



Luiz Machado

O piso industrial para a logística moderna

Marco Antonio Fagim

3ª Parte

A medição da qualidade e planicidade dos pisos e os contratos com preços diferenciados

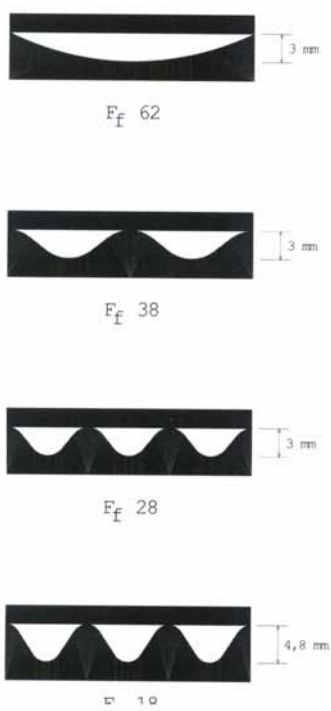


Figura 1: Tabela de amplitudes (ACI)

A medição dos fatores de qualidade em construção civil depende, em geral, de ensaios demorados em laboratórios externos e ciclos longos.

Até fins de 1985 não era muito diferente para os pisos. Havia poucas maneiras de determinar se um piso era adequado para permitir a operação de um sistema de armazenagem de 12 metros de altura com empilhadeiras. A medição de planicidade era feita topograficamente ou com relação à distância da superfície até uma régua de 3 metros colocada sobre ela (norma americana).

A norma era de aplicação duvidosa e dependente de interpretações e não garantia o desempenho do equipamento (empilhadeiras) em armazenagens altas com corredor estreito e veículos trilaterais.

O sistema de medição de planicidade por Números F foi desen-

volvido pela Face Companies nos anos 80 e aprovado pelo ACI (American Concrete Institute) e ASTM a partir de 1986, como norma (ASTM E1155). É um sistema simples e rápido de avaliação da planicidade (F_F), nivelamento (F_L) e acabamento dos pisos. E a medição de planicidade não pode ser ignorada quando se usam equipamentos modernos de movimentação e armazenagem.

A planicidade não pode ser ignorada quando se usam modernos equipamentos de movimentação e armazenagem

Os Números F

Os Números F para pisos de tráfego randômico são um sistema normalizado, com uma metodologia específica de cálculo e execução de medição e que permite quantificar estatisticamente a regularidade do piso – planicidade e nivelamento.

As medições configuram a frequência e a amplitude das variações no piso e definem um Número F de 0 a 100.

A Figura 1 mostra exemplos de Números F com amplitudes iguais (3 mm) e frequências diferentes. Os Números F mais altos indicam maior planicidade. A partir das mesmas medidas se estabelece o nivelamento do piso.

O instrumento de medição *dipstick* (Foto 1) é totalmente computadorizado e fornece instantaneamente dados por tabelas de planicidade e nivelamento do piso sendo medido. A Figura 2 mostra Números F típicos para diversos tipos de atividade.

Os pisos para tráfego definido têm a planicidade estabelecida em Fmin. Este Fmin é usado nos casos de tráfego de empilhadeiras em corredor estreito e veículos automáticos (AGVs), por exemplo.

O Fmin tem valores definidos em fórmula em que entram a altura de armazenagem e as distâncias longitudinal e transversal entre pares de rodas e as diferenças de altura dos percursos das rodas.

Os pisos para tráfego definido são medidos pelo



Foto 1: Dipstick fabricado pela Face

instrumento denominado perfilógrafo (Foto 2), que simula o veículo real e mede as cotas no percurso das rodas e as registra em gráfico, para cálculo do Fmin (ver Figura 5).

Atividade	Perfil do Piso	Planicidade F _i	Nivelamento F _i
Áreas sem tráfego ou para acabamento posterior	Convencional Comum	19	13
Áreas de armazenagem e fabricação com tráfego Escritórios para carpete e/ou revestimento	Convencional Extra	25	17
Corredores de tráfego para empilhadeiras com roda de pneu Porta paletes até 5 metros	Bom (Good)	38	25
Corredores para empilhadeiras de roda dura Porta paletes acima de 5 metros Carrinhos elétricos (AGV's)	Liso (Flat)	50	33
Corredor estreito para empilhadeiras de roda dura e alturas até 12 metros	Muito Liso (Very Flat)	75	50
	Super Liso (Superflat)	100	66

Tabela 1: Números F Típicos - Índices gerais de acabamento

Os valores de Fmin e seu equivalente na norma DIN ou inglesa são em geral estabelecidos pelos fabricantes dos veículos. Na prática, os valores têm variando de Fmin 40 a Fmin 100 correspondentes a diferenças de cotas entre rodas de 4 mm a 1,2 mm.

Impacto dos Números F na qualidade dos pisos

A adoção dos Números F, inventados pela Face como norma para pisos pelo ACI e ASTM levou a um número de eventos:

1 – Os pisos passaram a ser especificados para valores definidos de FF e FL, conforme a utilização final das áreas. Os Números F são um quantitativo claro do piso, que pode ser medido e obriga o empreiteiro a manter um controle estreito de qualidade. Os desvios são mensuráveis e podem implicar penalidades. Recomenda-se medição por firma especializada independente.

Por mais simples que seja a aplicação do piso, devem-se especificar os Números F (Figura 2).

2 – Os Números F forneceram a base para estabelecer contratos e preços diferenciados de acabamento para os pisos. O comprometimento com estes números implica acréscimo de custo e devem-se esperar preços mais altos acima de 40/50 FF progressivamente até 100.

3 – As medições diárias de Números F permitem um acompanhamento do desempenho das equipes de piso e correções de

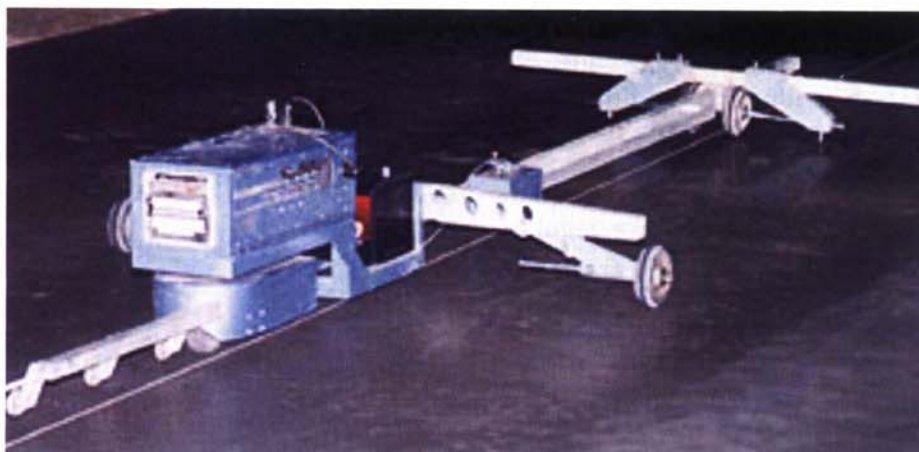


Foto 2: Perfilógrafo fabricado pela Face

processo quase imediatas, evitando perdas e retrabalhos. A experiência foi comprovada nos Estados Unidos (Baker Co.) e na nossa prática no Brasil. A faixa-teste é uma segurança tanto para o empreiteiro quanto para o cliente.

4 – As medições diárias também fornecem uma motivação às equipes para melhorar a qualidade e a produtividade. Fatos comprovados nos Estados Unidos (Baker Co.) e na nossa prática no Brasil.

5 – Os fabricantes de equipamentos passaram a usar os Números F como medida de desempenho das suas máquinas novas. Temos testemunhos filmados (Face) de fabricantes americanos

(Somero) e sabemos ser uma prática corrente nos Estados Unidos, no desenvolvimento de máquinas para pisos.

Os prêmios Golden Trowel

1 – Foram criados em 1990 pela Face para premiar anualmente os pisos de maior planicidade e nivelamento, em dez categorias diferentes, durante o ano e medidos por Números F.

2 – Os prêmios estabelecidos no World of Concrete em janeiro de 2002, por exemplo, foram para pisos construídos entre 1º de setembro de 2000 e 31 de agosto de 2001 (prêmio de 2001).

3 – Os prêmios têm mostrado um crescimento expressivo

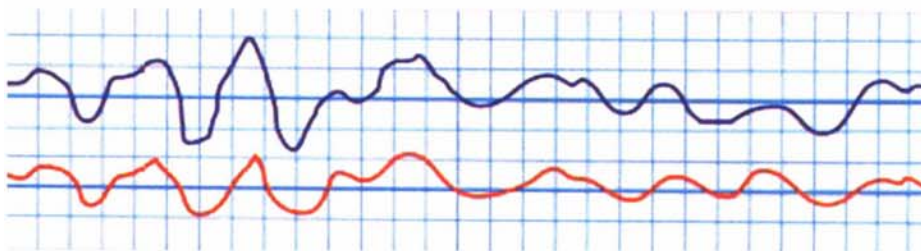


Figura 2: Gráfico Fmin

dos Números F dos pisos e ultrapassaram todas as expectativas. Já foram entregues 136 troféus em 13 anos a 55 empresas.

4 – Serão distribuídos em 6 de fevereiro de 2003 os prêmios dos pisos construídos entre 1º de setembro de 2001 e 31 de agosto de 2002.

Preços diferenciados

1 – As Companhias Face desenvolveram uma especificação tipo para números F de pisos com tráfego randômico cobrindo os seguintes tópicos principais:

a) abrangência e definição da área de tráfego randômico;

b) especificação dos valores de planicidade (FF) e nivelamento (FL) do tráfego randômico;

c) as medições dos Números F são feitas de acordo com a ASTM E1155;

d) as medições devem ser feitas dentro de 48 horas da conclusão das lajes;

e) as seções do piso fora de tolerância dos valores mínimos deverão ser corrigidas.

O uso de contratos com preços diferenciados é pouco usado no Brasil. Ainda perdura a negociação pelo menor preço e as

promessas de garantia de qualidade, pouco definidas e frequentemente não cumpridas ■

*Marco Fagim
é diretor-presidente da
Interware Comércio e Serviço Ltda.
Fone: (11) 3815-0953
E-mail: engenharia@interware.com.br*

*Cópias das Especificações Tipo da Face
em português e em inglês podem ser obtidas
contatando-se a Interware em São Paulo por
fax ou por e-mail, ou em inglês no site:
www.faceco.com*
