

Nota sobre a infiltração de agua atravez das paredes das canalisações de concreto das linhas adductoras

Paulo da Cunha Freire

Eng.º ajudante da Secção do Rio Claro

A infiltração de agua atravez das paredes das canalisações de concreto pôde apresentar sérios inconvenientes e chegar mesmo, em certos casos, a affectar a estabilidade da estrutura.

Quando a agua de infiltração tem passagem franca atravez do concreto, o material extranho á estrutura, *contido no extradorso* da canalisação pôde ser conduzido para o seu interior, produzindo cavidades ou vazios evidentemente prejudiciaes. Por outro lado, quando a infiltração se dá atravez das paredes, por caminhos mais ou menos tortuosos, em caracter de infiltração propriamente dita, surge o perigo do ataque do cimento pela agua, *seguido da desagregação do concreto*.

A presente nota não comporta qualquer referencia relativa a pesquisas sobre o ataque do cimento pela agua, assumpto só por si bastante complexo. Será apenas de utilidade salientar que esse ataque é uma realidade, principalmente no caso como o nosso, em que as aguas não são, em geral, alcalinas ou neutras, mas ácidas.

A maneira de evitar os males acima apontados, consiste em impermeabilisar a superficie interna das canalisações. Existem para esse fim varios processos, destacando-se talvez como o mais pratico, o do revestimento com argamassa de areia fina e cimento, *applicado por meio de ar comprimido* (processo Cement-Gun). Dos preparativos previos para a applicação desse typo de revestimento, ou mesmo de outro qualquer, nas superficies sujeitas a infiltração, é que depende, entretanto, o bom éxito da impermeabilisação.

Tarefa inutil é tentar revestir uma superficie de concreto já com infiltrações; isso pelo menos dentro de limites economicos e em obras de concreto com paredes relativamente delgadas, onde a homogeneidade da massa não é ideal. Obturado um orificio de infiltração, a agua reaparece immediatamente nas suas immediações. Em virtude desse facto torna-se necessario que, por occasião da construcção da obra, sejam tomadas as devidas precauções para a drenagem das aguas que possam provocar as infiltrações, afim de tornar exequivel o revestimento. Executado este, si por qualquer circumstancia o lençol d'agua se elevar, a superficie já se acha impermeabilisada, e impedida, portanto, a infiltração.

Nos aqueductos em córte, onde haja agua que pódssa provocar infiltrações, depois de cobertos aquelles com terra, a construcção de drenos de manilhas de barro, perfuradas ou apenas juxtapostas, envolvidas por uma camada de pedregulho ou outro qualquer material permeavel de granulação conveniente, não apresenta difficuldade alguma.

Nos tunneis, entretanto, a questão assume aspecto um pouco differente. Não é novidade a previsão que se faz, nos projectos de construcção de tunneis, de um dreno para as aguas de infiltração. Em varios, ou mesmo em quasi todos os projectos que temos examinado estão figurados esses drenos. Na sua execução e na sua conservação em estado de funcionamento, entretanto, é que reside a difficuldade. De facto, nas cabeceiras de ataque de perfuração dos tunneis, sujeitos a infiltração, deposita-se agua que deve ser retirada para tornar possivel o avanço. Essa agua é, ás vezes, conduzida e — ahí está o mal — por intermedio do dreno, dando-se, então, dentro de pouco tempo, a sua obstrucção. A seguir, a agua em questão começa a passar pelo proprio tunnel, o que no momento não traz inconvenientes; afinal a construcção do dreno fica considerada inexequivel, para, só mais tarde, depois de prompto o revestimento de concreto, verificar-se o mau resultado da sua suppressão.

O insuccesso e as difficuldades acima apontadas não teem maior significação, uma vez que sejam, a tempo, tomadas algumas medidas essenciaes. A agua que infiltra para as manilhas de barro, atravez do material permeavel que as envolve, difficilmente as poderá obstruir. Será, assim, necessario separar a agua de infiltração que deve correr pelo dreno, da agua por assim dizer superficial, que se deposita na cabeceira de perfuração, agua esta que carrega grande quantidade de material em suspensão, proveniente do terreno excavado. Esse serviço não é difficil, sendo preciso sómente que se tenha em vista, na execução, a necessidade absoluta de separar, conforme a sua procedencia, os dois typos de agua.

A linha drenagem pódde correr longitudinalmente, tanto na parte central inferior como nas partes lateraes da secção do tunnel. E' possivel ainda outra disposição, em fórma de espinhel, na qual são tomadas de argamassa as manilhas da columna central, sendo perfuradas e envolvidas de material permeavel as manilhas dos pequenos ramaes transversaes que para ella convergem. A bocca da ultima manilha, proxima á cabeceira de perfuração, deve ser bem vedada provisoriamente, até a occasião de ser collocada a subsequente. Esta providencia permite evitar a entrada de agua superficial, a qual deve ser retirada da cabeceira por meio de bombas ou outro qualquer processo, para lugar onde não pódssa penetrar directamente no dreno.

Convém, finalmente, recommendar cautela para os casos em que a estrutura do tunnel exija injecção de argamassa, para o enchimento de vazios do extradorso, tendo em vista que a referida argamassa pódde obstruir a drenagem.