



## AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE ESCOLAS ESTADUAIS, DE ENSINO FUNDAMENTAL, DO MUNICÍPIO DE BLUMENAU - VERTENTE TÉCNICO-CONSTRUTIVA

**Sheila Elisa S. Klein (1); Ralf Klein (2); Eliane C. P. Oliveira (3); Sara K. Moretti (4)**

- (1) Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Regional de Blumenau, Brasil – e-mail: [sheilaelisas@gmail.com](mailto:sheilaelisas@gmail.com) e [sklein@furb.br](mailto:sklein@furb.br)
- (2) Departamento de Engenharia Civil – Universidade Regional de Blumenau, Brasil – e-mail: [klein@furb.br](mailto:klein@furb.br)
- (3) Arquiteta e Urbanista – Universidade Regional de Blumenau, Brasil
- (4) Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Regional de Blumenau, Brasil

### RESUMO:

**Proposta:** A Avaliação Pós-Ocupação - APO é um instrumento metodológico eficaz na avaliação do desempenho do ambiente construído, podendo identificar possíveis falhas para direcionar intervenções corretivas e, também, servir de subsídio na elaboração de projetos de futuras edificações, com a finalidade de melhorar o nível de satisfação dos usuários. O objetivo deste artigo é apresentar os resultados da avaliação técnico-construtiva realizada em cinco escolas, do projeto de pesquisa "Avaliação Pós - Ocupação de escolas estaduais, de ensino fundamental, do município de Blumenau-SC", da Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina-FAPESC. **Método de pesquisa/Abordagens:** Foi desenvolvida uma pesquisa teórico-prática, com aplicações dos conceitos e procedimentos metodológicos de APO, para a vertente técnico-construtiva, através de visitas investigativas nos locais. **Resultados:** Foram encontradas patologias originadas, principalmente, devido à falta de manutenção preventiva. **Contribuições/Originalidade:** A importância da manutenção preventiva em edificações escolares, no contexto de desempenho do ambiente construtivo.

Palavras-chave: Avaliação Pós-Ocupação, vertente técnico-construtiva, escolas ensino fundamental

### ABSTRACT:

**Proposal:** The Post-Occupancy Evaluation-POE is an effective methodological instrument for evaluating the constructed environment, identifying possible flaws in order to implement corrective interventions and also serving as a subsidiary instrument for designing future construction projects, with the purpose of improving the level of the users' satisfaction. The objective of this article is to present the results of the technical-constructive evaluation made at five schools, pertaining to the research project "Post-Occupancy Evaluation of State Elementary Schools, located within municipal district of Blumenau-SC, research made through the Foundation for Support of Scientific and Technological Research of the State of Santa Catarina-FAPESC". **Methods/Approach:** A theoretical-practice research was developed, with application of the concepts and methodological procedures of the POE for the technical-constructive approach under discussion, by means of investigative visits to the relevant locations. **Results:** Pathologies were found that originated mainly due to the lack of preventive building maintenance. **Originality/Contributions:** The importance of preventive building maintenance in school construction, in the context of the performance of the constructed environment.

Keywords: Post-Occupancy Evaluation, technician-constructive approach, State elementary schools.

## **1. INTRODUÇÃO**

Este artigo apresenta os resultados da Avaliação Pós-Ocupação (APO) – Vertente Técnico-Construtiva, do projeto de pesquisa "Avaliação Pós-Ocupação de escolas estaduais, de ensino fundamental, do município de Blumenau - SC", lotada no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Regional de Blumenau – FURB e financiada pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina – FAPESC e FURB.

A pesquisa, iniciada em maio de 2004, foi realizada por uma equipe composta de cinco professores pesquisadores: três arquitetas e uma engenheira civil do Departamento de Arquitetura e Urbanismo e um engenheiro civil do Departamento de Engenharia Civil, e sete acadêmicos do curso de Arquitetura e Urbanismo, em cinco escolas públicas estaduais: Escola Estadual Básica Prof. Áurea Perpétua Gomes, Escola Estadual Básica Carlos Techentin, Escola Estadual Básica Júlia Lopes de Almeida, Escola Estadual Básica Dr. Max Tavares D' Amaral e Escola Estadual Básica Victor Hering. Todas as escolas iniciaram suas atividades a mais de 40 anos. A manutenção dos blocos mais antigos está precária devido à falta de verbas e, a construção dos novos blocos é de má qualidade. Não existiam registros das construções e de projetos, com exceção dos projetos, dos blocos novos, da EEB Carlos Techentin e da EEB Dr. Max Tavares D'Amaral. Todas as escolas separam o lixo para propiciar a reciclagem e têm cultivo de hortaliças, ou seja, uma horta.

A pesquisa foi dividida em quatro vertentes: comportamental, funcional, de conforto térmico e técnico-construtiva, esta última realizada pelos autores deste artigo. A ênfase que daremos nesse artigo, portanto, refere-se aos resultados da vertente técnico-construtiva destas cinco escolas. Foram selecionados alguns pontos relevantes levando-se em consideração as patologias mais representativas, do ponto de vista de execução e manutenção e, quando pertinente, de projeto.

De acordo com o Censo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais (INEP) 2005 (<http://www.inep.gov.br/basica/censo/escolas/resultados.htm>), a rede de ensino fundamental, de Blumenau – SC, atende 41.584 alunos, sendo que a rede estadual atende 15.855 alunos, a rede municipal atende 21.564 alunos e a rede particular atende somente 4.165 alunos. A esfera pública detém cerca de 90% dos alunos atendidos pelo ensino fundamental, de 1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries. Esses números mostram a importância e, principalmente, a responsabilidade dos pesquisadores e órgãos envolvidos na implantação dessas escolas.

As escolas estaduais apresentam uma série de problemas ligados ao sistema construtivo, tais como: topografia, implantação do edifício, segurança, conforto ambiental e comunicação visual e, também, têm de saber lidar com a falta de verbas para a manutenção preventiva, o que pode agravar significativamente o quadro de patologias. Na pesquisa "*Ensino Médio: Múltiplas Vozes*", da UNESCO no Brasil e do Ministério da Educação, segundo Silva (2004), é ressaltada que uma unidade escolar com uma infra-estrutura adequada, conforto ambiental e a adequação dos espaços, foi considerada mais apropriada no desempenho das suas funções pelos seus usuários.

A escola é um produto que necessita ser investigado quase que permanentemente e, analisando a vida útil de uma escola, percebe-se que se trata de um objeto que necessita de programas de manutenção preventiva e corretiva constantes.

Em países desenvolvidos, os produtos colocados em uso, inclusive os ambientes construídos, passam por mecanismos de controle da qualidade, tendo em vista atender às necessidades de seus usuários. Todo e qualquer produto passa por avaliações e o usuário irá detectar eventuais problemas no decorrer do uso, exigindo, quando necessário, maior freqüência na manutenção, parcial ou total, e até reposição plena ou eliminação daquele produto, caso se confirmem problemas relativos à saúde, insalubridade, ou risco de vida.

Sabe-se que a Avaliação Pós-Ocupação - APO é um instrumento metodológico eficaz na avaliação do desempenho do ambiente construído, podendo identificar possíveis falhas para direcionar intervenções

corretivas e, também, servir de subsídio na elaboração de projetos de futuras edificações, com a finalidade de melhorar o nível de satisfação dos usuários.

Para alcançar os objetivos de avaliação técnica, adotou-se como metodologia visitas investigativas, entrevistas e fotografias no local, para facilitar todo o processo de abordagem visando levantar e diagnosticar as principais patologias existentes nas escolas avaliadas.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da avaliação técnico-construtiva realizada em cinco escolas, do projeto de pesquisa "Avaliação Pós - Ocupação de escolas estaduais, de ensino fundamental, do município de Blumenau - SC", da Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina - FAPESC.

## **3. METODOLOGIA**

Foi desenvolvida uma pesquisa teórico-prática, com aplicações dos conceitos e procedimentos metodológicos de avaliação pós-ocupação (APO), para a vertente técnico-construtiva, através de visitas investigativas nos locais, associando-se com registros fotográficos, entrevistas com a zeladoria, diretores e alguns funcionários administrativos das escolas e, análise dos resultados.

A equipe sentiu muitas dificuldades, pelo fato de não existirem projetos e ou registros de construção. Somente duas escolas, já mencionadas, forneceram o projeto arquitetônico de construções mais recentes. As plantas arquitetônicas, das escolas, foram atualizadas e algumas informações foram obtidas através de entrevistas com os responsáveis pela zeladoria, diretores e ou funcionários das escolas.

A tipologia e os sistemas construtivos são semelhantes nas cinco escolas avaliadas e, isto facilitou a análise. Os blocos mais antigos constam de: paredes de alvenaria de tijolos cerâmicos revestidas com argamassa e pintura, telhado de madeira e telhas cerâmicas do tipo francesa e, a maioria, sem calhas e coletores para captação e escoamento das águas pluviais, tetos e beirais com forro de madeira pintado com tinta esmalte – as escolas estão refazendo os tetos com forro de PVC – e esquadrias, basculantes, de madeira pintada com tinta esmalte e vidros do tipo comum. A maioria das instalações, hidrossanitárias e elétricas, são embutidas. Para adequações e ampliações verificou-se que foram executadas, em alguns locais, tubulações de água e esgoto e de energia elétrica aparentes. A estrutura dos blocos novos consta de pilares e vigas de concreto armado e laje pré-fabricada.

Levantaram-se patologias (falhas) construtivas a partir das estruturas – infra e supra, cobertura, vedações, até as instalações elétricas e hidráulicas e de segurança contra incêndio. Foram definidos critérios de avaliação, que iniciaram-se pela normalização brasileira existente, por recomendações na área e, finalmente, pela bagagem técnica e prática dos avaliadores.

## **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

- Fundações**

As fundações, segundo informações das zeladorias e diretorias destas escolas, são em concreto armado. Foram verificadas a existência de trincas no sistema de vedação provocadas por recalque diferencial nas fundações, sem consequências maiores para a estabilidade das edificações.

Não se constataram patologias significativas vinculadas à existência de umidade nos pisos e paredes internas e externas.

- **Estrutura**

As patologias encontradas foram mínimas, sem comprometimento à estabilidade dos edifícios, apenas trincas provocadas pela movimentação das cintas de amarração existentes na altura das vergas e contra-vergas das aberturas.

- **Vedações externas e internas**

Tanto as paredes internas como as externas foram executadas com tijolos cerâmicos, variando apenas as dimensões. As patologias observadas dizem respeito à absorção de água das chuvas nas paredes externas por falta de uma re-pintura, e pontos de infiltração na junção das vedações com os caixilhos das janelas. No geral, o sistema de vedações atende às necessidades e funções para que foi projetado e executado.

- **Forros (tetos)**

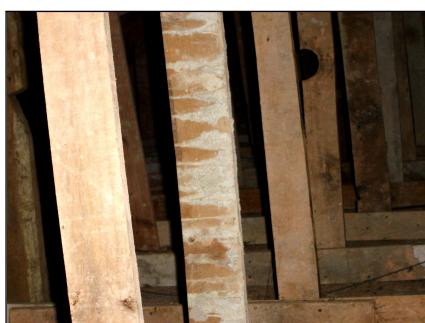
Os tetos são, em sua maioria, forros de madeira e ou plástico. O problema maior verificou-se nas áreas em que o forro ainda é de madeira, já muito antigo e sem manutenção. Há infestação de insetos nos sarrafos de madeira, que servem de estrutura para o forro. Foram observados, também, pontos de umidade provocada pela quebra de telhas da cobertura e ou sub-dimensionamento de calhas.

- **Cobertura**

As observações no local e vistorias realizadas demonstraram que praticamente inexiste manutenção no sistema da cobertura, incluindo forros e telhas. A falta de vedação entre a estrutura da cobertura e telhas, permite o acesso indesejável de pássaros e morcegos.

Verificaram-se algumas telhas quebradas e sarrafeamento incorreto de telhas. Existem locais, na estrutura de madeira de cobertura, em que verificou-se apodrecimento, devido à umidade, e infestação de cupins. A infestação de insetos que ocorre nos forros e estruturas destes, em todas as escolas, propicia riscos de acidentes.

Ressalta-se que a cobertura de um dos blocos novos, é de péssima qualidade e as patologias são oriundas, principalmente, devido a problemas de construção. A estrutura de madeira foi parcialmente executada com tábuas de madeira, utilizadas nas fôrmas da estrutura de concreto armado (Foto 1); a caixa d'água (CDA), instalada na laje cobertura, está coberta com uma lona de plástico devido ao pequeno afastamento entre os pontaletes (de tábuas), que não permitem a colocação da tampa (Foto 2) e, para limpeza desta é preciso a retirada de telhas.



**Foto 1- Pontaletes de tábuas utilizadas nas fôrmas**

**Foto 2 - CDA com tampa de lona**

As patologias nos caixilhos se acentuam pela falta de manutenção. As ferragens estragam e sua movimentação se torna difícil, possibilitando a entrada de vento e de águas da chuvas; portanto, sua estanqueidade está comprometida. Verificou-se, também vidros quebrados, sem manutenção.

Outro detalhe que resulta em patologia vincula-se à segurança, pois os caixilhos estão sub-divididos, horizontalmente, em espaços maiores do que 10 cm. Isto possibilita a entrada de pessoas.

- **Revestimentos**

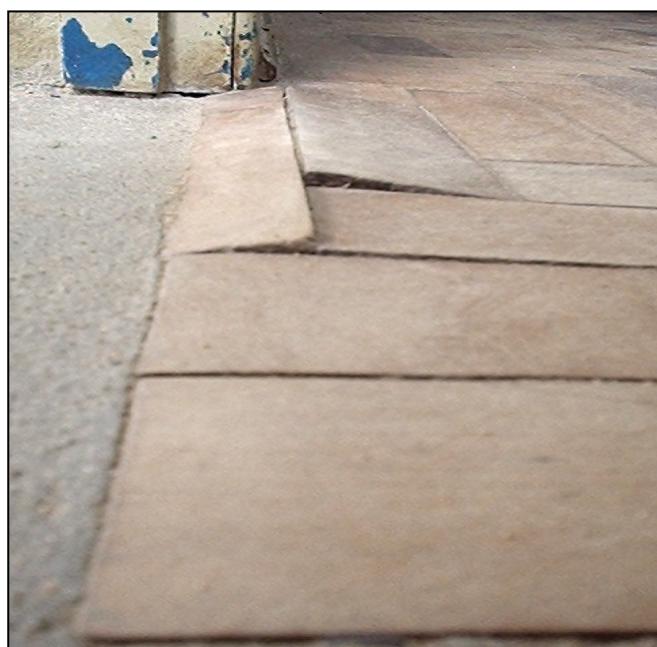
As patologias mais representativas desta etapa (revestimentos) estão centradas, principalmente, nas áreas internas, molhadas, situadas nos banheiros, cozinhas e áreas de serviço e estão relacionadas principalmente à falta de manutenção, tais como peças de azulejos quebradas ou descoladas. As patologias existentes nos banheiros, são ampliadas pela deficiência de ventilação das aberturas.

Verificou-se, também, problemas de umidade, nas paredes externas, devido à falta de manutenção na pintura.

- **Pavimentação**

Os pisos têm como função principal a circulação, portanto, não devem apresentar falhas que propiciem riscos de acidentes. Os principais pisos, rampas, escadas e rodapés, foram executados por meio de técnicas vinculadas ao taqueamento, ladrilhamento, assentamento de granilites, à execução de concreto desempenado (argamassas), aplicação de mármores, resinas plásticas e outros.

Na sala de aula, do bloco destinado à pré-escola, da EEB Profª Áurea Perpétua Gomes, existem desniveis nos tacos do piso, devido ao recalque do contra-piso (Foto 3).



**Foto 3 – Desníveis nos tacos por recalque do contra-piso**

Os pisos das áreas internas, em todas as escolas, têm problemas de manutenção, tais como tacos de madeira soltos e, desgastes (Fotos 4 e 5).



**Foto 4 - Piso cimentado desgastado**



**Foto 5 - Piso de lajotas esmaltadas**

Os pisos das áreas externas, em sua maioria, foram executados em contra-piso desempenado e ou brita, sem patologias significativas.

- **Instalações hidrossanitárias**

Há insuficiência de instalações hidráulicas diante do número de equipamentos encontrados nas escolas. Verificaram-se adaptações improvisadas, para suprir essa deficiência (Foto 6 e 8) e, ralos sifonados sem tampa, (Foto7), podendo ocasionar entupimentos.



**Foto 6 - Tubulação aparente no piso**



**Foto 7 - Ralo sem tampa**

Quando havia captação das águas pluviais, o desaguamento ocorria, geralmente, no próprio terreno (Foto 9).



**Foto 8 - Tubulações aparentes na parede**



**Foto 9 - Água pluvial deságua no pátio**

- **Instalações elétricas**

Segundo observações e informações, da zeladoria, essas instalações foram bem executadas. No entanto, há insuficiência de tomadas diante do número de equipamentos encontrados nas escolas. Verificaram-se adaptações improvisadas, para suprir essa deficiência.

- **Instalações preventivas de incêndio**

Para avaliar as condições de segurança contra incêndio foram utilizadas como base as regulamentações nos âmbitos municipal e estadual e, as normas técnicas brasileiras que tratam da questão e os requisitos básicos internacionalmente aceitos.

Pode-se dizer que a segurança contra incêndio é praticamente inexistente em todas as escolas. Quando existem extintores, eles estão instalados em local inadequado, sem sinalização e, a maioria com a validade vencida e ou descarregados, favorecendo o risco de acidentes (Fotos 10). É recomendável diminuir a altura de seus pontos de fixação, pois a maioria encontrada, dificulta a retirada dos extintores para uso em caso de emergência.

Não existe previsão, num curto espaço de tempo, para a instalação de portas e iluminação de emergência, que são requisitos mínimos de segurança, e outras exigências tais como: hidrantes, reserva técnica de incêndio e pára-raios.

As variações nas dimensões da largura dos patamares e escadas e dos degraus das escadas, comprometem a segurança dos espaços de circulação coletiva no seu uso normal e, em caso de emergência, a saída dos usuários de modo seguro.



**Foto 10 - Extintor escondido pelo painel, sem sinalização**

- **Guarda-corpos e corrimão**

Nas vistorias realizadas, somente duas escolas possuem um bloco de dois pavimentos, de construção mais recente. Foi constatado o não cumprimento das condições legais, que garantiriam a segurança na circulação normal e em situação de emergência.

- **Infra-estrutura e equipamentos complementares**

Além das patologias já enfatizadas, notaram-se outras ligadas à infra-estrutura, como segurança e manutenção.

No que se refere à segurança, as patologias se situam principalmente nas esquadrias (portas e janelas). A fragilidade é notória, induzindo sua substituição e ou a colocação de grades de proteção.

As áreas e os equipamentos de lazer são precários, em todas as escolas, sem manutenção e inclusive com risco de acidentes. Numa escola verificou-se uma mureta próxima aos equipamentos do parque infantil que já ocasionou acidentes. Existem equipamentos danificados e o piso é revestido com brita, inadequado para a área. (Fotos 11 e 12).



**Foto 11 - Mureta no parque infantil**



**Foto 12 - Equipamento danificado**

Destacam-se as patologias relacionadas a defeitos em calçadas, pela falta de manutenção e, erosão em taludes por falta de condução adequada de águas de chuvas (Foto 13). Ressalta-se que nenhuma escola possui a instalação de filtro anaeróbico, conforme exigências legais da Prefeitura Municipal.



**Foto 13 - Erosão em talude**

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em todas as escolas a falta de recursos financeiros dificulta a manutenção e a realização das melhorias necessárias.

As patologias encontradas têm como origem pormenores técnicos vinculados ao projeto, à execução das obras e, principalmente, falta de manutenção preventiva.

Como as obras públicas são licitadas e o critério final de seleção é o de menor preço, recomenda-se uma melhor fiscalização quanto à qualidade de execução e aos materiais utilizados.

Deveria-se estudar novos modelos com materiais de construção de fácil manutenção e maior durabilidade e, sistemas construtivos que permitam uma maior flexibilidade dos ambientes.

Com estudos em edificações escolares existentes, baseando-se nas técnicas de APO, a avaliação dos requisitos de desempenho dos prédios da rede estadual permitirá que novos projetos sejam elaborados, para corrigir os erros cometidos.

Para sanar as patologias enfatizadas neste trabalho, há necessidade de se adotarem medidas:

- preventivas, que dizem respeito a projeto e
- corretivas, à execução da obra e ao uso e manutenção das edificações.

Recomenda-se a elaboração de um manual de instrução básica sobre uso e manutenção da edificação.

## **6. REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA**

ORNSTEIN, Sheila W. **Avaliação Pós-ocupação (APO) do ambiente construído** (colab. Marcelo Romero). São Paulo: Studio Nobel/EDUSP,1992.

SILVA, Ariadne Moraes et al. **Lab. APO – uma experiência interdisciplinar - pesquisa piloto: investigação de um prédio escolar da rede pública estadual de ensino de Salvador.** In: Anais do Seminário Internacional do Núcleo de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da USP. São Paulo: NUTAU, 2004. 14 p.

INEP – Disponível em <http://www.inep.gov.br/basica/censo/escolas/resultados.htm>. Acessado em fevereiro de 2006.

## **7. AGRADECIMENTOS**

Os autores gostariam de agradecer à Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina – FAPESC, Universidade Regional de Blumenau – FURB, Secretaria do Desenvolvimento Regional de Blumenau, Gerência de Educação e Inovação – GEREI de Blumenau e, aos diretores e funcionários das escolas avaliadas.

