

## Radare de superfície – GPR (Estudo de caso)

Nas últimas décadas, o segmento de pisos industriais e pavimentos de concreto sofreu um rápido crescimento tecnológico em suas técnicas de dimensionamento, projeto e execução; porém, o controle de qualidade de pisos executados ainda utiliza técnicas de baixa produtividade e pouco eficazes, que dependem de métodos destrutivos. Estes métodos sempre demandam tempo e possibilitam a análise apenas em pontos localizados, deixando de avaliar vários trechos ao longo de sua extensão. Esta atividade sempre foi muito utilizada pelos envolvidos com o projeto e com a execução de pisos devido às diversas manifestações patológicas, tais como empenamento de placas, variação de espessura e do posicionamento da armadura, que podem ocorrer no piso após a sua execução.

A LPE Engenharia adquiriu neste ano o GPR (*Ground Penetration Radar*), um equipamento capaz de analisar a estrutura de pisos por intermédio de método não destrutivo. O GPR é um radare de superfície que utiliza ondas eletromagnéticas para estimar estruturas abaixo da superfície. Ele consegue determinar, com certa precisão, diferentes tipos de materiais, possibilitando avaliar o posicionamento da armadura (superior), a espessura do piso e eventuais pontos de anomalia no concreto, como áreas com vazios e áreas porosas.

O GPR também é muito utilizado para averiguações geotécnicas, como, por exemplo, para encontrar água no subleito, potenciais produtos para mineração e eventuais fissuras em rochas. Para cada finalidade é necessário um GPR específico; no nosso caso, é necessário um GPR de alta frequência que consegue analisar com precisão estruturas de concreto de até 40 cm de profundidade.

A seguir, vamos descrever um caso em que foi utilizado o GPR para verificar a suspeita de vazios no piso. O piso analisado foi concebido para suportar cargas pontuais de elevada magnitude que provocam um grande esforço de compressão e também de tração. A seção projetada pela LPE Engenharia para o piso é mostrada na Figura 01:

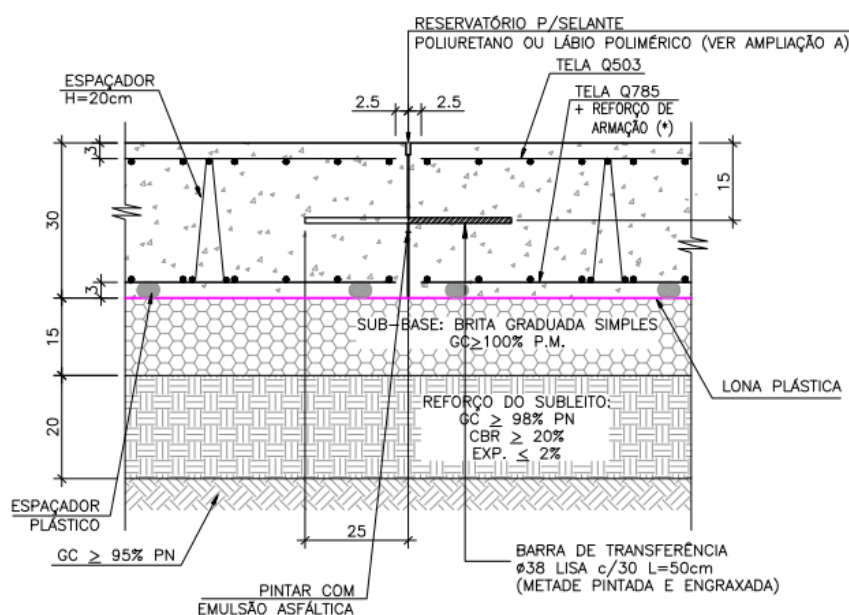


Figura 01 – Seção do piso de concreto

Com a passagem do GPR é possível verificar (Figura 02) que a armadura superior está acerca de 9,0 cm da superfície e que a base do piso está aproximadamente a 26 cm.

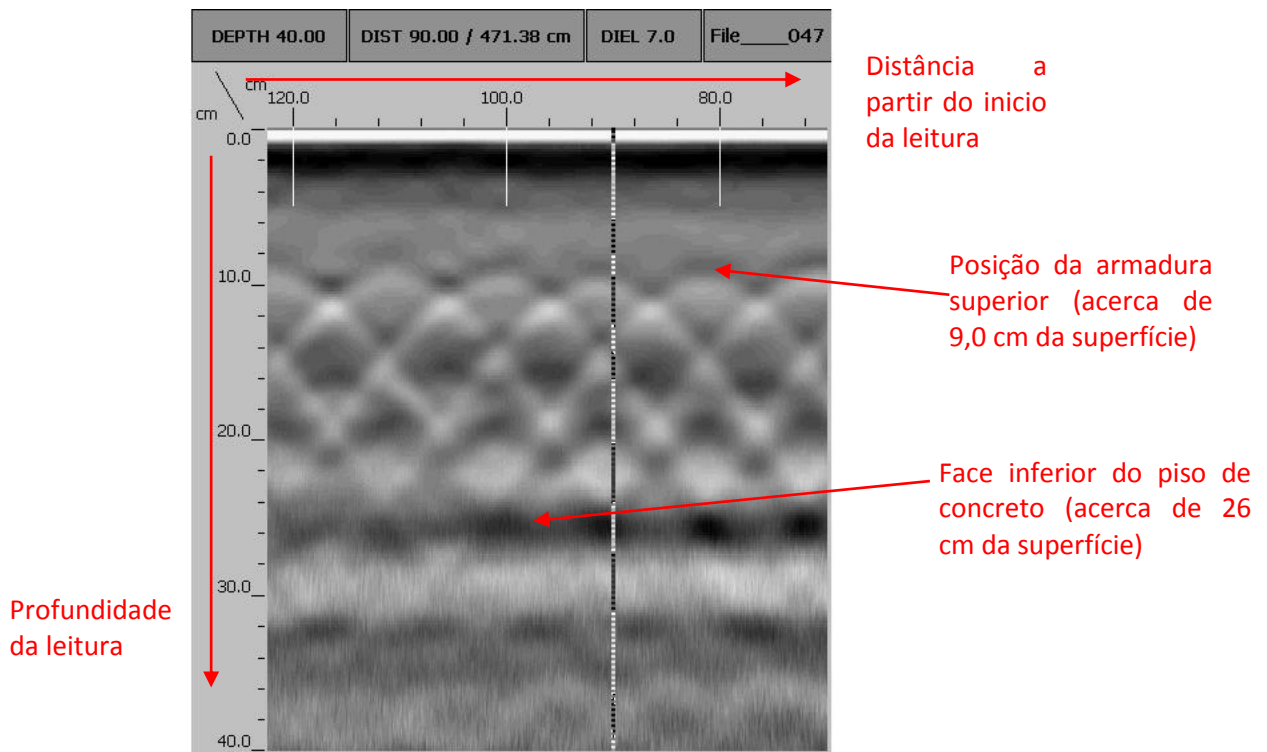
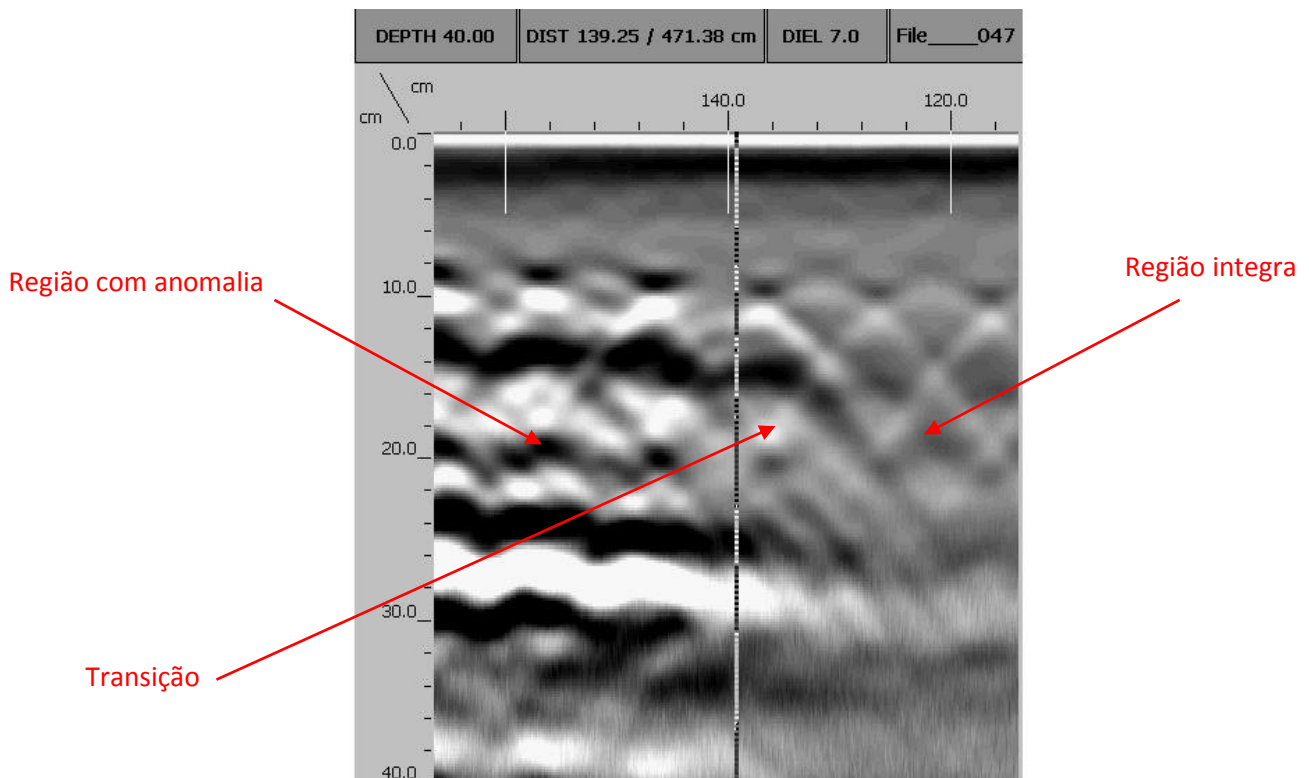


Figura 02 – ponto onde o concreto está íntegro

Durante o ensaio com o GPR, verificou-se uma região com anomalia (Figura 03), e após a extração de corpo de prova neste ponto, constatou-se que a anomalia se tratava de um vazio (Figura 04).



*Figura 03 – identificação de anomalia*



*Figura 04 – Vazio no piso*

Uma nova leitura feita pelo GPR apresentou outro ponto com anomalia (Figura 05), e a extração do corpo de prova neste local demonstrou que se tratava de porosidade (Figura 06):

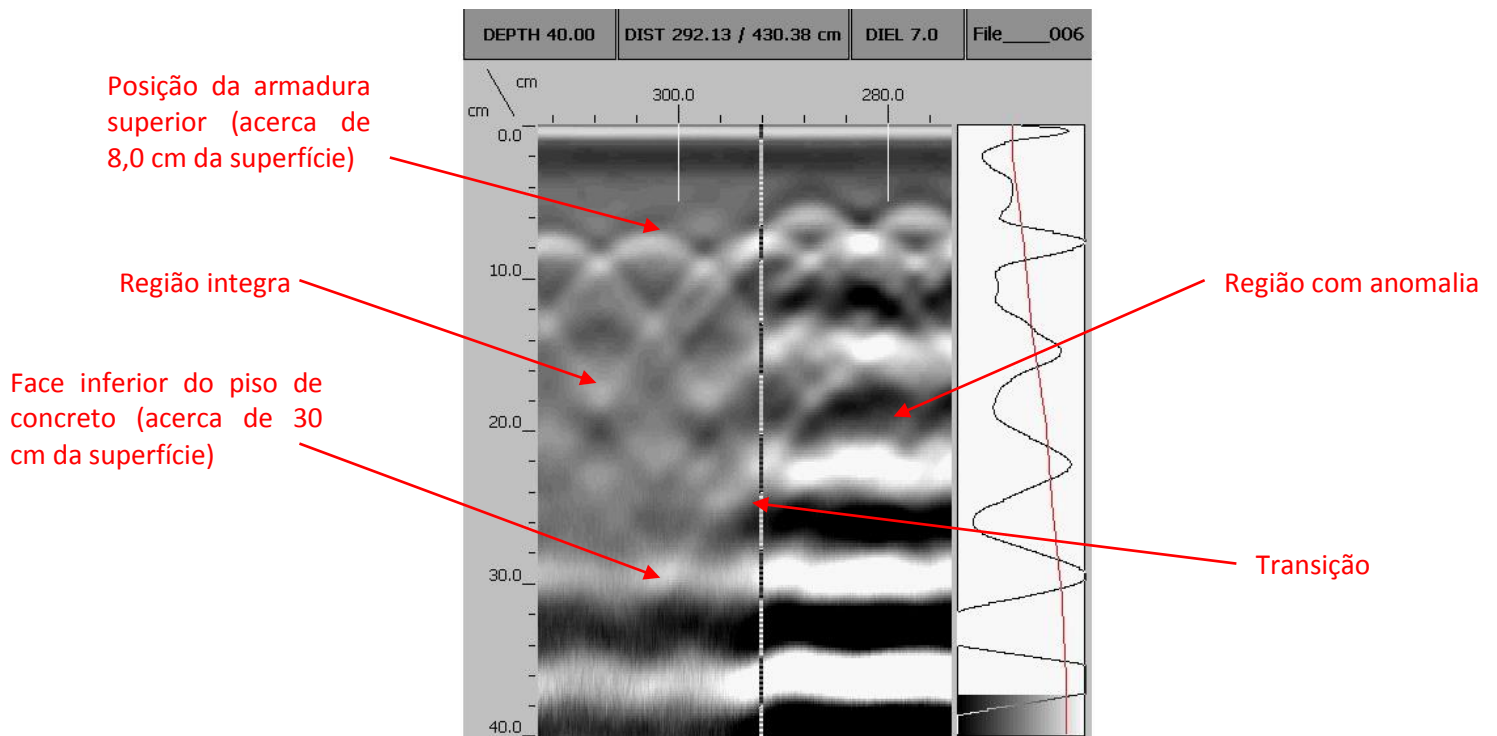


Figura 05 – transição entre região íntegra e região com anomalia



Figura 06 – Porosidade no piso

Nesta obra específica, a análise do *GPR* possibilitou identificar os pontos em que ocorreram vazios, porosidade e locais onde a armadura ficou fora de sua posição. A partir desta identificação é possível propor os detalhes adequados para o tratamento e também recuperar os pontos com patologias de uma forma mais precisa.

De uma forma geral, o GPR é uma ferramenta que pode ser de grande utilidade para os envolvidos na análise de pisos e pavimentos de concreto, lajes de concreto armado e protendido, ou ainda outras estruturas de concreto armado, podendo identificar não conformidades contribuindo para o controle da qualidade das estruturas de concreto em geral.

**Breno Macedo Faria**

Gerente de Projetos da LPE Engenharia

Outubro/2013