

Reabilitação do Parque Escolar

Sessão sobre a experiência de reabilitação desenvolvida pela Parque Escolar EPE no âmbito do Programa de Modernização do Parque Escolar com Ensino Secundário

Refere-se o trabalho realizado de requalificação das infra-estruturas físicas com particular incidência na reposição da eficácia ao nível das componentes físico-construtiva e ambiental dos edifícios. Destaca-se o esforço efectuado no sentido de definir e aplicar uma metodologia de boas práticas de intervenção através do recurso a inspecções técnicas orientadas para o levantamento de patologias construtivas e para a avaliação da segurança estrutural bem como as preocupações relativas à reposição das condições de conforto higrotérmico.

Chama-se à atenção para o facto de se tratar de um processo de aprendizagem colectivo marcado por um conhecimento de base ainda em construção e portanto com um sentido de experimentação, assumido pela Parque Escolar EPE e partilhado desde o início com todas as equipas de projectistas, a par de tempos muito reduzidos de programação, projecto e construção, exigindo respostas eficazes, atempadas e sem hesitações.

Esta sessão é complementada com a apresentação de um estudo de caso.

Programa da sessão

1. Apresentação dos objectivos e princípios de intervenção do Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário

Eng. João Sintra Nunes e Prof. Teresa Heitor (Parque Escolar, IST)

O **Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário** foi iniciado em 2007 tendo como objectivo reabilitar até 2015 cerca de 332 edifícios escolares que compõem a rede escolar pública com ensino secundário, visando actuar de forma integrada a quatro níveis:

- 1) requalificação das infra-estruturas físicas;
- 2) abertura da escola à comunidade;
- 3) manutenção e gestão dos edifícios após a requalificação;
- 4) redução de impactos ambientais.

Melhorar a resposta do parque escolar exigiu repensar os espaços existentes, adaptando-os de forma a obter uma melhor resposta, centrada na aprendizagem e nos modos como se aprende.

A implantação real e simbólica das escolas no tecido social e urbano do país e o reconhecimento das suas capacidades de revitalização, associada às limitações em termos de espaços disponíveis nos meios urbanos e à urgência de uma intervenção nesse sentido, justificou a opção por um modelo de intervenção assente na vertente “reabilitação” e sem interrupção da actividade lectiva. Tal opção reflecte a aposta na eficiência e reutilização dos edifícios existentes em detrimento de construção nova.

2. A reabilitação dos edifícios escolares. A importância da aplicação de uma metodologia de boas práticas de intervenção

Eng. João Sintra Nunes e Prof. Teresa Heitor

A actual rede pública de escolas com ensino secundário integra um total de 502 escolas, cuja construção se iniciou no final do sec. XIX. Destas, 23% foram construídas até ao final da década 60.

Organizado por:

APEE – Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

OE – Ordem dos Engenheiros

Colaboração de:

OA – Ordem dos Arquitectos



As restantes (77%) correspondem ao período de expansão da rede escolar e de alargamento da escolaridade obrigatória, para seis e nove anos, sendo que 46% das escolas foram construídas na década de 80.

Os edifícios em reabilitação constituem um conjunto heterogéneo, quer em termos das condições tipo-morfológicas quer da qualidade arquitectónica e construtiva. Embora seja maioritariamente composto por soluções normalizadas, compreende situações com reconhecido valor patrimonial bem como outras em que foram ensaiadas soluções inovadoras em termos espaciais e construtivos. Na sua generalidade, apresentam níveis baixos de desempenho físico-construtivo, ambiental e funcional.

A desqualificação físico-construtiva é resultado do desgaste provocado pelo uso e do envelhecimento natural dos materiais de construção e dos problemas construtivos a que os edifícios estão sujeitos durante a sua vida útil. A desqualificação ambiental deriva da introdução de nova legislação, com parâmetros de conforto ambiental e de exigências sanitárias superiores aos exigidos pela legislação à data da sua concepção. A desqualificação funcional decorre da evolução do modelo educativo e dos processos de ensino-aprendizagem.

Com efeito, o grande esforço das últimas quatro décadas no que se refere às infra-estruturas escolares concentrou-se sobretudo na expansão da rede escolar pública. Para o efeito recorreu-se à aplicação de soluções-tipo e à construção normalizada e em série.

Tal esforço não permitiu desenvolver em paralelo uma prática constante e consistente quer de conservação e manutenção dos edifícios existentes, quer da sua adaptação funcional face às alterações entretanto ocorridas ao nível dos currículos e das práticas educativas e formativas. Não foram tomadas medidas integradas para fazer face ao desgaste provocado pelo uso e aos problemas construtivos a que os edifícios estão sujeitos, nem à necessidade de atender às crescentes exigências decorrentes das novas tecnologias de aprendizagem e requisitos de conforto, acessibilidade e eficiência energética.

O programa reforça a necessidade de intervir globalmente no espaço escolar objectivando a sua reabilitação, através da melhoria das condições de uso, da correcção dos problemas construtivos existentes e da ponderação e eficácia das soluções propostas por referência às exigências decorrentes da evolução quer dos currículos e das solicitações da comunidade educativa, quer dos parâmetros de conforto ambiental, eficiência energética, acessibilidade e segurança actualmente exigidos.

Para o efeito mostrou-se necessário desenvolver um modelo de gestão do processo de reabilitação que, de modo abrangente e sistemático criasse condições para garantir a sua concretização, assegurando quer um efectivo controlo de custos nas várias fases definidas quer uma resposta eficaz às solicitações normais de conservação e manutenção, evitando a rápida degradação dos mesmos e o desvirtuar dos princípios orientadores do programa.

Com base no período de construção, agruparam-se as escolas em três períodos ou fases: (1) até 1935; (2) de 1935 até 1968; (3) a partir de 1968

Esta classificação permite associar ao período de construção das escolas, os respectivos programas funcionais, modelos arquitectónicos e processos de construção e suportar uma caracterização tipificada da situação actual (diagnóstico) e das intervenções necessárias.

2.1 Plano de inspecções técnicas

Prof. João Ferreira (IST)

Nesta comunicação são apresentados os principais aspectos metodológicos que suportam o plano de inspecções realizado bem como as conclusões gerais que foi possível extrair do conjunto de escolas já analisadas. Estas inspecções constituem um dos elementos técnicos que servem de base aos projectos de intervenção para cada estabelecimento.

Organizado por:

APEE – Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

OE – Ordem dos Engenheiros

Colaboração de:

OA – Ordem dos Arquitectos



As inspecções, realizadas essencialmente por inspecção visual, tiveram por objectivo identificar as principais patologias construtivas dos edifícios, associadas à durabilidade dos materiais, à funcionalidade dos espaços ou ao comportamento mecânico dos elementos estruturais. Para além do levantamento das anomalias e da identificação das respectivas causas, pretendeu-se ainda apontar medidas de reparação adequadas à sua supressão.

2.2 Avaliação da segurança sísmica

Prof. Jorge Proença e Prof. António Gago (IST)

No âmbito da reposição da eficácia física e funcional dos edifícios das escolas com Ensino Secundário, considerou a empresa Parque Escolar, EPE que deveria ser avaliada a segurança estrutural dos edifícios, em particular no que diz respeito à acção dos sismos. Nos casos em que os níveis de segurança existentes se mostraram deficientes, tendo em conta os critérios de verificação da segurança estrutural definidos na regulamentação actualmente em vigor (Regulamento de Segurança e Acções Estruturas de Edifícios e Pontes - RSAEP), optou-se pela implementação de soluções de reforço, de forma a repor as desejáveis condições de segurança.

Nesta comunicação apresenta-se uma panorâmica dos estudos de avaliação da segurança sísmica de edifícios e de concepção de soluções de reforço sísmico, realizadas no âmbito do programa de Modernização do Parque Escolar, com o acompanhamento do Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção do Instituto Superior Técnico (ICIST).

As deficiências de resistência sísmica detectadas nos edifícios escolares estão correlacionadas com a sua época de construção, a qual define, por um lado, a tipologia arquitectónica, construtiva e estrutural do edifício e, por outro, os cuidados de concepção relativos ao desempenho sísmico do edifício, que resultam das exigências regulamentares em vigor. Procedeu-se, portanto, a uma retrospectiva da regulamentação nacional para a resistência aos sismos, que se inicia em 1958 com o Regulamento de Segurança das Construções Contra os Sismos (RSCCS), a que se seguem, em 1961, o Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes (RSEP) e, em 1983, o RSAEP e o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP).

A construção do parque escolar destinado ao ensino secundário público iniciou-se em Portugal continental no final do séc. XIX e integra um total de 477 escolas. Destas, cerca de 23% foram construídas até ao final da década de 1960, ou seja, anteriormente ou pouco após a publicação do RSCCS, e cerca de 46% foram construídas na década de 1980, das quais uma parte significativa com projecto de estruturas anterior a 1983, altura em que o RSAEP entrou em vigor. Assim, constata-se que uma fracção significativa das escolas a serem intervencionadas no âmbito do referido programa de modernização foram projectadas antes da entrada em vigor da regulamentação sísmica actual, sendo expectável que apresentem deficiências no que diz respeito ao cumprimento das exigências impostas pela acção sísmica regulamentar. Esta questão coloca-se com particular acuidade nas regiões de maior sismicidade do território abrangido: Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve.

Tendo em conta aspectos arquitectónicos e estruturais, os edifícios escolares podem agrupar-se em quatro grandes tipologias, que reflectem a época e o tipo de dimensionamento sísmico considerado (se algum). Cada tipologia apresenta deficiências que lhe são intrínsecas, que foram identificadas e para as quais se estudaram propostas para acções de reforço. As tipologias consideradas foram: (1) edifícios com paredes portantes de alvenaria (posteriores a 1935); (2) edifícios dos primórdios do uso generalizado do betão armado, anteriores à regulamentação sísmica; (3) edifícios integralmente de betão armado, posteriores à entrada em vigor do RSCCS, de 1958, e anteriores à do RSAEP, de 1983; e (4) outros edifícios construídos por métodos industrializados (pré-fabricados, de betão armado ou aço). Nos edifícios da primeira tipologia a estrutura resistente é maioritariamente constituída por paredes portantes de alvenaria, que suportam lajes e vigas de betão armado. O reforço estrutural proposto para estes edifícios compreende a utilização do “reboco armado”, solução que foi aqui melhorada e caracterizada experimentalmente. Na segunda tipologia, as deficiências estão relacionadas com o facto dos elementos verticais de betão armado (pilares, geralmente) não

Organizado por:

APEE – Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

OE – Ordem dos Engenheiros

Colaboração de:

OA – Ordem dos Arquitectos



terem sido dimensionados considerando explicitamente esforços de flexão, a que se conjuga a utilização de regras de pormenorização anacrónicas. Propõem-se soluções de reforço sísmico para esses edifícios que reduzem significativamente a solicitação sísmica nos elementos estruturais originais. Na terceira tipologia analisam-se as consequências do método de análise considerado (método do coeficiente sísmico, da época) sobre a resistência dos elementos estruturais, o que resulta num défice generalizado de resistência. Apresentam-se intervenções em dois dos projectos-tipo dessa época: o projecto “Mercúrio” (e similares) e o projecto “Base Técnica”. A quarta e última tipologia corresponde a soluções industrializadas, de se referem soluções prefabricadas de betão armado (IMPREL e INDUBEL IP2) e uma solução mista aço-betão importada do Reino Unido (CLASP) e adaptada pela SOREFAME.

No final apresentam-se as conclusões do estudo realizado.

2.3 Influência da envolvente nas condições de conforto higrotérmico de edifícios escolares

Prof. Vasco Freitas (FEUP)

A reabilitação de edifícios escolares exige uma profunda reflexão sobre as condições de conforto higrotérmico, sobre a influência da envolvente nesse conforto e sobre os custos de investimento, de exploração e de manutenção associados. A procura do equilíbrio entre a envolvente e os sistemas, que é necessário instalar, exige aos intervenientes uma visão técnico – económica aprofundada, um conhecimento da físicas das construções e das reais condições de utilização.

Nesta comunicação pretende apresentar-se uma visão sobre a necessidade de se assegurar uma qualidade higrotérmica do edifício sem desprezar a necessidade do seu funcionamento em condições flexíveis.

3. ESTUDO DE CASO: Intervenção na Escola Secundária de Pedro Nunes em Lisboa

Arqt. Pedro Botelho

A actual Escola Secundária Pedro Nunes resulta de três períodos de intervenção distintos: o edifício principal, antigo Liceu, construído no princípio do século XX segundo projecto do Arq.º Ventura Terra; o edifício da Cantina e do Ginásio, construído cerca de 50 anos mais tarde; e a Modernização do Parque Escolar, em curso. Esta grande intervenção inclui a reabilitação das construções existentes, a execução de um edifício para Biblioteca e Laboratórios e um novo pavilhão Polidesportivo.

A comunicação está organizada em duas partes. Na primeira refere-se o projecto de modernização da Escola Secundária de Pedro Nunes em Lisboa da autoria dos Arqts. Pedro Botelho e Rosário Beja. Na segunda parte apresentam-se as intervenções de carácter estrutural associadas ao projecto destacando as intervenções nas construções existentes.

Descrevem-se os métodos adoptados para recolha da informação sobre as construções existentes, incluindo a consulta dos projectos iniciais e de alterações os levantamentos geométricos que permitiram caracterizar estruturalmente os edifícios.

Com base na informação recolhida, são descritos os sistemas estruturais dos dois edifícios existentes e o seu estado de conservação antes da obra. Definem-se as soluções estruturais das alterações relacionadas com a intervenção arquitectónica e os métodos de análise utilizados para a verificação das estruturas relativamente às acções permanentes e à definição das soluções de reforço para as acções sísmicas.

As soluções de reforço são apresentadas com referência aos diferentes condicionalismos que justificaram a sua adopção.

São ainda referidos os ensinamentos provenientes das dificuldades surgidas na obra.

Organizado por:

APEE – Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

OE – Ordem dos Engenheiros

Colaboração de:

OA – Ordem dos Arquitectos

