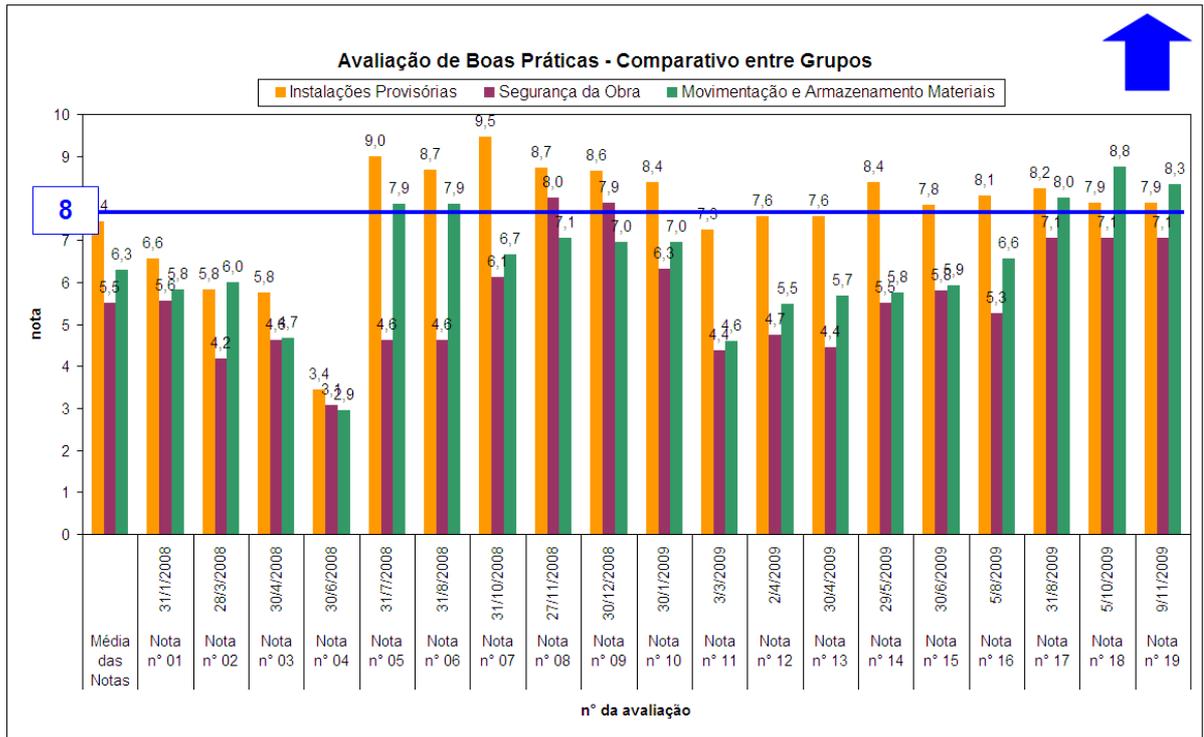


Figura 11: gráfico comparativo do índice de boas práticas entre grupos (adaptado do banco de dados da Empresa)

#### 4.2.5 Avaliação de Fornecedores

A avaliação de fornecedores é realizada para os principais prestadores de serviço, visando a estimulá-los a atingir um alto padrão de execução e cumprimento de prazos, dentro da boa técnica, da qualidade e do custo do produto final, bem como auxiliar a Empresa na escolha destes fornecedores e proporcioná-los um *feedback*<sup>43</sup>.

Os fornecedores de materiais que executam o serviço, empreiteiros e subempreiteiros são avaliados segundo 4 itens:

- a) PPC (percentual de pacotes concluídos);
- b) segurança do trabalho, que envolve:
  - a ficha de avaliação da obra;
  - a documentação das empresas terceirizadas;

<sup>43</sup> expressão inglesa utilizada para representar a retroalimentação de informações referentes ao desempenho, conduta ou ação executada a um indivíduo visando estimular a melhoria sobre as ações futuras ou executadas anteriormente.

- c) colaboração e atitude do empreiteiro;
- d) limpeza e organização.

O PPC é avaliado e calculado seguindo os mesmos conceitos apresentados no capítulo 4.2.3, sendo verificado, individualmente, para cada empreiteiro.

A segurança do trabalho é avaliada quanto às questões referentes a segurança e saúde do trabalhador e a conferência da documentação, utilizando a ficha de avaliação da obra e a lista de verificação da documentação, respectivamente, que foram apresentadas no capítulo 3.3.1 deste trabalho.

Já a colaboração e atitude do empreiteiro tem como objetivo avaliar o comportamento dos empreiteiros quanto ao bom andamento da obra, considerando itens como uso de EPI (equipamentos de proteção individual), facilitação do serviço de outros empreiteiros, relacionamentos e interferências entre empreiteiros, segundo os critérios sim ou não, como mostra a planilha da figura 12.

COLABORAÇÃO E ATITUDE DO EMPREITEIRO	S	N
<b>ITENS AVALIADOS</b>	<b>X</b>	
1. Participa das reuniões agendadas	X	
2. Cumpre os prazos estabelecidos		X
3. Solicita materiais em tempo hábil	X	
4. Fornece, aos seus funcionários, os equipamento / ferramentas necessárias para a execução dos serviços	X	
5. Fornece os EPIs necessários para os funcionários	X	
6. Mantém bom relacionamento com os outros empreiteiros	X	
7. Mantém bom relacionamento com a engenharia	X	
8. Não comete atitudes de risco		X
9. Não tem advertência pelo não uso de EPI	X	
10. Contribui para a limpeza e organização geral da obra		X
	Pontos Obtidos (PO):	7
	Total de Pontos (P):	10
	Nota : (PO / P) X 10:	7.0

Figura 12: planilha de avaliação de colaboração do empreiteiro (adaptado do banco de dados da Empresa).

A limpeza e organização, por sua vez, permite que a Empresa avalie cada fornecedor quanto à sua colaboração com a limpeza individual (organização dos barracos e uniformes) e geral da

obra, bem como, sua organização em relação a metodologia de execução do serviço. A figura 13, representa a forma de avaliação e os pesos relacionados a este item.

Avaliação de limpeza e organização dos barracos / Uniforme							
ITENS A SEREM AVALIADOS	PESO	empregado A	empregado B	empregado C	empregado D	empregado E	empregado F
1 As roupas estão guardadas dentro dos armários	1		X	X	X	X	X
2 O piso esta varrido e limpo	1		X	X	X	X	X
3 Os calçados estão organizados e não espalhados	1		X	X	X	X	X
4 Os materias e equipamentos encontram-se organizados em local definido	1			X	X	X	X
5 O barraco encontra-se limpo sem restos de detritos	1		X		X	X	X
6 Todos os funcionários usam uniforme	5	X	X	X	X	X	X
<b>Total de pontos</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Avaliação de limpeza e organização do serviço							
ITENS A SEREM AVALIADOS	PESO	empregado A	empregado B	empregado C	empregado D	empregado E	empregado F
1 Organização no recebimento dos materiais	2	X	X	X	X	X	X
2 Organização na armazenagem dos materiais recebidos	2	X	X	X	X	X	X
3 Organização no transporte vertical dos materiais	2		X	X	X	X	X
4 Limpeza e organização no local do serviço em execução	2	X	X	X		X	X
5 Limpeza e organização no local do serviço, na entrega deste	2	X	X	X	X	X	X
<b>Total de pontos</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Avaliação de limpeza e organização							
Limpeza e organização - média	empregado A	empregado B	empregado C	empregado D	empregado E	empregado F	
		6.50	9.50	9.50	9.00	10.00	10.00

Figura 13: planilha de avaliação de limpeza e organização do empregado (adaptado do banco de dados da Empresa).

O conceito geral do indicador é definido pela fórmula 5:

$$CG = (PPC + SG + COL+LO) / 4 \quad (\text{fórmula 5})$$

Onde:

CG = conceito geral;

PPC = pontos obtidos com o percentual de pacotes concluídos;

SG = pontos obtidos com a avaliação da segurança do trabalho e documentação legal;

COL = pontos obtidos com avaliação da colaboração e atitude do empreiteiro;

LO = pontos obtidos com avaliação da limpeza e organização.

Os resultados obtidos para cada item referido anteriormente são agrupados no quadro de avaliação exposto na obra mensalmente, conforme o modelo da figura 13, o qual identifica, por comparação, o empreiteiro que teve o melhor desempenho no período.

<b>QUADRO DE AVALIAÇÃO DA OBRA</b>					ADMINISTRADORA
<b>OBRA:</b>				<b>MÊS</b>	
1. PPC					
2. AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS					
3. SEGURANÇA - FICHA DE AVALIAÇÃO					
4. SEGURANÇA - DOCUMENTAÇÃO					
<b>5. CONCEITO GERAL DA OBRA</b>					
EMPREITEIROS	PPC	SEGURANÇA - DOCUMENTAÇÃO	COLABORAÇÃO	LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO	CONCEITO GERAL DO EMPREITEIRO
EMPREITEIRO 1					
EMPREITEIRO 2					
EMPREITEIRO 3					
EMPREITEIRO 4					
EMPREITEIRO 5					
EMPREITEIRO 6					
EMPREITEIRO 7					
EMPREITEIRO 8					
EMPREITEIRO 9					
EMPREITEIRO 10					
<b>EMPREITEIRO DO MÊS:</b>					

Figura 14: painel da avaliação da obra (adaptado do banco de dados da Empresa).

#### 4.2.6 Conferência de notas

A conferência de notas é um indicador para controle quantitativo da prática do engenheiro ou responsável no lançamento de notas fiscais no sistema financeiro da Empresa. Apesar de não

representar um processo de produção da Empresa, a necessidade desta medida nos indicadores da produção surgiu em função da grande demanda de notas fiscais não conformes recebidas pelo setor financeiro da Empresa. Dessa forma, o indicador de conferência de notas fiscais controla e monitora a documentação que passa pelos engenheiros responsáveis pelo recebimento, verificação e pagamento dos fornecedores e empreiteiros, diminuindo o retrabalho e tempo do setor financeiro da construtora, dispensado com a substituição de documentação errada, pagamentos indevidos e cálculo de impostos.

A coleta, cálculo (fórmula 6) e análise deste indicador são realizadas e divulgadas mensalmente pela Empresa, de acordo com as informações repassadas pelo setor financeiro ao setor da produção, promovendo uma competição saudável entre os engenheiros, que acabam dispondo de maior atenção na verificação da documentação recebida de fornecedores e empreiteiros para obter uma melhor nota.

$$CN = N_{\text{erradas}} / N_{\text{total}} \times 100 \quad (\text{fórmula 6})$$

Onde:

CN = percentual de conferência de notas;

$N_{\text{erradas}}$  = número de notas erradas lançadas no sistema financeiro;

$N_{\text{total}}$  = número de notas totais recebidas pelo setor financeiro;

## 4.3 ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE INDICADORES DA EMPRESA

### 4.3.1 Critérios de concepção

De acordo com os critérios de concepção apresentados no capítulo 3.4, verificou-se que, como a Empresa não possuía uma estratégia competitiva explicitada, não se pode afirmar que existe um alinhamento dos indicadores com a mesma. Entretanto, o sistema de medição de desempenho também foi desenvolvido com o objetivo de suprir as necessidades do PPR

(programa de participação dos resultados), focando, essencialmente, em resultados em termos de prazo e custo. Para estes objetivos, existem indicadores simples, coerentes e confiáveis.

Havia uma divisão adequada do trabalho de coleta de dados entre os estagiários e engenheiros auxiliares, o que evitava sobrecarregar o engenheiro residente de cada obra. Na percepção dos envolvidos esta distribuição das tarefas entre várias pessoas, contribuía para que as avaliações geradas não fossem tendenciosas.

O conjunto de indicadores era bem equilibrado, sendo 3 deles de controle dos resultados e 3 de controle de processos. Entretanto, como não existia uma cultura de avaliação direcionada à melhoria e aprendizagem dos resultados, as medições eram utilizadas principalmente para tomada de decisão operacional, e não estratégica. Assim, o tempo de ciclo mensal dos procedimentos de coleta, processamento e análise dos resultados, não era ideal para acompanhar a demanda operacional, mas era suficiente para a realidade vivenciada pela construtora, que contava com poucos funcionários para uma grande demanda de trabalho.

### **4.3.2 Critérios de implementação**

De acordo com as entrevistas realizadas com os envolvidos no sistema de medição a motivação e comprometimento depende basicamente da importância e cobrança periódica desempenhada pelo diretor da produção. Porém, este considera o sistema importante mas não urgente” e, por isso, muitas vezes, as medições são deixadas em segundo plano. Mesmo assim, segundo os engenheiros residentes, o sistema de indicadores tem de certa forma orientado os principais envolvidos na gestão da produção, melhorando o controle da atividades e o comprometimento com o sistema. Além disso, a introdução de ciclos de avaliação de indicadores tem contribuído para melhorar o exercício de liderança, através da aproximação da direção com os todos os envolvidos, aprimorando a capacidade de expressão e comunicação entre as pessoas.

Verificou-se, também, que o sistema de medição era bem consolidado na rotina de trabalho, tendo planilhas, listas de verificação e manuais de procedimentos bem definidos, práticos, de fácil acesso e responsáveis devidamente treinados, que compreendem os objetivos das medições. Entretanto, observou-se que alguns procedimentos de coleta, processamento e

análise dos indicadores sofriam variações entre empreendimentos, principalmente em relação ao nível de detalhamento das listas de verificação de avaliação de fornecedores e índice de boas práticas, que dependia das preferências de cada engenheiro de obra ou dos critérios de avaliação do estagiário que preenchia estas listas. Dessa forma, não existia um padrão de avaliação destes itens, e, conseqüentemente, não era possível garantir a qualidade do produto final.

Além disso, durante as reuniões de análise crítica, verificou-se que os indicadores de processos eram analisados conjuntamente, sendo algumas vezes apontadas relações entre os mesmos – por exemplo, o resultado negativo em um influenciava no resultado do outro. Dessa forma, os indicadores eram analisados de forma combinada, para justificar o desempenho do processo medido.

Por fim, a análise e divulgação dos resultados eram apresentados em reuniões mensais de análise crítica (RAC), que envolviam os estagiários, engenheiros, gestores e diretor da produção.

### **4.3.3 Critérios de melhoria e aprendizagem**

Segundo o engenheiro de planejamento da Empresa, o sistema de medição de desempenho ainda não havia atingido a fase de revisão e melhoria, pois era necessário, primeiramente, consolidar a etapa de implementação. Além disso, não existia uma cultura pró-ativa de análise dos processos e proposição de melhorias, justificada pelo excesso de tarefas solicitadas aos engenheiros de obra, que dispunham de pouco tempo, para coleta, processamento e análise dos indicadores. Dessa forma, os indicadores eram revisados pela equipe de produção, reativamente, ou seja, de acordo com o surgimento dos problemas e prioridades de serem resolvidos.

Verificou-se, também, que a empresa perdeu a referência externa de avaliação dos indicadores, que possuía quando participava do clube de *benhchmarking* organizado pelo NORIE/UFRGS, dificultando, ainda mais, a identificação de melhores práticas e mudanças necessárias para alcançar melhores desempenhos. Esta deficiência era refletida avaliação do PGQP, que apresentava notas baixas para os itens relacionados à melhoria e aprendizagem.

Assim, de uma forma geral, de acordo com os critérios de concepção e objetivos descritos no item 4.3.1, pode-se afirmar que o sistema de medição de desempenho atendia as necessidades da direção da produção, sendo considerado estável e eficaz, pelo porte e estilo da Empresa. Porém, as fontes de evidências indicaram que este sistema era vulnerável ao aumento de demanda de obras e mudanças do mercado competitivo, pois não estavam fundamentadas nas estratégias competitivas, ou seja, o sistema derivava dos planos de negócio<sup>44</sup> e PPR da Empresa e, além disso, não possuía estrutura para crescimento interno de funcionários, pois se caracterizava pela incorporação de empreendimentos selecionados.

---

<sup>44</sup> documento de planejamento, elaborado de acordo com as necessidades de cada empreendimento, capaz de nos mostrar toda a viabilidade e estratégias do ponto de vista estrutural, administrativo, estratégico, mercadológico, técnico, operacional e financeiro.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como principal objetivo a avaliação do sistema de medição de desempenho utilizado na gestão da produção de uma empresa construtora, através da avaliação dos indicadores da produção empregados pela mesma. Para isso, foram extraídas da bibliografia as diretrizes de concepção, implementação e melhoria dos indicadores para comparação com o sistema de indicadores da produção empregado pela construtora.

Dessa forma, foi possível concluir que o sistema de medição implementado é bem estruturado e consistente com os objetivos e metas para o qual foi criado, pois controla os processos de produção e atende às necessidades do diretor da Empresa. Entretanto, este sistema não atinge totalmente seu potencial, uma vez que a Empresa não possui uma estratégia explicitada, nem o apoio e comprometimento suficiente da alta gerência, que considera o sistema mais como uma ferramenta de controle do que propriamente de gestão.

Portanto, o sistema é considerado eficaz para a realidade que a Empresa vive atualmente, mas possivelmente não tem condições de suportar um crescimento de demanda ou uma mudança no mercado da construção civil. Parece ser justificável a introdução de diversas melhorias neste sistema, pelo baixo custo que a implementação e manutenção de um sistema de medição representam no orçamento global da organização.

Pode-se afirmar, ainda, que a Empresa foi eficaz nas etapas de concepção e implementação do sistema de medição de desempenho, porém é ainda deficiente na etapa de melhoria e aprendizagem dos processos. Para a melhoria do sistema de medição é necessário, portanto, uma revisão dos processos da Empresa, definindo o que é crítico e passando a atuar com processos de melhoria para cada um desses caminhos críticos (mapeamento estratégico). Além disso, é fundamental uma mudança comportamental por parte da direção da Empresa e amadurecimento das pessoas envolvidas, na busca pela melhoria contínua, através da padronização dos critérios de avaliação e busca por comparativos externos.

## REFERÊNCIAS

ATTADIA, L. C. L.; MARTINS, R. A. Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. **Revista Produção**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 33-41, 2003. Disponível em: <[http://www.dep.ufscar.br/docentes\\_desc.php?uid=140](http://www.dep.ufscar.br/docentes_desc.php?uid=140)>. Acesso em: 1 mar. 2010.

BARROS NETO, J. P. **Proposta de um modelo de formulação de estratégias de produção para pequenas empresas de construção habitacional**. 1999. 341 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BARTH, K. B. **Melhoria de sistemas de medição de desempenho através do uso de painéis de controle para a gestão da produção em empresas de construção civil**. 2007. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

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

BONELLI, R.; FLEURY, P.F.; FRITSCH, W. Indicadores microeconômicos do desempenho competitivo. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 3-19, 1994.

COSTA, D. B. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas de construção civil**. 2003. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FORMOSO, C. T. Produção Enxuta: os princípios do sistema Last Planner de controle da produção. **Guia da Construção**, São Paulo, ed. 106, p. 26-29, 2010.

FORMOSO, C. T.; BERNARDES, M. M. S.; ALVES, T. C. L.; OLIVEIRA, K. A. **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 50 f. Disponível em: <[http://www.dptoce.ufba.br/construcao2\\_arquivos/02%20ApostilaPCPCComp.pdf](http://www.dptoce.ufba.br/construcao2_arquivos/02%20ApostilaPCPCComp.pdf)> Acesso em: 1 nov. 2009.

GERHARD, F. C. **Avaliação da eficácia de sistemas de planejamento e controle da produção**. 2008. 98 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Mapas Estratégicos: convertendo ativos intangíveis em resultado tangível. 4 ed., Rio de Janeiro: Campus, 2004.

KERN, A. P.; FORMOSO, C.T. Integração dos setores de produção e orçamento na gestão de custo de empreendimentos de construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Paulo.

LANTELME, E. M. V. **Proposta de um sistema de indicadores de qualidade e produtividade para construção civil**. 1994. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) –

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LANTELME, E.M.V.; FORMOSO, C.T. Conceitos, princípios e práticas da medição de desempenho no setor da construção civil. In: FORMOSO, C.T.; INO, A. **Inovação, gestão da qualidade e produtividade e disseminação do conhecimento na construção habitacional**. Porto Alegre: ANTAC, 2003. v. 2, p. 255-281.

LEIBFRIED, K. H. J.; MCNAIR, C. J. **Benhcmarking**: uma ferramenta para melhoria contínua. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

LIMA, H. M. R. **Concepção e implementação de sistema de indicadores de desempenho em empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda**. 2005. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MÜLLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos** (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações). 2003. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. O. Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. **Gestão e Produção**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 298-311, dez. 1998.

NAVARRO, G. P. **Proposta de sistemas de indicadores de desempenho para a gestão da produção em empreendimentos de edificações residenciais**. 2005. 163 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia) – Programa de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

OLIVEIRA, A. R.; COSTA, B. S. R.; CAMEIRA, R. F. Proposta para concepção de um sistema de medição de desempenho orientado por processos: aplicação em uma prestadora de serviços de suporte operacional. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14., 2007, São Paulo.

OLIVEIRA, M.; LANTELME, E. FORMOSO, C. **Sistema de indicadores de qualidade e produtividade na construção civil**: manual de utilização. Porto Alegre: NORIE/UFRGS, 1993.

QUALITY INN. **Métodos práticos para atingir resultados**. Disponível em: <<http://www.qinn.com.br/>><sup>45</sup>. Acesso em: 1 nov. 2010.

SOUZA, R.; MEKBEKIAN, G.; SILVA, M. A. C.; LEITÃO, A. C. M. T.; SANTOS, M. M. **Sistema de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras**. São Paulo: PINI, 1995.

SINK, D. S.; TUTTLE, T. C. **Planejamento e medição para performance**. Rio de Janeiro: Qualimark, 1993.

---

<sup>45</sup>acesso através do link curso ICG, item módulo básico, subitem medições.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**ANEXO 1 – Planilha de medição do PPC  
(Percentual de Pacotes Concluídos)**

## Formulário de coleta do PPC por equipe de trabalho

PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE PLANO DE CURTO PRAZO - SEMANAL				Engenheiro:	Semana de dd/mm à dd/mm/aa		Logo da Obra							
NOME DO EMPREENDIMENTO				Mestre:	$\text{PPC} = \frac{\text{Empacotes exec. 100\%}}{\text{Empacotes totais plan.}} = \frac{0}{0} = 0,00\%$		Data:							
ID	EQUIPE	VISTO	PACOTE DE TRABALHO	TAREFA RESERVA	P/R	S	T	Q	Q	S	S	D	% Exec.	COD. - CAUSA
	Nome Empreiteiro 1													
1					P									
					R									
2					P									
					R									
3					P									
					R									
TAREFAS EXECUTADAS NÃO COMPUTADAS														
01					P									
					R									
02					P									
					R									
03					P									
					R									
TAREFAS EXECUTADAS NÃO PROGRAMADAS														
01					P									
					R									
02					P									
					R									
03					P									
					R									
<b>Obs.: o pacote de trabalho deve ser definido por: ação, elemento e local.</b>					Ass. Eng.:		Ass. Mestre:							

CONTROLE DE CAUSAS	TOTAL: 0
MO.1 - Absenteísmo	0
MO.2 - Baixa produtividade (mesma equipe)	0
MO.3 - Modificação da equipe	0
MO.4 - Afastamento por acidente	0
MO.5 - Falta de programação de mão-de-obra	0
MO.6 - Superestimação da produtividade	0
MT.7 - Falta de programação de materiais	0
MT.8 - Atraso na entrega	0
MT.9 - Falta por perda acima da prevista	0
MT.10 - Falta de materiais do empreiteiro	0
EQ.11 - Falta de programação de equipamento	0
EQ.12 - Manutenção	0
EQ.13 - Subdimensionamento	0
PT.14 - Falta de projeto	0
PT.15 - Má qualidade do projeto	0
PT.16 - Incompatibilidade entre projetos	0
PT.17 - Alteração de projeto	0
PL.18 - Modificações dos planos(reprogramação)	0
PL.19 - Má especificação da tarefa	0
PL.20 - Pré-requisito não cumprido	0
PL.21 - Falha na solicitação do recurso(mo, mat...)	0
TE.22 - Condições adversas do tempo	0
CL.23 - Solic. modificação serviço em andamento	0
CL.24 - Solic. inclusão de pacote no plano	0
CL.25 - Solic. paralisação do serviço	0
DV.26 - Atraso da tarefa antecedente(programada)	0
DV.27 - Problema não previsto na execução	0

**ANEXO 2 – Lista de verificação do índice de boas práticas (IBPR)**

CARACTERIZAÇÃO GERAL			
Empresa:			
Obra:			
Responsável pelo preenchimento:			
Data da avaliação:			
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO CANTEIRO			
Fase da obra:			
Nº de pavimentos: Totais e Fase atual			
Nº de operários: Máximo e Fase atual			
ÍNDICE DE BOAS PRÁTICAS DE CANTEIROS DE OBRAS	S	N	NA
<b>A) INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>			-
<b>A1) TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>			
· São utilizadas instalações móveis (containers) ?			
· Se a resposta for sim passe para o item A2			
A1.1) Há modulação dos barracos			
A1.2) Os painéis são unidos com parafusos, grampos ou solução equivalente que facilite o processo de montagem e desmontagem			
A1.3) Os painéis são pintados e estão em bom estado de conservação			
A1.4) Foram aproveitadas construções pré-existentes para instalações da obra			
A1.5) Os barracos estão em locais livres da queda de materiais, ou então a sua cobertura tem proteção			
Obs:			
<b>A2) TAPUMES</b>			
A2.1) Existe alguma espécie de pintura decorativa e/ou logomarca da empresa			
A2.2) Os tapumes são constituídos de material resistente e estão em bom estado de conservação			
Obs:			
<b>A3) ACESSOS</b>			
A3.1) Existe portão exclusivo para entrada de pedestres (clientes e operários)			
A3.2) Há campainha no portão de entrada de pessoas			
A3.3) O portão possui fechadura ou puxador, além de conter inscrição identificadora (tipo "Entrada de pessoas") e o número do terreno			
A3.4) Existe caminho, calçado e coberto, desde o portão até a área edificada			
A3.5) Há possibilidade de entrada de caminhões no canteiro			
A3.6) Caso a obra localize-se em uma esquina, o acesso de caminhões é pela rua com trânsito menos movimentado			
A3.7) Junto ao portão de entrada existe cabideiro ou caixa com capacetes para os visitantes			
Obs:			
<b>A4) ESCRITÓRIO (Sala do mestre/Engenheiro)</b>			
A4.1) Tem chaveiro, com as chaves das instalações da obra e dos apartamentos			
A4.2) A documentação técnica da obra está à vista e é de fácil localização			

A5) ALMOXARIFADO			
A6) LOCAL PARA REFEIÇÕES			
A7) VESTIÁRIO			
A8) INSTALAÇÕES SANITÁRIAS			
A9) ÁREAS DE LAZER			
Pontos Obtidos (PO):			
Pontos Possíveis (PP):			
Nota - Inst. Provisórias: (PO / PP) X 10:			
<b>B) SEGURANÇA DA OBRA</b> -			
B1) ESCADAS			
B2) ESCADAS DE MÃO			
B3) POÇO DO ELEVADOR			
B4) PROTEÇÃO CONTRA QUEDA NO PERÍMETRO DOS PAVTOS.			
B5) ABERTURAS NO PISO			
B6) PLATAFORMA DE PROTEÇÃO (bandeja salva-vidas)			
B7) SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA			
B8) EPI's			
B9) INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			
B10) ANDAIMES SUSPENSOS			
B11) PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO			
B12) GUINCHO			
B13) GRUA			
Pontos Obtidos (PO):			
Pontos Possíveis (PP):			
Nota - Segurança da Obra: (PO / PP) X 10:			
<b>C) SISTEMA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS</b> -			
C1) VIAS DE CIRCULAÇÃO			
C2) ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS			
C3) PRODUÇÃO DE ARGAMASSA/CONCRETO			
Pontos Obtidos (PO):			
Pontos Possíveis (PP):			
Nota - Movim. e Armaz. de Materiais: (PO / PP) X 10:			
<b>NOTA GLOBAL DO CANTEIRO</b>			
$\frac{\text{Nota Inst. Prov.} + \text{Nota Seg.} + \text{Nota Mov. e Arm.}}{3} = \boxed{\phantom{000}}$			
<b>D) GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CANTEIRO</b> -			
D1) DISPOSIÇÃO DO RESÍDUO	0	0	0
D2) TRANSPORTE DO RESÍDUO	0	0	0
D3) REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DO RESÍDUO	0	0	0
Pontos Obtidos (PO): -			
Pontos Possíveis (PP): -			
Nota - Gestão Resíduos Sólidos: (PO / PP) X 10: -			

## **APÊNDICE A – Entrevistas semi-estruturadas**

**Roteiro de entrevista para análise do sistema de medição de desempenho direcionado  
aos gestores, engenheiros e estagiários da Empresa**

Questões vinculadas aos critérios de concepção:

- a) qual a sua função e responsabilidade dentro do sistema de medição de desempenho da Empresa?
- b) para que utiliza o sistema de medição? qual o objetivo e necessidade de se implementar um sistema de medição na área da produção? como foi feita a implementação do sistema?
- c) como são realizados os procedimentos de coleta, processamento e análise das dos indicadores medidos?
- d) existe ligação entre os indicadores de desempenho e estratégia da Empresa?

Questões vinculadas aos critérios de implementação:

- a) como é o comprometimento e motivação das pessoas envolvidas com o sistema de medição?
- b) existe uma conexão entre os indicadores medidos?
- c) os indicadores conseguem refletir, de forma clara, transparente a realidade dos processos de produção? são utilizados para avaliar os processos ou os resultados da produção? são indicadores financeiros ou operacionais? são empregados de forma reativa ou pró-ativa?

Questões vinculadas aos critérios de melhoria e aprendizagem:

- a) o sistema de medição de desempenho é revisado, atualizado, comparado? com que frequência? quem é o responsável?
- b) o que mudou com a implementação do sistema de medição de desempenho na gestão da produção?
- c) o sistema é eficaz para tomada de decisão?
- d) existe alguma mudança ou melhoria a ser feita no sistema? qual? há alguma barreira ou condição para que isto ocorra?