

PISOS INDUSTRIAIS: ANALOGIA ENTRE O TRADICIONAL E O INOVADOR

SARAH MAIA DE VASCONCELOS TAVARES^{1*}; EVELYNE EMANUELLE PEREIRA LIMA ²;

¹Engenheira Civil, João Pessoa -PB, sarahmvasconcelos@hotmail.com

²MSc. em Engenharia Urbana e Ambiental, Prof. Titular UNIPE, João Pessoa-PB, evelynejpa@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO

A inserção de pavimentos industriais no mercado vem sendo cada vez mais solicitada em função das alterações culturais das empresas, que nos últimos anos tem valorizado a execução das estruturas com mais qualidade, a fim de garantir uma vida útil maior aos empreendimentos. Os pavimentos industriais possuem uma função de extrema importância nas grandes indústrias, postos de gasolina, galpões, dentre outros, pois para estes empreendimentos os pavimentos são parte integrante de sua produção. Além disso, existe uma variedade de ocasiões na qual este tipo de serviço vem sendo inserido. Por se tratar de um pavimento cuja execução deve ser realizada minuciosamente, torna-se um pouco mais caro em relação aos tantos outros inseridos no mercado, porém, como suas vantagens são bastante relevantes e no intuito de apresentá-las, este trabalho mostra o sistema construtivo de um pavimento industrial, destacando a sua função, os aspectos de controle de qualidade, os custos, as vantagens e as tendências de sua aplicação. Por fim, ressalta - se também a inserção de dois casos da execução do pavimento industrial que, através do método comparativo permitiu uma análise deste processo construtivo abrangendo os conhecimentos, a fim de adotar a maneira mais econômica, rápida e segura para a execução deste serviço.

Palavras-chave: Pavimento industrial. Execução. Produção.

INDUSTRIAL FLOORS: AN ANALOGY BETWEEN THE TRADITIONAL AND THE INNOVATIVE.

ABSTRACT

The insertion of industrial pavements in the market has been increasingly requested due to the cultural changes of the companies, which in recent years has valued the execution of the structures with higher quality in order to guarantee a greater useful life to the enterprises. The industrial floors have a role of extreme importance in large industries, gas stations, sheds, among others, because for these projects the floors are an integral part of their production, in addition there is a variety of occasions in which this type of service comes being inserted. Because it is a pavement whose execution must be carried out meticulously, it becomes a little more expensive in relation to the many others inserted in the market, but as its advantages are quite relevant and in order to present them, this work shows the constructive system of an industrial floor, highlighting its function, aspects of quality control, costs, advantages and trends of its application. Finally, it is also worth mentioning the insertion of two cases of the execution of the industrial pavement, which through the comparative method allowed an analysis of this constructive process, covering the knowledge in order to adopt the most economical and fast way for the execution of this service.

Key words: Industrial pavements. Execution. Production.

1. INTRODUÇÃO

Inúmeras pessoas e até mesmo profissionais da área de engenharia, em se tratando de pisos industriais retém algum tipo de dúvida quando se fala sobre este assunto. Os especialistas sabem que trabalhar com este tipo de pavimento não é fácil, pois se trata de uma peça estrutural bastante detalhada, tanto na parte de materiais quanto na sua execução, além disso, este é um trabalho que envolve conhecimentos em outras áreas da engenharia.

Os pisos nas indústrias são considerados partes integrantes de todo o processo de produção. Eles interagem diretamente com o fluxo de pessoas e equipamentos, atuando como verdadeiras ferramentas no apoio à movimentação. Em muitos locais, entram em contato todos os dias com máquinas, arraste e rolar de cargas pesadas e em algumas ocasiões ainda sofrem com ataques de produtos químicos. Apesar de ser feito de concreto, um material bastante utilizado há tantos anos, nota-se que só nos dias atuais as empresas estão optando mais por este tipo de serviço, pois, apesar de terem um custo um pouco mais elevado, o fato de possuírem uma resistência maior gerando mais durabilidade, dispor de baixo custo de manutenção e contar com uma facilidade na hora da limpeza, chama atenção dos clientes. Tornam-se mais caros pelo fato de não possuírem uma execução fácil, pois várias etapas como a elaboração de um projeto, a utilização de vários tipos de materiais, o tempo de secagem do concreto, a utilização de máquinas e equipamentos dentre outras devem ser realizadas a fim de tomar os maiores cuidados para que o piso obtenha o desempenho desejado.

Segundo a Associação Nacional de Pisos e Revestimento de Alto Desempenho (ANAPRE,2009),

“Se por um lado a expansão do setor foi um fato relevante, por outro, surgiram muitos aplicadores e fabricantes de pequeno porte, porém com visão limitada, que enxergaram naquele momento a oportunidade de explorar uma parcela dos negócios em andamento. Com a falta de normas e de critérios apropriados para a fabricação e aplicação de revestimentos e o pequeno conhecimento dos clientes sobre o tema, o setor começou a ficar com sua reputação em risco, uma vez que obras de revestimentos executadas com produtos inadequados e aplicação incorreta tiveram a ocorrência de patologias, projetando uma imagem negativa para todo o segmento.”

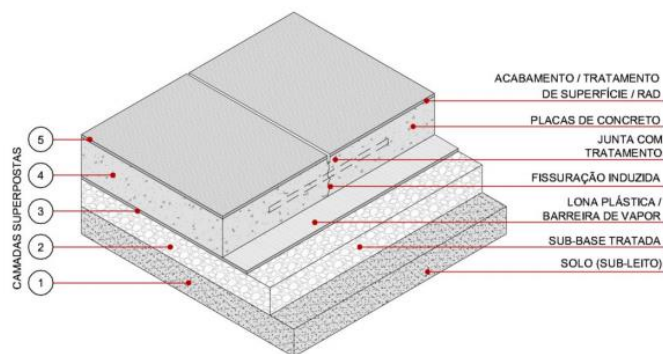
O piso industrial ou de alto desempenho, nada mais é do que uma estrutura de concreto armado, executado sobre várias camadas de diferentes tipos de materiais constituintes trabalhando em conjunto, com a finalidade de fornecer uma maior resistência diante das diferentes cargas atuantes neste elemento estrutural. São compostos geralmente por cinco camadas sobrepostas com funções específicas, no qual os cuidados ao elaborar um projeto e a execução de cada uma delas é de grande importância para a eficiência deste elemento.

A figura 1, mostra as principais camadas superpostas: o solo (subsolo) que deve ser devidamente compactado, a sub-base tratada, a lona plástica que é a barreira de vapor, a fissuração induzida, a junta com tratamento, as placas de concreto e por fim o acabamento da superfície que pode ser realizado apenas com máquinas específicas ou ainda com uma adição de epóxi. Este assunto será abordado com mais detalhes no decorrer deste trabalho.

Quando se faz referência ao piso industrial e a sua relevância para a engenharia civil o interesse predominante é analisar o desempenho estrutural, a trabalhabilidade, durabilidade, manutenção, estética e a economia.

Todos estes fatores devem estar interligados para que os melhores resultados sejam obtidos. Tecnologias utilizadas no mercado tais como o piso epóxi e o piso uretano, não são novos tipos de pavimento, são apenas revestimentos superficiais aplicados sob o piso de concreto que possuem características distintas capazes de oferecer melhor resistência química, mecânica, abrasiva, térmica, podendo até serem impermeáveis, além de possuírem um apelo estético.

Figura 1 – Principais camadas constituintes do piso industrial



Fonte: RODRIGUES & CASSARO (1998)

Um outro tipo de revestimento é o granilite ou simplesmente granitina e, trata-se de um concreto decorativo que aparentemente é muito parecido com o granito natural, possui fácil manutenção e baixo custo. É composto por uma massa de cimento, misturado a pedaços de pedras como o calcário, o quartzo, o mármore, entre outros, podendo possuir

diferentes tipos de granulometria. É um tipo de revestimento bastante parecido com o piso queimado e além disso existem duas variações no mercado: o granilite polido (para áreas internas) e o granilite fulgê/fulget (para áreas externas). São indicados para armazéns, escadas, shoppings, postos de saúde, pátios, hospitais, escolas, rampas, teatros, paredes, calçadas entre outros.

Neste âmbito o quadro 1, mostra quais são os tipos de pisos industriais existentes e quais são os possíveis revestimentos capazes de confundir o consumidor, quanto a sua nomenclatura e utilização.

Quadro 1 – Tipos de pisos industriais e revestimentos

Tipos de Pisos Industriais	Revestimentos Utilizados nas Indústrias	Revestimentos Utilizados em locais públicos
<ul style="list-style-type: none"> - Pisos de concreto simples; - Pisos de concreto armado - Pisos de Concreto reforçado com fibras - Pisos de concreto armado e reforçado - Pisos em Concreto protendido 	<ul style="list-style-type: none"> - Piso a base de epóxi - Piso a base de uretano 	<ul style="list-style-type: none"> - Granilite ou Granitina

Fonte: RODRIGUES & CASSARO (1998)

2. MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho faz uma analogia do piso industrial, executado na sua forma tradicional com painéis de tela soldada e da sua forma mais inovadora que é sem a adição de tela, porém, com a adição de fibra de aço, além disso abordaremos também seu processo construtivo, vantagens, desvantagens, custos e etc. Para avaliar estes dois processos construtivos, além de uma revisão bibliográfica foram analisadas a execução de duas obras em João Pessoa, a fim de aprimorar os conhecimentos e colaborar com escolhas melhores e mais adequadas na execução dos pisos industriais.

Baseada na vivência e em algumas obras literárias, neste trabalho será apresentado o processo executivo do piso industrial bem como, os materiais componentes empregados, os sistemas de comportamento estrutural a fim de se fazer uma análise entre o uso das telas e das fibras, os custos dos dois serviços, os modos de cura, a utilização de máquinas e equipamentos, a aplicação de produtos químicos e etc.

Tem-se como foco neste trabalho fazer uma analogia entre dois tipos de processos construtivos de um piso industrial, sob o ponto de vista estratégico, por meio do método comparativo, sob uma abordagem

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados serão por meios de pesquisas bibliográficas e além disso será realizada uma análise comparativa entre duas obras na cidade de João Pessoa - PB, localizadas na BR 230, onde haverá um acompanhamento de todo o processo executivo desde a mistura do concreto na usina até o acabamento final do piso em casa um dos casos a ser apresentado.

CASO 1 – EXECUÇÃO DO PISO COM TELA SOLDADA

No 1º, caso observou - se a execução do piso com a utilização de telas soldadas na parte superior e inferior da peça, na qual foram observadas várias negligencias. Um dos descuidos é que as telas superiores devem ser minunciosamente posicionadas a 1/3 da parte superior, neste caso as armações estavam excedendo a altura que seria o piso e então os operários posicionaram-se acima das telas e com movimentos de pulos, tentarão colocar as armaduras na posição correta, porém tal atitude não é a ideal para este processo executivo.

Outra prática inaceitável neste caso, foi a utilização de pedras, popularmente conhecida como cocada utilizadas como um substituto dos espaçadores, como mostra a figura 3, sendo uma prática inaceitável pois, além de as pedras deslizarem no momento da concretagem, elas não foram adicionadas com um número correto e quando os operários pisam, as telas visivelmente elas deformavam.

Figura 3 – Pedras sendo utilizadas como substitutas de espaçadores



Fonte: Autores (2018)

CASO 2 – EXECUÇÃO DO PISO COM FIBRA

No 2º, caso observou-se a execução do piso utilizando a fibra de aço como uma substituição da armadura de tela soldada. A NBR 15530, estabelece requisitos mínimos, tais como a geométrica da peça estrutural, tolerância de tamanhos, resistência a tração e dobraduras, sendo assim qualquer produto que seja fabricado obedecendo a esta norma terá potencial de desempenho. Deve-se ressaltar que fica aos cuidados da usina contratada a observância da dosagem e o controle do material.

A execução de pisos industriais sem a armação da tela permite-nos uma realização em tempo inferior e com menores preocupações, já que a mistura do concreto é feita na própria usina obedecendo todos os parâmetros exigidos pela NBR 7212.

Figura 4 – Piso Industrial Polido com Fibras de Aço



Fonte: Autores (2018)

3. CUSTOS

A fim de se obter uma estimativa de custos entre os pisos tradicionais, pisos com tela soldada e aqueles executados apenas com fibras, o quadro 2, demonstra os gastos da execução dos revestimentos do tipo granilite, muitas vezes executados em ambientes que não o comportam e os pisos industriais.

Quadro 2 – Custos dos revestimentos e do Piso Industrial

		Itens	R\$ (m2)
Revestimentos	Granilite	Piso em Granilite, Mármore ou Granitina, agregado cor preta, cinza, palha ou branco, e = 8mm (incluindo execução)	80,00
		Piso em Granito Polido, tipo andorinha, Quartz, Castelo, Corumba, ou outros equivalentes da região (e = 2cm)	196,98
		Piso em Granito Polido, tipo amendoa; amarelo capri; amarelo dourado carioca ou outros equivalentes da região (e = 2cm)	261,00
		Piso em Granito, Polido, Tipo Preto São Gabriel/Tijuca ou outros equivalentes da região (e=2cm)	284,52
Pisos	Industriais	Piso Industrial em Concreto Armado, com acabamento polido, e = 12cm (cimento queimado/ incluindo execução)	125,44
		Piso Industrial com adição de Fibras de aço tipo A; classe I (e= 12cm)	20,57

Fonte: Autores (2018)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das opções disponíveis no mercado, é de grande utilidade entender quais são as vantagens em utilizar este tipo de pavimento nas grandes indústrias, em primeiro lugar porque trata-se de um piso que foi pensando e criado especialmente para um tráfego pesado de cargas, devido aos diversos serviços executados em vários empreendimentos. Com isso, o quadro 3 mostra as vantagens da execução do pavimento industrial, já o quadro 4, mostra as vantagens da execução do piso industrial com a utilização de fibras.

Quadro 3 – Vantagens dos pisos industriais

VANTAGENS DOS PAVIMENTOS INDUSTRIAIS
- Resistência ao desgaste; - Redução das manutenções, evitando assim que a produção nas indústrias sejam pausadas;

Fonte: Autores (2018)

Quadro 4 – Vantagens da utilização das fibras

VANTAGENS DAS FIBRAS
- Eliminação da etapa de execução da armação, reduzindo assim a mão de obra, o tempo e os insumos (telas, espaçadores, barras de transferência e caranguejos); - O espaço no canteiro de obras torna-se mais amplo, pelo fato de não estar sendo ocupado pelos painéis de tela soldada; - Facilidade no processo de vibração do concreto pela ausência da armadura, simplificando assim a execução; - Quando utilizadas fibras de alto módulo (excluem-se as de aço) ocorre diminuição do risco de patologias causadas por corrosão.

Fonte: Autores (2018)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das questões abordadas neste presente trabalho em relação ao processo construtivo dos pavimentos industriais e ressaltando que este tipo de piso se torna parte integrante na produção das grandes indústrias, já que fazem parte de todo o processo de fabricação e/ou serviço realizado, é comum que o interesse neste tipo de empreendimento tenha aumentado consideravelmente.

Porém, inúmeros são os casos de revestimentos capazes de confundir o consumidor, gerando assim uma dúvida se o tipo de material escolhido é conveniente ou não para um determinado ambiente, neste caso é de extrema importância entender quais são as funções e quais são os tipos de pavimentos e revestimentos disponíveis no mercado, para que se possa fazer uma escolha adequada.

Contudo, apesar dos custos serem um pouco elevados para a execução deste tipo de pavimento torna-se um bom investimento a longo prazo, pois uma manutenção levará anos para ser realizada, tornando-se assim o pavimento industrial o ideal para áreas onde as cargas solicitadas e o tráfego de rodas rígidas forem intensos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAPRE. ASSOCIAÇÃO DE PISOS INDUSTRIAS E REVESTIMENTOS DE ALTO DESEMPENHO, disponível em: <<http://www.anapre.org.br/historico.asp>>, acesso em: 16/03/17.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 5738**: Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR – 15530**: Fibras de aço para concreto - especificações. Rio de Janeiro, 2007.

_____. **NBR – 7212**: Execução de concreto dosado em central – procedimento. Rio de Janeiro, 2012.

RODRIGUES, Públio Penna Firme, CASSARO, Caio Francino. **Pisos Industriais de Concreto Armado**. São Paulo, 1998. 93 f.