

ESTÁDIO DO PACAEMBU, EXEMPLO VIRTUOSO DA INTEGRAÇÃO ENTRE ARQUITETURA E GEOLOGIA

INTRODUÇÃO

Em atendimento a solicitação a mim feita pela arquiteta Sol Camacho, como suporte a projeto que desenvolve tendo como tema o estádio do Pacaembu, fiz um “mergulho” em pesquisas sobre essa odisséia arquitetônica paulista, com base em que elaborei esse artigo, o qual reputo bastante oportuno para exemplificar as indispensáveis boas relações entre a Arquitetura/Urbanismo e a Geologia. Além, claro, da oportunidade do registro histórico e da divulgação de uma obra e um contexto de bairro que marcaram virtuosamente a história do urbanismo paulistano.

Com pleno reconhecimento da sociedade paulista o Estádio do Pacaembu é popularmente louvado como o grande patrimônio histórico cultural do esporte no Estado, especialmente pelo que representou e por seu enorme conteúdo emocional na história do futebol paulista, tendo esse sido o motivo destacado de seu tombamento pelo CONPRESP (1988) e pelo CONDEPHAAT (1998).

Reconhecido esse aspecto, há, no entanto, que também se destacar o extraordinário patrimônio arquitetônico representado pelo Estádio do Pacaembu; aspecto que, destaque-se, não passou despercebido dos termos oficiais dos dois atos de tombamento referidos. No âmbito de sua qualidade arquitetônica, considere-se especialmente a perfeita harmonização do projeto e do empreendimento com as feições naturais de ordem geológica e geomorfológica do local em que foi implantado.

Vale aqui reproduzir os conteúdos das duas resoluções de tombamento que tratam essa questão:

CONPRESP – Resolução 04/88

*“Artigo 1o - Fica tombado como bem de interesse histórico, cultural, **arquitetônico e ambiental**, o ESTÁDIO MUNICIPAL “PAULO MACHADO DE CARVALHO”, marco cultural na história desportiva e amostragem do estilo arquitetônico da Cidade de São Paulo.”*

CONDEPHAAT – Resolução SC 05/98

“Considerando a importância do Conjunto Esportivo do Pacaembu para a história do esporte paulista, cujas origens remontam a iniciativa de educação pelo esporte de jovens paulistanos, a realização de campeonatos e competições esportivas de caráter nacional e a solenidades cívicas;

Considerando a qualidade de sua arquitetura e de sua implantação que soube inserir projeto de grandes dimensões na paisagem, respeitando-a e ao mesmo tempo valorizando urbanisticamente o bairro do Pacaembu,”

ARQUITETURA E GEOLOGIA

Entendamos, por princípio, o meio físico geológico como o conjunto maior de fatores geológicos propriamente ditos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos,

consideradas todas suas características físicas e seus processos dinâmicos pretéritos e atuais.

Não há intervenção humana no meio físico geológico natural que não provoque algum tipo de desequilíbrio. O corte em uma encosta, o peso de uma barragem, o vazio provocado pela escavação de um túnel, a impermeabilização do solo causada pela cidade, o rebaixamento forçado do lençol d'água subterrâneo, o desmatamento de uma região; enfim, ao modificar as condições naturais pré-existentes o homem está interferindo em um estado de equilíbrio dinâmico natural. Como resposta à ação do desequilíbrio há uma mobilização de forças naturais orientadas, como reação, a buscar um novo estado de equilíbrio. Caso esse empenho de busca de um novo equilíbrio se dê isoladamente pela própria Natureza, as consequências para o homem costumam ser catastróficas. Deslizamentos, avarias e acidentes em fundações, recalques de terrenos, colapso de obras subterrâneas, patologias estruturais, violentos processos erosivos, enchentes, etc. Para que essas consequências negativas não aconteçam é necessário que o homem conheça e entenda perfeitamente as características e processos naturais do meio geológico em que está interferindo, de tal forma a melhor adequar seus projetos e estabelecer, ele próprio, uma indispensável condição de equilíbrio entre empreendimento e forças naturais.

Importantíssimo, nesse contexto, termos em conta que os conceitos orientadores de como vão se dar as relações de um determinado empreendimento com o meio natural com o qual interfere são definidos primeira e originalmente nas concepções arquitetônicas que lhe são propostas. É essa concepção arquitetônica, determinante da disposição espacial e do ajuste do empreendimento ao terreno e suas características fisiográficas, que também influenciará, por decorrência conceitual, a escolha dos procedimentos construtivos e as futuras regras de operação e manutenção; todos esses, elementos essenciais nas inter-relações com o meio natural.

Ou seja, será a concepção arquitetônica de partida que determinará o êxito ou o fracasso do empreendimento naquilo que se refere às suas relações com o ambiente geológico-geotécnico, ou de uma forma mais ampla, naquilo que se refere à sua sustentabilidade ambiental. Do que pode se concluir que será essa concepção arquitetônica que, na maioria dos casos, definirá o êxito ou o fracasso financeiro e funcional do empreendimento.

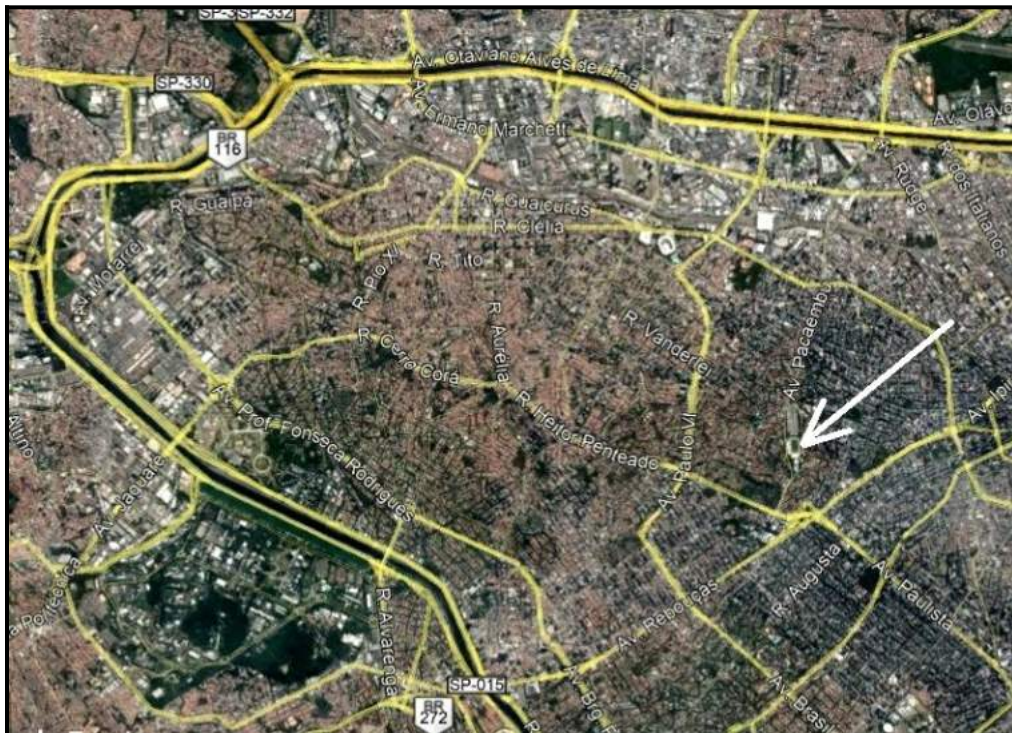
Alguns exemplos práticos são esclarecedores. Ao insistentemente exigir a produção de áreas planas através de procedimentos generalizados de terraplenagem, os projetos arquitetônicos associados à expansão urbana, seja habitacional, seja empresarial, instalados em áreas de relevo mais acentuado tem trabalhado com uma cultura de terra arrasada. Resultado, instalação de áreas de risco a deslizamentos, exposição dos solos mais profundos extremamente susceptíveis à erosão a intensos processos erosivos em cortes, aterros e bota-foras, deterioração precoce da infra-estrutura instalada, assoreamento de drenagens, favorecimento de enchentes, etc. Sem dúvida, uma

concepção urbanística e arquitetônica orientada conceitualmente para relevos mais acentuados evitaria, de início, todos esses problemas.

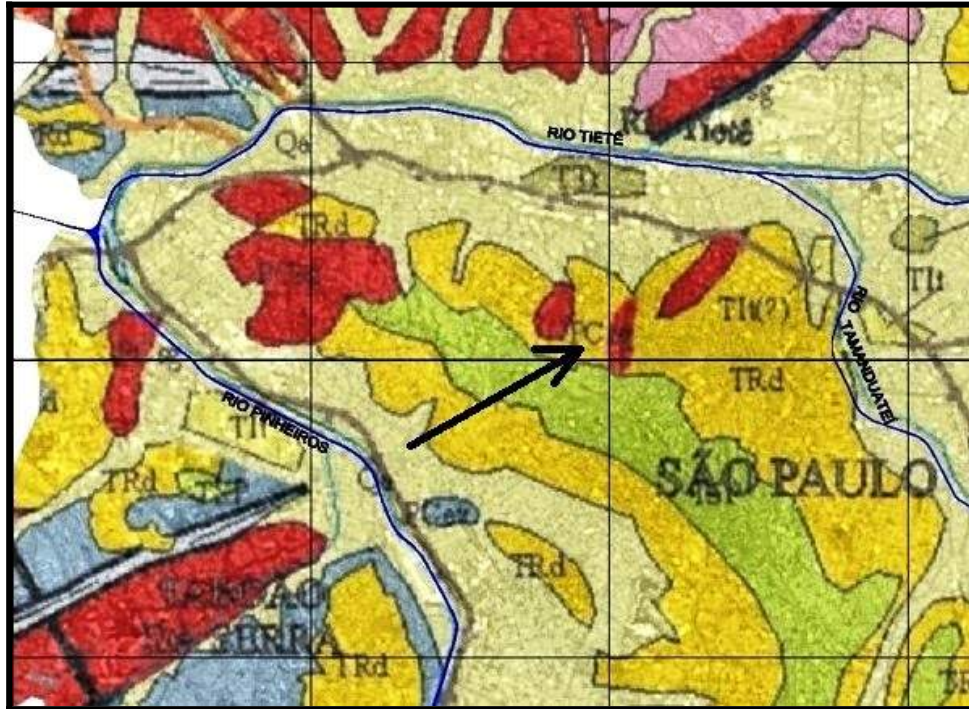
Vários outros exemplos poderiam ser relatados, todos testemunhando a extrema necessidade da arquitetura e do urbanismo incorporarem em sua prática os cuidados com as características geológicas e hidrológicas dos terrenos afetados. Como concisa diretriz, podemos entender que está colocado o seguinte desafio à arquitetura: usar a ousadia e a criatividade para adequar seus projetos à Natureza, ao invés de, burocraticamente, pretender adequar a Natureza a seus projetos.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DA ÁREA EM QUE FOI IMPLANTADO O ESTÁDIO DO PACAEMBU

Os bairros mais antigos e consolidados da cidade de São Paulo estão situados na região compreendida pelo vértice fechado formado pelos rios Tietê e Pinheiros. Geologicamente essa região está inteiramente inserida na Bacia Sedimentar Terciária de São Paulo, em que se destacam formações sedimentares próprias dessa Bacia Sedimentar, como as Formações São Paulo e Resende, sedimentos aluvionares mais recentes associados às antigas e atuais



A flecha posiciona o Estádio do Pacaembu no contexto do espaço urbanizado da cidade de São Paulo.



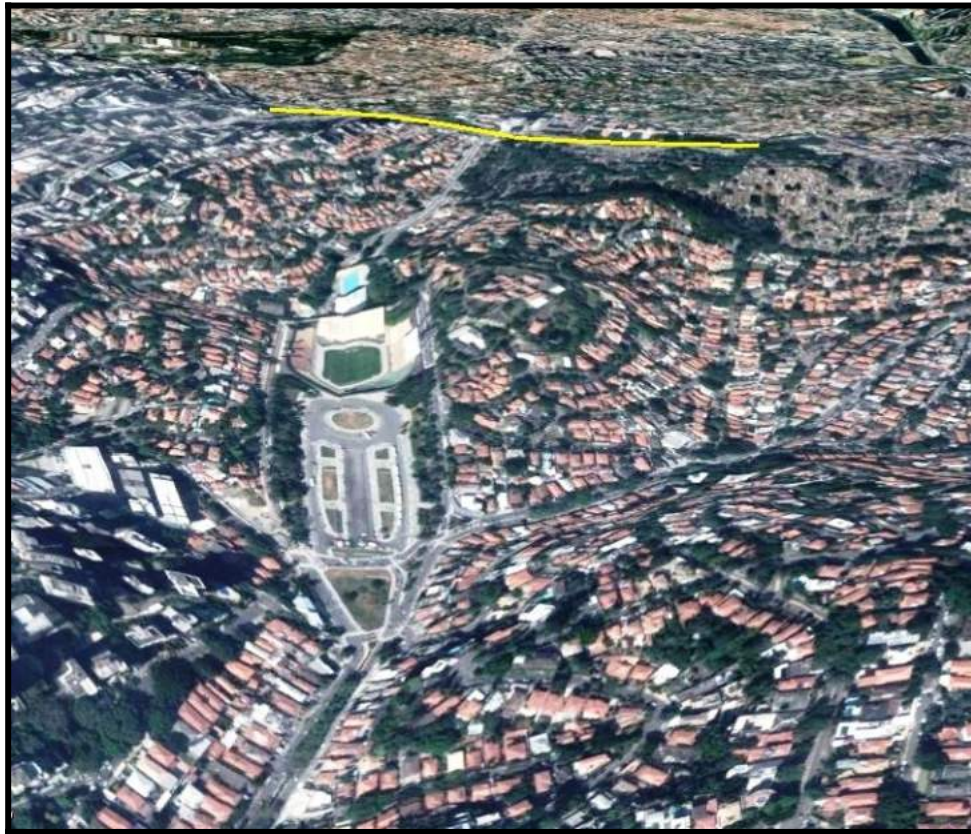
Posição do Estádio do Pacaembu no mapa geológico da cidade de São Paulo. Toda a região entre-rios está inserida na Bacia Sedimentar Terciária de São Paulo. Em cor esverdeada terrenos sedimentares da Formação São Paulo, e em cores amareladas fortes terrenos sedimentares da Formação Resende. O Estádio localiza-se na interface entre essas duas formações. Em bege claro os sedimentos aluvionares quaternários das antigas e atuais várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. Em vermelho, corpos graníticos do embasamento. O espigão de relevo por onde hoje se desenvolvem a Av. Paulista e a Av. Dr. Arnaldo coincide com o eixo longitudinal da faixa sedimentar da Formação São Paulo.

várzeas dos principais rios presentes, Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, e alguns afloramentos de rochas graníticas do embasamento cristalino.

No que se refere às suas características geomorfológicas, ou seja, de relevo, predomina uma topografia de colinas suaves, onde se destaca, como divisor de águas das bacias do Tietê e do Pinheiros, a eminente presença de um espigão central (uma crista mais alta do relevo), por onde se desenvolvem hoje a Av. Paulista, a Av. Dr. Arnaldo, a Av. Heitor Penteadó e a Av. Cerro Corá. Essa crista coincidiria aproximadamente com a bissetriz do referido ângulo formado pelos rios Tietê e Pinheiros.

A vertente norte desse espigão central é topograficamente descendente em direção às várzeas do rio Tietê (Av. 9 de Julho, Av. da Consolação, Av. do Pacaembu, Av. Sumaré, Av. Pompéia...), e sua vertente sudoeste é topograficamente descendente em direção às várzeas do rio Pinheiros (Rua Pamplona, Rua Augusta, Av. Rebouças, Rua Teodoro Sampaio, Rua Cardeal Arco Verde...).

Nessas vertentes estão instaladas nascentes de diversos córregos afluentes dos citados principais rios, como é o caso do córrego do Pacaembu, na cabeceira do qual foi instalado o estádio do Pacaembu.



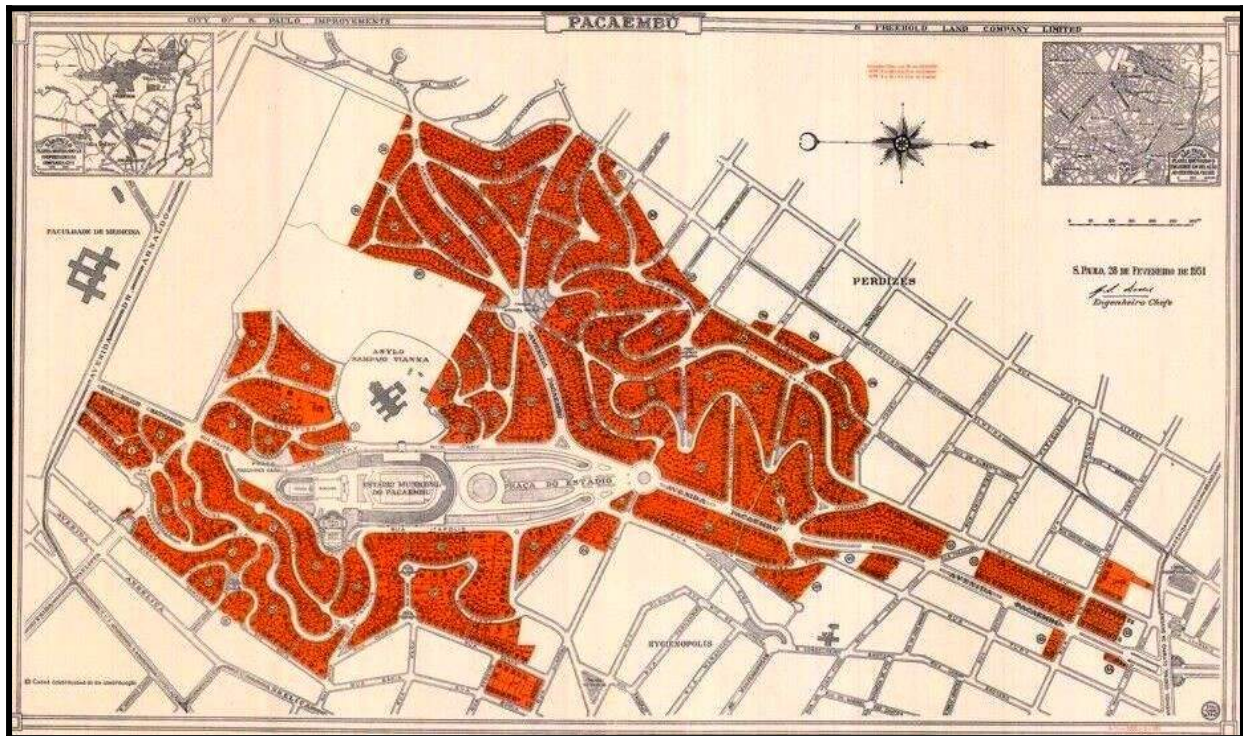
A linha amarela indica a crista do espigão central, por onde se desenvolvem a Av. Paulista e a Av. Dr. Arnaldo. Dessa vertente descende em direção às várzeas do rio Tietê o vale do Córrego do Pacaembu, em cuja cabeceira foi instalado o estádio.

A GROTA ÚMIDA, UM POUCO DA HISTÓRIA DA URBANIZAÇÃO DO BAIRRO DO PACAEMBU

O termo popular grotta corresponde a uma cabeceira de drenagem instalada em uma vertente. Ou seja, trata-se da parte superior de um vale ocupado por um curso d'água, onde estão instaladas as principais nascentes que dão origem a esse curso. Constitui assim uma área topograficamente funda, normalmente em forma de ferradura, local de afluência e concentração de águas superficiais (águas pluviais de escoamento superficial) e águas subterrâneas que afloram como nascentes. Do ponto de vista geológico é uma área de franca evolução do relevo, com terrenos úmidos e instáveis, o que lhe caracteriza como pouco afeita à ocupação urbana ou, ao menos, exigente de cuidados especiais para sua ocupação urbana. A grande grotta onde foi instalado o estádio corresponde à cabeceira do Córrego do Pacaembu.

Pouco antes de 1930 a Cia. City inicia os serviços de loteamento do bairro do Pacaembu. Em uma concepção arrojada o arruamento do novo bairro se adequa, com suas ruas sinuosas, à topografia ondulada do novo bairro. Esse expediente reduz a demanda de grandes cortes e aterros, evitando ao máximo a introdução de fatores de instabilidade geotécnica no terreno. Mesmo assim os cortes e aterros que se mostram inevitáveis

contam com estruturas de arrimo e drenagem que lhes garantem a desejada estabilidade. Concomitantemente todo o bairro é dotado de extenso e eficiente sistema de drenagem, o que inclui a canalização do Córrego do Pacaembu, que corre ao longo do talvegue do vale em direção ao rio Tietê.



O projeto da Cia. City para urbanização do bairro do Pacaembu.

Com a infraestrutura urbana básica já implantada em todo o bairro, em 1935 a Cia. City, em uma decisão pragmática, já que a área correspondente à cabeceira do córrego do Pacaembu era imprópria à ocupação urbana, e ao mesmo tempo era desejo da Companhia atrair a administração municipal como parceira nos trabalhos de urbanização do novo bairro, doa à municipalidade a área então denominada Grotta Úmida, o que incluía a grotta propriamente dita, ou seja, a cabeceira de drenagem do córrego do Pacaembu, e sua área logo a jusante, hoje ocupada pela Praça Charles Muller, integrando uma área total de 75 mil m². Quanto às características hidrológicas da área em foco, é significativo lembrar que na linguagem tupi-guarani Pacaembu tem o significado de “terras alagadas”.

A essa época ocorria intensa movimentação da sociedade paulista pela construção de um estádio municipal que pudesse abrigar e incentivar a prática de esportes, em especial o futebol que já atraía as atenções e emoções da população.

Foi assim decidida pela administração pública paulista a construção do Estádio do Pacaembu na área da Grotta Úmida, para cujo projeto foi contratado o afamado Escritório

projetistas do Estádio adotaram esses mesmos princípios, do que resultou o vislumbre arquitetônico que levou ao encaixe do estádio à conformação topográfica da grota, com as arquibancadas laterais assentando-se diretamente sobre os taludes naturais dessa feição geológica. Com a eleição desse conceito arquitetônico poucos foram os ajustes de terreno, via cortes e aterros, necessários à implantação do projeto, expressão do virtuoso casamento entre o empreendimento e as condições naturais do local que o recebeu. As próprias arquibancadas laterais compuseram a estrutura de contenção voltada a assegurar uma desejada estabilidade geotécnica dos taludes laterais da grota então ocupada.

O texto a seguir reproduzido, retirado do livro “Museu do Futebol. Arquitetura e requalificação no Estádio do Pacaembu”, de Marianne Wenzel e Mauro Munhoz, dá bem conta do sentido maior dessa preocupação de adequação do projeto do Estádio às condições naturais de seu local de implantação:

“Por acaso ou não, o Estádio do Pacaembu materializará, em 1940, esse desejo e essa vocação paulistana: ele vem a ser atualização de um estádio de futebol inscrito em vale. [...] O seu ajuste paisagístico e urbanístico combina a racionalidade dos efeitos arquitetônicos imediatamente visíveis com a sensualidade dos substratos telúricos envolvidos. Encaixado perfeitamente “nos taludes de uma grota úmida” [...], o estádio se aninha no seu entorno, mais do que se ergue sobre ele, ajustando-se elegantemente como um anfiteatro construído num anfiteatro natural [...].

Ademais, a própria marca do pênalti, calculada como o centro exato do semicírculo que compõe a arquibancada norte, a da entrada, é o índice tácito de um projeto em que campo de jogo, arquitetura, geologia e urbanismo integram uma mesma concepção irradiadora.”



O vale conformado pela cabeceira de drenagem do Córrego Pacaembu em suas características originais. Ao fundo a serra da Cantaeira.



As obras em andamento, com as arribancadas sendo “acomodadas” nos flancos do vale.



Detalhe do canteiro de obras.



Foto panorâmica mostrando o avanço das obras do estádio, identificando-se a estrutura da cobertura do ginásio e a arquibancada lateral direita já assentada sobre o talude da gruta. Ao fundo, a Serra da Cantareira.

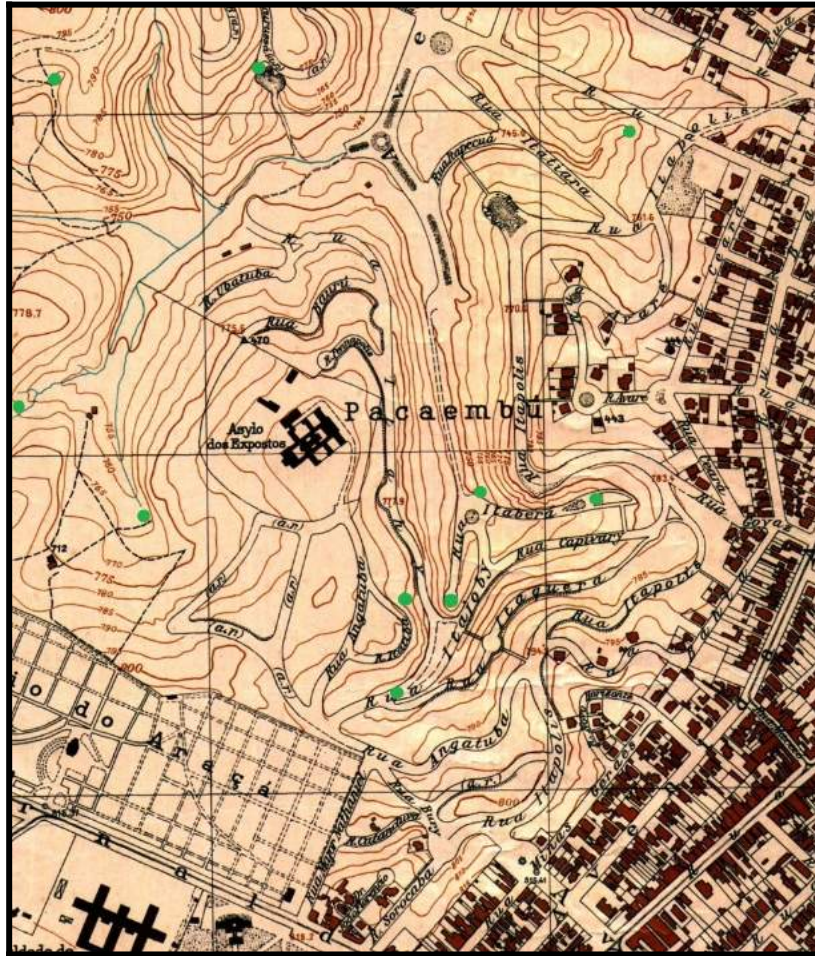


As obras de construção do Estádio do Pacaembu já praticamente concluídas. Notar que as conformações geomorfológicas do terreno natural original foram essencialmente respeitadas e mantidas.

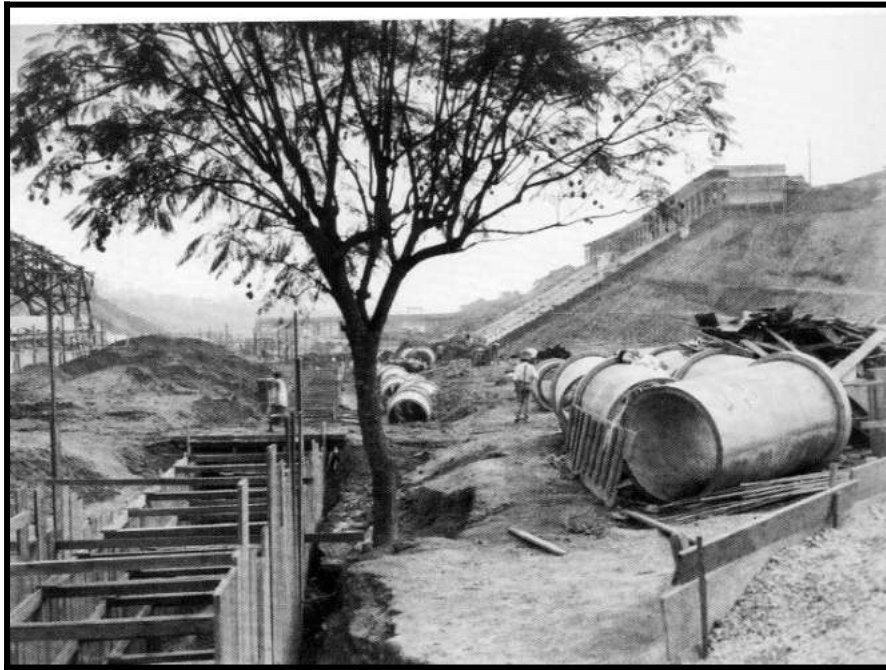
O CONTROLE DAS ÁGUAS. OS SERVIÇOS DE DRENAGEM.

Como já salientado, uma grota, ou cabeceira de drenagem, configura uma feição de relevo para a qual confluem águas pluviais de superfície e águas subterrâneas do lençol freático em forma de nascentes. Essa condição impõe a indispensabilidade da adoção de um projeto global de drenagem que consiga a dar total e livre vazão a essas águas, de forma a não permitir zonas de pressão e saturação que possam, pelos seus efeitos adversos, promover a instalação de instabilidades geotécnicas e hidrológicas na área de interesse.

Teve assim o projeto elaborado pelo Escritório Técnico Ramos de Azevedo, Severo & Villares o cuidado especial de conceber e executar programa de drenagem que envolveu a captação, recolhimento e destinação das várias nascentes existentes na área e a captação e condução das águas pluviais de superfície e de infiltração incidentes sobre toda a área do Estádio. Todo esse volume hídrico foi hidráulicamente conduzido ao então recém canalizado Córrego do Pacaembu.



Os pontos verdes indicam as principais nascentes que tiveram que ser captadas e drenadas.



Detalhe dos amplos serviços de drenagem de águas superficiais e profundas.

URBANIZAÇÃO E HIDROLOGIA. O PISCINÃO DO PACAEMBU

Com a plena urbanização do bairro do Pacaembu, mais precisamente da região da sub-bacia hidrográfica do Córrego do Pacaembu a montante dos limites da Praça Charles Muller, o que corresponde a uma área próxima a 2,20 km², verificou-se, o que é natural em áreas urbanizadas, um notável aumento do Coeficiente de Escoamento Superficial na região. Isso significa que, com o acréscimo da impermeabilização do solo, seja pela retirada da vegetação natural, seja pela presença de superfícies impermeáveis, como telhados, calçamentos, pavimentação, etc., há uma redução da capacidade dos terrenos em reter águas de chuva por acumulação ou infiltração, do que decorre um considerável aumento do volume dessas águas que escoam superficialmente em direção às drenagens naturais ou construídas.

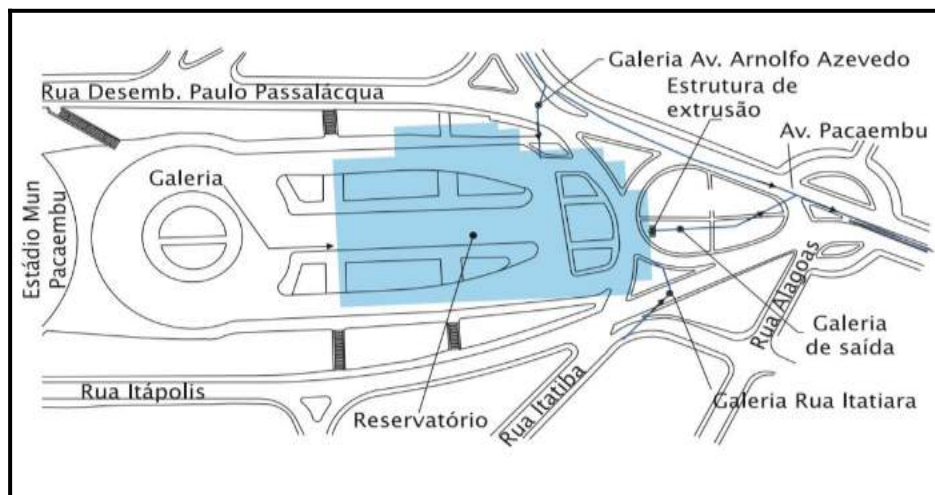
Para as condições naturais anteriores à urbanização consolidada, a vazão de projeto da galeria que promoveu a canalização do córrego do Pacaembu, 13 m³/s, se mostrava suficiente, mas com o avanço da urbanização somente a área a montante da Praça Charles Muller passou a contribuir, em episódios de chuvas mais intensas, com até 43 m³/s, o que passou a causar comuns e graves enchentes na região.

A solução de engenharia para o problema das enchentes resultou na construção, em 1992, de um reservatório de detenção (“piscinão”) coberto sob a Praça Charles Muller. O papel hidráulico desse piscinão é receber e conter em momentos pluviométricos críticos o volume excedente de 43 m³/s provenientes da parte alta da sub-bacia hidrográfica do córrego do Pacaembu situada a montante da Praça. Passado o risco de inundações esse volume retido é vertido na antiga galeria existente sob a Av. Pacaembu.

Como a região do bairro do Pacaembu que contribui com águas pluviais para o piscinão é de urbanização consolidada, com serviços básicos de infraestrutura urbana e saneamento plenamente instalados, com coleta eficiente de lixo urbano e entulhos de construção civil, sem áreas de solos expostos à erosão, as águas acumuladas pelo piscinão, diferentemente do que ocorre nos demais piscinões instalados na metrópole paulista, são relativamente despoluídas e com baixa carga de sedimentos, o que lhe confere a possibilidade de usos brutos urbanos, como águas de lavagem de áreas urbanas e de irrigação.



Obras do piscinão na Praça Charles Muller.



Área da praça em que está instalado o piscinão do Pacaembu.

Um plano geral para as águas

Com os excelentes serviços de drenagem adotados e implantados pelo projeto do Estádio do Pacaembu e com a implantação do piscinão sob a Praça Charles Muller, o controle hidráulico das águas pluviais e subterrâneas incidentes na área total tombada, Estádio mais Praça, está satisfatoriamente garantido, obviamente dentro das margens de segurança hidrológicas e pluviométricas adotadas pelo projeto do piscinão. Ou seja, as intervenções urbanas na região garantiram o livre fluxo das águas originais e de seus incrementos pós-urbanização ao longo do vale do córrego do Pacaembu, inclusa sua região de cabeceira.

Porém, considerada a situação de uma certa abundância hídrica promovida pelas condições geológicas da cabeceira de drenagem (grotas) ocupada pelo Estádio, poder-se-ia pensar em um plano de gestão hídrica que, por exemplo, tornasse o Estádio totalmente auto-suficiente para o atendimento de sua demanda hídrica, considerados seus mais diversos usos: lavagem de pisos, irrigação, piscina, sanitários, banheiros, consumo humano direto, atividades culinárias, etc.,. Esse objetivo poderia ser alcançado com a instalação de dispositivos de acumulação de águas de chuva, poços profundos para exploração da água subterrânea e pequena estação interna de tratamento de águas. Com esse expediente o Estádio do Pacaembu também estaria colaborando para uma melhor gestão das águas urbanas com vistas ao combate às enchentes, aumentando sua capacidade de retenção de águas de chuva com decorrente alívio das drenagens a jusante, o que o tornaria um exemplo paradigmático dessa tão importante variável hidráulica de combate às inundações urbanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerado o enorme significado dos aspectos construtivos tratados nesse documento, qual seja o caráter de patrimônio arquitetônico representado pelo Estádio do Pacaembu, especialmente tida em conta sua adequação e harmonização arquitetônica às condições naturais ambientais preponderantes na área que o recebeu, deve-se ressaltar a importância de eventuais alterações físicas que possam ser introduzidas pelo poder público, por concessionários e concedentes observarem esses mesmos princípios conceituais materializados em um virtuoso casamento entre Arquitetura e Geologia. Paralelamente, evidenciando-os ao público em atendimento a um objetivo informativo e educacional.

No âmbito dessa mesma abordagem, ou seja, em prosseguimento aos diligentes cuidados dos projetistas e construtores do Estádio para com os serviços de drenagem de águas pluviais e subterrâneas, sugere-se pensar em um plano de gestão hídrica do Estádio e áreas limítrofes que lhe torne auto-suficiente em seu consumo de água para os mais diversos usos e ainda o permitam cumprir paradigmática função hidráulica de combate às enchentes urbanas.

Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos (santosalvaro@uol.com.br)

Ex-Diretor de Planejamento e Gestão do IPT e Ex-Diretor da Divisão de Geologia

Autor dos livros “Geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática”, “A Grande Barreira da Serra do Mar”, “Diálogos Geológicos”, “Cubatão”, “Enchentes e Deslizamentos: Causas e Soluções”, “Manual Básico para Elaboração e Uso da Carta Geotécnica”, “Cidades e Geologia”
Consultor em Geologia de Engenharia, Geotecnia e Meio Ambiente

(obs: Fotos de autoria desconhecida. Fonte principal: livro Arquitetura e requalificação do Estádio do Pacaembu, de Marianne Wenzel e Mauro Munhoz. Ed. Romano Guerra, 2012)