



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

## **INDICADORES DE GESTÃO E GERENCIAMENTO E QUALIDADE DO PRODUTO FINAL PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E BENCHMARKING ENTRE EMPRESAS CONSTRUTORAS<sup>1</sup>**

**Aquiles Gilberto dos Santos da Cruz<sup>2</sup>, Cristina Eliza Pozzobon<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa realizado no curso de engenharia civil da UNIJUI

<sup>2</sup> Bolsista PIBIC, estudante do Curso de Engenharia Civil do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI. E-mail: aquilesgilberto@mail.com

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, Líder do Grupo de pesquisa em novos materiais e tecnologias para construção. E-mail: pozzobon@unijui.edu.br

### Resumo

Este trabalho está focado na apresentação de um conjunto de indicadores relacionados à qualidade do produto final e de gestão e gerenciamento do processo produtivo. Os indicadores foram elaborados a partir de pesquisa bibliográfica e exigências normativas para a indústria da construção civil, atendendo aos seguintes requisitos: seletividade, simplicidade, baixo custo, acessibilidade, representatividade, estabilidade, rastreabilidade, abordagem experimental, comparação externa e, melhoria contínua. Como resultados, foram definidos seis indicadores de gestão e gerenciamento e sete de qualidade do produto final. O levantamento dos mesmos junto às construtoras pode ser analisado com a técnica DEA (Data Envelopment Analysis), com posterior realização de benchmarking entre as mesmas. Dessa forma, os indicadores foram elaborados para a realização de uma avaliação, baseada em um método quantitativo e não paramétrico, permitindo posicionar uma empresa de construção civil em relação às demais.

Palavras-chave: avaliação; DEA; construção civil.

### Introdução

A gestão e gerenciamento na construção civil são partes fundamentais do setor de construção civil. Abrangem áreas como a gestão da própria empresa, dos negócios, de recursos humanos, de materiais dentre outros. Pode-se dizer que no ramo da construção civil, as peças-chaves na área de gestão e gerenciamento são a gestão de recursos humanos e materiais e negócios, enquanto que o sucesso de uma empresa e seus empreendimentos é dependente da qualidade do produto final por ela elaborado. A qualidade do produto final é uma propaganda para os clientes e futuros clientes. Buscar indicadores de gestão e gerenciamento e indicadores de qualidade do produto final, juntamente com o aprimoramento dos mesmos deve ser uma prática constante e que deve ser sempre aprimorada. Empresas que buscam esse aprimoramento garantem empreendimentos mais bem elaborados, com custos menores e com acabamentos mais requintados.

### Metodologia





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Para a realização deste trabalho, foram feitas pesquisas de possíveis indicadores para a gestão e gerenciamento do processo produtivo e da qualidade do produto final. Os indicadores que não foram encontrados na bibliografia foram elaborados a partir desta mesma revisão bibliográfica, considerando-se além do estado da arte, as exigências normativas para a construção civil.

Para a elaboração observou-se o seguinte: os indicadores devem ser estabelecidos sobre os resultados controláveis ou gerenciáveis do processo, isto é, aqueles sobre os quais as pessoas envolvidas no processo têm responsabilidades e podem atuar sobre suas causas corrigindo desvios e melhorando resultados. Complementando essa idéia de desenvolvimento de indicadores, os mesmos deverão atender aos seguintes requisitos (OLIVEIRA et al, 1995):

- a) Seletividade: os indicadores devem estar relacionados a aspectos, etapa e resultados essenciais ou críticos do produto, serviço ou processo.
- b) Simplicidade: devem ser de fácil compreensão e aplicação, principalmente para aquelas pessoas diretamente envolvidas com a coleta, processamento e avaliação dos dados utilizando relações percentuais simples, médias, medidas de variabilidade e números absolutos.
- c) Baixo custo: devem ser gerados a custo baixo.
- d) Acessibilidade: os dados para cálculo do indicador devem ser de fácil acesso.
- e) Representatividade: o indicador deve ser escolhido ou formulado de maneira que possa representar satisfatoriamente o processo ou o produto a que se refere.
- f) Estabilidade: devem perdurar ao longo do tempo.
- g) Rastreabilidade: devem ser adequadamente documentados os dados e informações utilizados.
- h) Abordagem experimental: é recomendável desenvolver, inicialmente, os indicadores considerados como necessários e testá-los. Caso não sejam realmente importantes ao longo do tempo, devem ser alterados.
- i) Comparação externa: alguns indicadores devem ser desenvolvidos para permitir a comparação do desempenho da empresa com o de outras empresas do setor ou empresas de outros setores, a fim de utilizá-los como benchmarks e na avaliação da competitividade da empresa dentro do seu setor de atuação.
- j) Melhoria contínua: os indicadores devem ser periodicamente avaliados e, quando necessário, devem ser modificados ou ajustados para atender as mudanças no ambiente organizacional.

Teve-se, ainda, cuidado quanto às unidades de medidas dos indicadores, levando-se em consideração percentuais, duração temporal dos eventos ou etapas e suas ocorrências, bem como o tempo de espera para que isto aconteça, relação entre um quantitativo e um referencial, e números absolutos em um determinado período.

Complementando a idéia, o acompanhamento dos indicadores deve ser feito no nível estratégico da organização, a partir dos indicadores de resultado. É recomendável que um conjunto pequeno e balanceado de indicadores seja acompanhado pelo nível mais alto da organização.

## Resultados e Discussão





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Foram elaborados os indicadores de gestão e gerenciamento, relacionados a seguir:

**Contatos para concretizar uma venda**

Para este indicador, será levantado o número médio de contatos que a empresa faz com os clientes para concretizar a venda de uma unidade comercializável.

**Eficiência do planejamento produtivo**

Segundo Mello et al (2008), o setor de construção civil se caracteriza pela concentração de microempresas: 58% das empresas de edificações concentram-se na faixa de microempresas (até 9 empregados), seguidas do grupo de pequenas empresas (entre 10 e 99 empregados) com 33%. Entretanto, as empresas de pequeno e médio porte são comprimidas entre as grandes empresas que dominam o mercado de alta renda e pelo setor informal que lhes rouba os consumidores de renda baixa e média. Desta forma, só resta às pequenas e médias empresas (PME's) rever seus processos e produtos de maneira que possam continuar competindo.

Para o cálculo da eficiência do planejamento produtivo utiliza-se a razão entre o tempo de realização da obra, pelo tempo planejado. O resultado é multiplicado por cem. Este tempo pode ser em dias meses ou anos.

$$\frac{\text{Tempo de realização da obra}}{\text{Tempo planejado}} \times 100$$

**Percentual de falta de mão-de-obra**

Para o cálculo do percentual de falta de mão-de-obra, é feito a razão entre o somatório total (por cargos em aberto na empresa) pelo número médio de funcionários no período, multiplicado por 100:

$$\frac{\text{Total (cargos em aberto na empresa)}}{\text{nº de funcionários}} \times 100$$

**Velocidade de vendas**

Para o cálculo da velocidade de vendas usa-se a razão entre o total de unidades vendidas (em metros quadrados) pelo total de unidades disponíveis para vender (em metros quadrados) multiplicados por 100:

$$\frac{\text{Total unidades vendidas (m}^2\text{)}}{\text{Total unidades disponíveis para vender(m}^2\text{)}} \times 100$$

**Índice de produtividade global**

Segundo Oliveira (1995), é o índice que permite que a empresa avalie o seu desempenho global na produção. Também gera dados para planejamento levando em consideração as particularidades do seu processo de produção.

$$\frac{\text{Total de homens hora}}{\text{Área Real Produzida}}$$



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

#### Tempo de venda

Este indicador avalia a eficiência com que a empresa realiza seus negócios no mercado imobiliário, sendo uma medida indireta da atratividade do produto oferecido. Este indicador também avalia a eficiência do setor de vendas da empresa:

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ und vendidas no mês}}{\text{n}^\circ \text{ und autônomas à vender}}$$

#### Variáveis relacionadas à qualidade do produto final

A qualidade dos produtos é determinante para o sucesso de uma empresa. Produzir algo sem qualidade gera publicidade negativa ao seu fabricante. Sendo assim as empresas de construções devem ficar atentas as variáveis de qualidade do produto se as mesmas pretenderem estar num mercado que é cada vez mais competitivo. A seguir os indicadores de qualidade do produto final:

#### Score PBQP-H

Esta índice foi elaborado, levando em consideração a possibilidade de as empresas analisadas estarem implementando ou já estiver sido implementado o PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) em algum de seus níveis. Este score leva em consideração que nem mesmo todas as empresas da área possuem o mesmo nível de certificação. Portanto para o score serão adotadas as seguintes definições:

- Empresas nível de "A" será adotado um score 100;
- Empresas nível de "B", será adotado o score 75;
- Empresas nível de "C", será adotado o score 50;
- Empresas nível de "D", será adotado o score 25;

Empresas sem implantação será adotado o score 1, devido as restrições impostas pelo própria análise por envelopamento de dados que diz que nenhuma entrada ou saída (inputs/outputs) pode possuir um valor nulo.

#### Densidade de paredes

O cálculo da densidade das paredes tem o objetivo de verificar o grau de otimização da compartimentação do pavimento tipo, pois os planos verticais correspondem a aproximadamente 40% do custo das edificações e, pelo seu peso, podem elevar o custo da estrutura conforme Oliveira et al (1995).

$$\frac{A_p}{A_{pvt}}$$

#### Índice de flexibilidade de projetos em planta

Este índice calcula o número de possibilidades que uma parte da unidade (habitacional) tem em se transformar em outro tipo de acomodação. Este índice deve ser calculado da seguinte maneira:

$$\text{média } \sum \frac{\text{n}^\circ \text{ possibilidades de flexibilização em planta}}{\text{n}^\circ \text{ de cômodos}} \times 100$$





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

#### Índice de qualidade do produto

Para o cálculo deste indicador, é utilizado o número de atendimentos aos clientes (efetuados até 90 dias após a entrega dos imóveis), dividido pelo total de metros quadrados construídos.

$$\frac{\text{nº atendimentos aos clientes}}{\text{total de m}^2 \text{ construídos}}$$

#### Índice de compacidade

O índice de compacidade indica o quanto o projeto afasta-se da forma mais econômica no que diz respeito ao perímetro das paredes externas. A fórmula a seguir mostra como calcular este índice:

$$\frac{2\sqrt{3,14 \times A_{pavt}} \times 100}{P_p}$$

#### Área do pavimento tipo ocupada pela circulação

As áreas destinadas a circulação vertical e horizontal tem a função de promover o acesso as pessoas e bens, agregando pouco valor ao imóvel. São também relativamente caras em função dos seus revestimentos.

$$\frac{A_{circ} \times 100}{(A_{pavt} + A_{sf})}$$

A área de circulação ( $A_{circ}$ ) é feita obedecendo-se os critérios da NBR 12721, sobre a área de escadas, elevadores, corredores e hall no pavimento tipo da edificação

#### Espessura média dos revestimentos

A espessura dos revestimentos pode esconder imperfeições das paredes, que foram produzidas durante sua execução. Ocasionalmente, podem acontecer rachaduras ou desprendimento de material conforme a sua espessura. A correção destas imperfeições com os revestimentos acarretam num aumento do consumo de material, tornando a execução da edificação mais cara.

$$\frac{\frac{\sum E_{spi}}{\text{nº medidas}} + \frac{\sum E_{spe}}{\text{nº medidas}}}{2}}$$

#### Conclusões

Conclui-se que os seis indicadores de gestão e gerenciamento (contatos para concretizar uma venda, eficiência do planejamento produtivo, percentual de falta de mão de obra, velocidade de vendas, índice de produtividade global e tempo de venda) e os sete indicadores de qualidade do produto final (score PBQP-H, densidade das paredes, índice de flexibilidade de projetos em planta, índice de qualidade do produto, índice de compacidade, área do pavimento tipo ocupada pela circulação e espessura dos revestimentos) aqui



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

apresentados, atendem aos requisitos de seletividade, simplicidade, baixo custo, acessibilidade, representatividade, estabilidade, rastreabilidade, abordagem experimental, comparação externa e, melhoria contínua.

Conclui-se, também, que os indicadores foram elaborados para a realização de uma avaliação, baseada em um método quantitativo e não paramétrico, que permite posicionar uma empresa de construção civil em relação às demais pesquisadas. Com isso, o resultado obtido com o levantamento destes indicadores junto às construtoras pode ser analisado utilizando-se a técnica DEA (Data Envelopment Analysis), com a posterior realização de benchmarking entre as participantes.

#### Agradecimentos

Ao Pibic/Unijui, que concedeu a bolsa de iniciação científica ao primeiro autor e, com isso, a oportunidade de realizar esta pesquisa.

#### Referências

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; AMORIM, Sérgio Roberto Leusin de; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas de construção civil. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 261-274, maio./ago. 2008.

OLIVEIRA, M.; LANTELME, E.; FORMOSO, C.T. **Sistema de Indicadores de Qualidade e Produtividade Para a Construção Civil**. 1995. Manual de Utilização 2ª Ed. Porto Alegre 1995.

---

**Projeto:** Proposta de modelo para avaliação não-paramétrica de desempenho de SST na construção civil.