



XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Avanços no desempenho das construções – pesquisa, inovação e capacitação profissional

12, 13 E 14 DE NOVEMBRO DE 2014 | MACEIÓ | AL

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL EM ESCOLAS: O CASO DA UMEF DR. TUFFY NADER, VILA VELHA ES.

ANTUNES, Eliane (1); RAMOS, Larissa (2); JESUS, Luciana (3); OLIVEIRA, Hyria (4)

(1) Universidade de Vila Velha (UVV), e-mail:elianeschmidt12@gmail.com (2) Universidade de Vila Velha (UVV), e-mail:larissa.ramos@uvv.br, (3) Universidade de Vila Velha, e-mail:luciana.jesus@uvv.br (4) Universidade de Vila Velha (UVV), e-mail:hyria.fraga@gmail.com

RESUMO

O edifício escolástico trata-se de um equipamento essencial no contexto social, econômico e cultural de determinada região, responsável por proporcionar o ensino à população. Sabe-se que a qualidade dos ambientes destes edifícios exerce influência sobre o aprendizado dos alunos, e, portanto, a qualidade destes equipamentos contribui, diretamente, para o processo ensino-aprendizagem. Em parâmetro estadual, nota-se que existe um padrão construtivo empregado nos edifícios escolásticos públicos do Estado do Espírito Santo (ES), colaborando para o desenvolvimento de uma arquitetura com característica construtiva e arquitetônica relativamente padronizada. No entanto, verifica-se que existem poucos estudos que avaliam a qualidade ambiental e a funcionalidade destes edifícios, visando a melhoria da produtividade dos usuários. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo verificar se a padronização atual existente nos edifícios escolares, no Espírito Santo, atendem as necessidades específicas locais em relação ao entorno, à eficiência energética e ao conforto ambiental, utilizando, como estudo de caso, o Edifício da Unidade Municipal de Ensino Fundamental (UMEF) Dr. Tuffy Nader, situado em Vila Velha - ES. Para a avaliação da qualidade ambiental do edifício foi utilizada a Avaliação Pós-Ocupação (APO) cuja composição correspondeu ao levantamento dos aspectos qualificadores externos e internos do edifício selecionado, assim como a coleta e análise das variáveis que poderiam influenciar no comportamento dos usuários. No levantamento quantitativo, foram utilizados métodos de aferições de ruído, temperatura e iluminação, além de entrevistas, questionários e poemas dos desejos referentes ao levantamento qualitativo. Foram identificadas falhas relacionadas ao conforto acústico e térmico, principalmente nas salas de aula em proximidade ao pátio e naquelas voltadas para oeste. Tais questões também foram abordadas pelos usuários que embasaram a definição de soluções, em um primeiro momento no edifício estudo de caso, e que, posteriormente, poderão ser aplicadas de forma a contribuir para a melhoria do padrão construtivo em edifícios escolásticos.

Palavras-chave: Edifício escolar, Avaliação pós-ocupação, Padrão construtivo.

ABSTRACT

Scholastic building it is an essential equipment in the social, economic and cultural context of a region responsible for providing education to the population. The environments quality of these buildings influences student learning, and therefore, the quality of equipment contributes directly to the teaching-learning process. At the state parameter, there is a constructive standard employed in public buildings scholastics of the State of Espírito Santo (ES), contributing to the development of constructive and architectural feature relatively standardized. However, few studies assess the environmental quality and functionality of these buildings in order to improve user productivity. In this context, this paper aims to verify the standard model school, in Espírito Santo, meet specific local needs in relation to the surroundings, energy efficiency and environmental comfort. As a case study was used the Building Municipal Unit of Primary Education (UMEF) Dr. Nader Tuffy, located in Vila Velha - ES. For the environmental quality analyzed of the building was used o Post-Occupancy Evaluation (POE), whose composition corresponded to the survey of external and internal building selected, as well as the collection and analysis of the variables that could influence the behavior of users qualifiers aspects . In

the quantitative survey, were used methods of measurements of noise, temperature and lighting, as well as interviews, questionnaires and poems of desires concerning the qualitative survey. Failures related to acoustic and thermal comfort were identified in classrooms near the patio and those facing west. For the failures identified, solution were proposed, at first in building case study, which will subsequently be applied to contribute to the improvement of construction standards in scholastic buildings.

Keywords: school building, Post-Occupancy Evaluation, construction standards.

1 INTRODUÇÃO

A escola é considerada o primeiro espaço em que o ser humano, ainda criança, é inserido numa experiência coletiva, assumindo uma importante função no desenvolvimento de sua socialização. Este procedimento faz parte da construção do aprendizado e abrange a interação com o ambiente físico e também a relação com o outro. Com a interação espaço-usuário, o indivíduo se desenvolvendo, num processo permanente e evolutivo, acrescentando novos graus de conhecimento. Para isso, o espaço escolar deve oferecer conforto, segurança e acessibilidade aos seus usuários.

No período inicial de trajetória das escolas no Brasil, buscou-se adequar os ambientes para promover a qualidade nos espaços dos edifícios destinados a este uso, modificando as edificações de acordo com as necessidades encontradas no local e proporcionando melhores espaços quanto a ambientação. A partir do ano de 1930, o presidente Getúlio Vargas, focado na ascensão do Brasil, insere a arquitetura escolar “como componente importante no planejamento educacional do País” (KOWALTOWSKI, 2011, p.85).

Kowaltowski (2011, p.63) ainda observa-se que a concepção arquitetônica dos prédios escolares, principalmente em países em desenvolvimento, depende da situação socioeconômica e política, mas deve-se preocupar com os conceitos educacionais e de conforto, necessários para atingir a qualidade do sistema ensino/aprendizagem.

Percebe-se, portanto que a qualidade dos ambientes do edifício escolar exerce uma grande influência sobre o aprendizado dos alunos, e, portanto a qualidade destes equipamentos tem um papel significativo no desenvolvimento econômico e social de uma determinada região.

Tendo em vista que os usuários desses espaços passam, em média, um terço do seu dia no interior das instituições de ensino é que se verifica a importância de qualificar a configuração física desses ambientes, de forma a promover espaços com condições adequadas de conforto. Pesquisas demonstram que mais de 70% dos problemas nas construções dos edifícios são consequências de erros de projeto e de execução sendo as principais falhas relacionadas com as condições de conforto térmico e funcionalidade. (BRASIL, 2006).

Paulo Mendes da Rocha quando refletia sobre o papel do arquiteto mencionava que “[...] a arquitetura deve responder nitidamente às situações fundamentais que amparam a vida humana” (ARTIGAS, 2000, p.15). Dessa forma, é de responsabilidade dos arquitetos projetar espaços que possibilitem uma qualidade progressiva no processo ensino-aprendizagem.

Entretanto, percebe-se que a maioria das escolas no país, incluindo às situadas no Estado do Espírito Santo (ES), possui um modelo construtivo padronizado, assim como as edificações escolásticas da Rede Municipal de Vila Velha - ES. Tais edifícios contribuem para o desenvolvimento de um modelo construtivo que apresenta tipologias arquitetônicas, gabaritos, soluções construtivas e estéticas padronizadas.

De acordo com Azevedo, Bastos e Blower (2007), é histórico o fato de edifícios escolásticos apresentarem modelos construtivos semelhantes, em virtude da necessidade de racionalidade dos recursos econômicos, da necessidade de eficiência construtiva e da agilidade na entrega da obra. No entanto, segundo Kowaltowski (2011, p.101) deve-se questionar como este modelo considera a finalidade do espaço a ser construído e principalmente, o conforto ambiental dos usuários que estarão desenvolvendo atividades nestes ambientes.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo verificar se a padronização atual existente nos edifícios escolares, no Espírito Santo, atendem as necessidades específicas locais em relação ao entorno, à eficiência energética e ao conforto ambiental, utilizando, como estudo de caso, o Edifício da Unidade Municipal de Ensino Fundamental (UMEF) Dr. Tuffy Nader, situado no município de Vila Velha, Estado do Espírito Santo - ES.

O edifício estudo de caso foi inaugurado em maio de 2012 e assume significativas preocupações ambientais em termos de uso da ventilação natural e proteção solar das aberturas. Atualmente a instituição atende aproximadamente 400 alunos do ensino fundamental (1º ao 9º ano) com idades entre 06 aos 15 anos, distribuídos entre os turnos matutino e vespertino.

2 METODOLOGIA APLICADA

A produção deste trabalho revelou-se como resultado da aplicação de uma metodologia denominada Avaliação Pós-Ocupação (APO), cuja composição correspondeu ao levantamento e caracterização dos aspectos qualificadores externos e internos, a coleta e análise das variáveis que influenciam as condições de conforto térmico na unidade escolar (dados quantitativos) e a observação do comportamento dos usuários (dados qualitativos).

Em busca da qualidade dos ambientes, muitos autores expressam e definem a importância desse método. Zeisel (1981) enfatiza que uma APO é uma análise que também auxilia na percepção de como as construções atuais podem influenciar construções futuras. Os autores Ornstein e Romero (2003) relatam que a análise pós-ocupação permite analisar as eficiências e deficiências das edificações através de avaliações técnicas e parâmetros que abrangem uma visão técnica e comportamental dos usuários.

Percebe-se, portanto, que a APO é constituída por diversas técnicas de análises do ambiente construído, levando-se em conta o seu uso habitual e o desempenho do espaço em relação ao uso. Tal desempenho deve ser avaliado não somente do ponto de vista técnico, mas também no que diz respeito ao atendimento das necessidades e expectativas de seus frequentadores.

Portanto, no âmbito desta pesquisa foram realizadas as seguintes avaliações técnicas, baseadas em Sanoff (1994):

- Cognitive Walkthrough: Os ambientes da escola foram visitados, fotografados e registrados em desenhos. Com a aplicação de “check list” técnico e levantamento arquitetônico foi executado o projeto “as built”.
- Medições in loco: Foram consideradas como relevantes para as medições dos parâmetros ambientais as seguintes variáveis: nível de ruído, temperatura e iluminação. Para análises destas variáveis foram utilizados Decibelímetro, Termo-anemômetro e Luxímetro disponíveis no laboratório de Conforto da Universidade Vila Velha. Também foram estudadas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

referentes a iluminância em ambientes internos, conforme NBR-5413(1992) e níveis de ruído definidos na NBR 10151(2000).

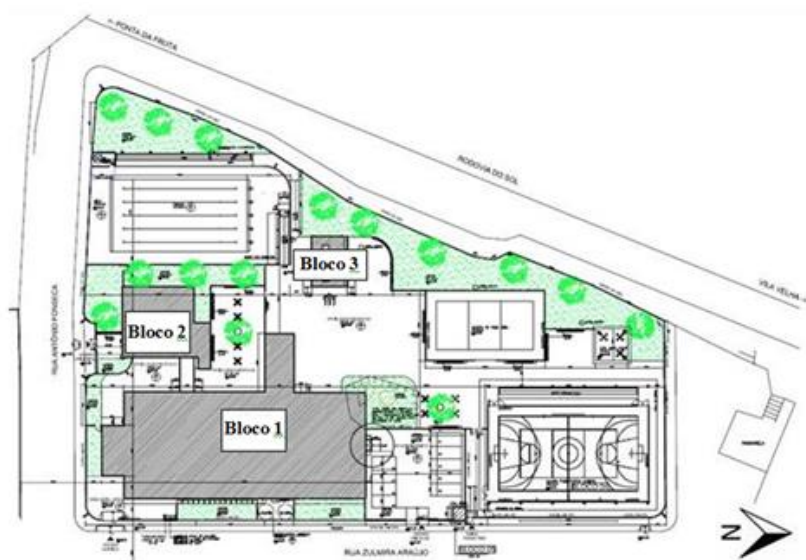
Para a avaliação da satisfação dos usuários, foram realizadas as seguintes atividades:

- Questionários: Tais questionários, elaborados de acordo com a faixa etária dos usuários, foram previamente submetidos e aprovados perante a diretoria. Para os funcionários, foi elaborado um questionário sobre a relação do edifício com o seu entorno, conforto e eficiência energética. Para os alunos com a faixa etária entre 10 a 15 anos, foi elaborado um questionário fotográfico, preparado com quatro questões relacionadas aos mesmos temas. Para as crianças na faixa-etária de oito a nove anos de idade foi preparado o poema dos desejos onde foi solicitado aos alunos a fantasiarem sobre os espaços através de desenhos, estimulados por perguntas
- Entrevistas: Foram realizadas entrevistas com a diretoria e professores buscando conhecer a cultura, filosofia da escola e seus principais problemas físico-espaciais.
- Observação comportamental: Foram analisadas o comportamento dos usuários em relação aos equipamentos implantados.

3 NÍVEL DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO - DADOS QUALITATIVOS

O lote em que esta situado o edifício da escola, com 6.678,40 m², foi bem utilizado, concentrando o setor pedagógico em um bloco principal (Bloco 01) com três pavimentos. Os setores administrativos e o auditório estão inseridos no Bloco 02 e o Bloco 03 os vestiários e depósitos, conforme ilustrado na Figura 01. O restante do terreno foi utilizado para implantação das áreas de vivência como as quadras, piscina e pátio; entretanto também foi afirmado nos questionários a escassez de áreas verdes e áreas sombreadas no interior da escola.

Figura 01 – Implantação do Edifício Estudo de Caso.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vila Velha, 2013 (adaptado).

No questionário realizado com os funcionários, puderam-se extrair aspectos interessantes sobre o edifício e sua relação com o entorno. Alguns dos funcionários residem próximo à escola, o que lhes proporciona uma visão mais ampla da relação da escola com o bairro.

Pôde-se verificar ainda que, para grande parte dos usuários (80% deles), o edifício da escola se adequa ao modelo construtivo e a tipologia das edificações do entorno. No que se diz respeito à implantação da edificação, 82,7% dos entrevistados afirmaram que o tamanho da escola está de acordo com espaço que ela ocupa no terreno.

As salas de aula (aproximadamente 53,76 m²), com capacidade para 30 alunos, encontram-se no primeiro e segundo pavimento do bloco 01. Estas são dispostas a leste e oeste, separadas por uma circulação central. A rampa e os sanitários setorizam as salas destinadas às atividades complementares (Figura 02). Ainda no térreo do bloco 01, encontram-se o pátio, o refeitório, a biblioteca e algumas áreas administrativas.

Figura 02 - Planta baixa pavimento superior da UMEF Tuffy Nader.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vila Velha, 2013 (adaptado).

Quando perguntados acerca da sala mais apropriada para o desenvolvimento das práticas pedagógicas, a maioria dos participantes enfatizou o auditório, que por ser climatizado e amplo, favorece a realização das atividades pedagógicas. Outro fator que também estimula a utilização do auditório é a presença do sistema de projeção e de sonorização, além da posição do mesmo em relação ao bloco principal, garantindo assim um ambiente mais silencioso. O auditório, bem como o laboratório de informática foram citados como ambientes agradáveis devido à climatização, à boa iluminação, à utilização da tecnologia e à possibilidade de realização de atividades mais lúdicas nestes espaços.

Em relação ao conforto, observou-se que cerca 37,3% dos usuários não estão satisfeitos com a temperatura dentro das salas de aula. Vale ressaltar que foram entrevistados professores que trabalham em salas a oeste e a leste, nos dois pavimentos da escola, havendo assim situações distintas em um mesmo questionário.

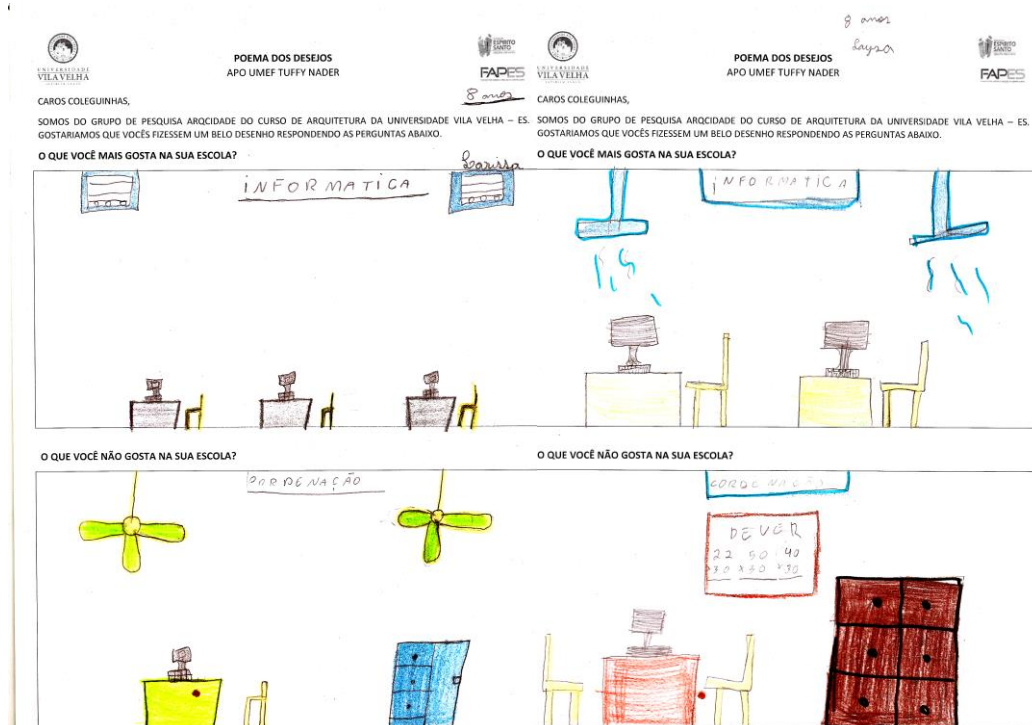
As salas do lado leste foram indicadas como as mais agradáveis, pois recebem diretamente as brisas marinhas e o vento nordeste, predominante na região. As salas a oeste foram tidas como as mais iluminadas, entretanto os alunos afirmaram que estas salas recebem insolação direta em partes do dia, o que causa ofuscamento e ganho de calor.

Em relação ao conforto acústico, 95% dos entrevistados, tanto professores quanto alunos, demonstraram insatisfação quanto ao excesso de ruído proveniente do edifício que contribui diretamente para a falta de concentração dos mesmos durante o processo de ensino-aprendizagem. Observou-se também que, no turno vespertino, cerca 65% dos alunos que estudam nas salas situadas a oeste as consideram ruidosas. Isso se deve ao fato de que estas salas estão voltadas também para o pátio, onde ocorre o recreio.

Uma questão organizacional da instituição que contribui para este problema é a divisão do momento de recreio em três intervalos diferentes, de forma que enquanto algumas turmas estão em aula, outras estão no intervalo. Por outro lado, essa atitude foi instituída para que ocorra a separação entre as diferentes faixas etárias que se encontram na escola, além de promover uma melhor acomodação dos alunos nas dependências neste momento.

Com os alunos mais novos, foi elaborado o poema dos desejos. Nesta atividade observou-se que quando questionados sobre o local que mais gostam no edifício escolar, a sala de informática teve a maior votação, com aproximadamente 41%, o que constata que os alunos preferem espaços de maior interação visual e tecnológica e com conforto térmico, como demonstrado na Figura 03.

Figura 03 – Poema dos Desejos com ilustração da sala de informática, evidenciando o aparelho de ar condicionado.



Fonte: Arquivo pessoal (2013).

Ressalta-se na análise dos desenhos, a presença dos equipamentos de ar condicionado, representados com detalhes, o que demonstra a influência do conforto térmico no nível de satisfação do usuário. Conclui-se desta forma, que as condições ambientais podem influenciar o processo de decisão e identificação dos espaços preferidos em um ambiente escolar.

4 AVALIAÇÃO TÉCNICA – DADOS QUANTITATIVOS

Para realização desta etapa, levantou-se uma série de dados estáticos e dinâmicos do edifício para analisar o conforto, através de medições de variáveis ambientais. Foram considerados como relevantes para as medições dos parâmetros ambientais as variáveis: temperatura, iluminação e nível de ruído. Tais parâmetros foram avaliados em três dias distintos (24 de outubro, 31 de outubro e 14 novembro de 2013), o primeiro dia foi caracterizado por uma forte insolação, o segundo com o tempo nublado (ambas as visitas ocorreram no período vespertino, entre 15h às 17h) e o terceiro dia, também nublado, mas no período da manhã, entre as 9h às 11hs. Os dias de medição foram decorridos durante o período letivo, e conforme autorizado pela escola. Entretanto importa-se ressaltar que os referidos meses, juntamente com o mês de Fevereiro e Março, foram considerados os meses mais quentes do ano, conforme dados meteorológicos locais.

Tais medições foram realizadas durante pleno desenvolvimento de atividades escolares, sem interromper a rotina dos usuários, com os alunos presentes nas salas de aula visando com isso, alterar o menos possível a rotina escolar dos estudantes e obter resultados mais próximos da realidade.

Durante as medições, foi observado que os alunos, em horário de recreio, permanecem no pátio coberto que fica localizado embaixo das salas de aula do primeiro piso. Essa concentração de alunos, em um espaço reduzido e próximo as salas de aula, deve-se à ausência de sombreamento da área de vivência (Figura 04). Foram identificadas áreas vulneráveis nos limites internos da escola, em especial próximo aos muros com gradis por permitirem o contato dos alunos com o exterior.

Figura 04 – Concentração de alunos em uma pequena área de sombra



Fonte: Arquivo pessoal (2013)

Após as medições, pôde-se concluir que os níveis de luminosidade na escola são satisfatórios somente quando conjugados iluminação natural e artificial, conforme definidos na norma, mesmo em dias com céu encoberto. Em alguns pontos, tal como em

proximidade da janela, os níveis de iluminação excedem o previsto na norma, o que indica que naqueles locais poderia haver uma diminuição da iluminação artificial conjugados com sensores fotoelétricos.

Além do ruído provocado pelo horário de recreio, este dividido em três turnos, a escola aderiu ao Programa do Governo intitulado “Mais Educação” que prevê a utilização da escola para a realização de atividades extracurriculares. No entanto, verificou-se que a infraestrutura da escola não está preparada para receber tal Programa, pois ao receber alunos de diferentes turnos, durante o período de aula, acaba por gerar concentração excessiva de alunos nas instalações da escola, e conseqüentemente, maior ruído durante o período de aula.

Foi observado também que os aspectos construtivos não contribuem para minimizar tal problema. A materialidade das salas de aula possui propriedades de baixo coeficiente de absorção de som, sendo assim, as medições de ruído in loco afirmaram o alto nível de ruído interno, causando a insatisfação, improdutividade e desconforto aos usuários. Não existe tratamento acústico nas alvenarias do edifício e tão pouco nos forros das salas de aulas e demais espaços para as atividades complementares. Sendo assim, as medições in loco afirmaram o alto nível de ruído interno devido aos motivos acima mencionados, causando a insatisfação, improdutividade e desconforto entre os usuários. Para resolver o problema da acústica, muitas vezes, é necessário fechar a porta das salas de aula interrompendo a corrente de ar, proporcionada pela ventilação cruzada, aumentando assim, a temperatura na sala de aula.

Foi observado também que a temperatura nas salas de aula é superior a temperatura de conforto, de acordo com a carta Bioclimática da cidade de Vitória-ES. Em alguns casos, as salas localizadas ao oeste possuem temperaturas que superam até 1,5°C as temperaturas das salas de aula localizadas a leste.

A cobertura é do tipo laje impermeabilizada com telha do tipo onduline fixada sobre estrutura metálica com aberturas em cobogó nas fachadas leste e oeste para maior circulação de ar entre a laje e cobertura. Tal sistema construtivo proposto possui elevada transmitância térmica. Outro problema identificado foram os brises horizontais presentes na fachada que se encontram mal dimensionados, verificando-se, em determinados horários, a incidência solar direta nos vãos envidraçados (Figura 05).

Figura 05 – Vista externa do edifício com os brises horizontais na fachada



Fonte: Arquivo pessoal (2013)

O Quadro 01 a seguir apresenta o resultado das medições realizadas no dia 31 de outubro de 2014, durante o período da tarde (aproximadamente às 15hs). Observa-se que as salas de aula localizadas no segundo pavimento apresentam temperaturas mais elevadas do que aquelas situadas no primeiro pavimento devido a elevada transmitância térmica da cobertura. A sala de aula 05, apesar de estar localizada a leste, possui temperatura superior em relação às demais salas, o fato se justifica pela sua localização acima da cozinha. As salas de aula 04 e 12, apesar de estarem localizadas a oeste, não apresentam altas temperaturas pois o bloco da rampa que sobressai do edifício, serve como sombreamento para estas salas.

Quadro 01- Dados coletados em uma das visitas ao Edifício Estudo de caso

VISITA UMEF TUFFY NADER			DIA 31/10		
Temperatura Externa		31°			
Período Vespertino					
AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO		Valores Coletados		
			Ilum (lux)*	Ruído (dB)**	Temp (°C)
Sala de Aula 05	Leste	PAV 1	520	75	28,8
Sala de Aula 08	Leste	PAV 1	450	75	27
Sala de Aula 01	Oeste	PAV 1	612	74	27
Sala de Aula 04	Oeste	PAV 1	585	74	27
Sala de Aula 13	Leste	PAV 2	580	74	28
Sala de aula 16	Leste	PAV 2	535	65	27,2
Sala de Aula 09	Oeste	PAV 2	660	71	29,8
Sala de Aula 12	Oeste	PAV 2	424	73	27,2

* De acordo com NBR-5413/1992 os níveis de referência para centro das salas de aula variam de 200 a 500 lux

** De acordo com a NBR-10152/1987 os níveis de referência para salas de aula é de 40 a 50 dB.

Fonte: Arquivo Pessoal (2014)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola exerce o papel fundamental de desenvolvimento da socialização, proporcionando à criança a experiência coletiva e a oportunidade do conhecimento, através de um processo contínuo e evolutivo. Contrariando uma sociedade marcada pela divergência e marginalização, a escola pública deve contrastar esta realidade através da arquitetura inclusiva promovendo espaços com dignidade e inovação, estimulando a criança aos novos saberes e proporcionando oportunidade para a mudança socioeconômica.

Considerando a arquitetura, estrutura física da escola, esta deve ir de encontro aos anseios do que se espera de uma instituição de ensino, promovendo desta forma a interação com a sociedade, a qualidade ambiental para os seus usuários e espaços com recursos que favoreçam o processo ensino aprendizagem.

Em relação aos aspectos ambientais, o edifício escolar deve garantir a relação espaço-usuário, através do adequado conforto térmico, acústico, lumínico e visual, gerando uma maior relação com o ambiente natural. Desde a fase de programação e concepção de projeto, deve-se priorizar necessidades funcionais e comportamentais.

Através do trabalho efetuado foram identificados problemas de desconforto, causados por temperaturas excessivas e ruídos internos e externos, principalmente nas salas de aula em proximidade ao pátio e naquelas voltadas para oeste. Sendo assim, as medições de ruído in loco afirmaram o alto nível de ruído interno, causando a insatisfação,

improdutividade e desconforto aos usuários. A falta de área verde e a elevada transmitância térmica da cobertura também contribuem para aumento da temperatura no interior das salas de aula.

Percebe-se, assim, que o modelo construtivo utilizado nos edifícios escolares, incluindo aqueles da Rede Municipal de Vila Velha - ES, especificamente do edifício Estudo de Caso, não atendem plenamente as necessidades específicas em relação à eficiência energética e ao conforto ambiental, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo construtivo com falhas em sua execução.

Entende-se, portanto, que a construção de edifícios escolares deve seguir um padrão mínimo de qualidade, levando em consideração a situação específica onde o edifício será implantado, analisando soluções que buscam o conforto e a eficiência energética. Dessa forma, pode-se dizer que a construção de edificações escolásticas deve garantir uma melhor relação com o seu entorno, adequando da melhor maneira possível a realidade climática local e as necessidades socioculturais.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho, pertencentes ao grupo de pesquisa ArqCidade do Núcleo de Estudos e Práticas (NEP) da Universidade de Vila Velha (UVV), agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) e à Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular (FUNADESP) pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

- ARTIGAS, Rosa (Org.). **Paulo Mendes da Rocha**. 1ª ed. São Paulo: Cosac & Naify, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR- 10151**: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR- 10152**: Níveis de Ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987. 2 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992. 4 p.
- AZEVEDO, G.A.N.; BASTOS, L.E. G. e BLOWER, H. S. **Escolas de ontem, educação hoje: é possível atualizar usos em projetos padronizados?** In: III Seminário Projetar, 2007. Porto Alegre. Anais do III Seminário Projetar, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação básica. **Parâmetros Básicos de Infraestrutura para Instituições de Educação Infantil**. Encarte 1,2006.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de texto, 2011.
- ORNSTEIN, Sheila Walbe; ROMÉRO, Marcelo de Andrade. **Avaliação pós-ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação social**. Porto Alegre, 2003.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA. **Projeto Arquitetônico do Edifício da Unidade Municipal de Ensino Fundamental (UMEF) Dr. Tuffy Nader**. Vila Velha, 2013
- SANOFF, H. **School Building Assessment Methods**. Washington, DC: National Clearinghouse for Educational Facilities.1994
- ZEISEL, J. **Inquiry by Design**. Monterey: Brooks/Cole Publishing Co.1981.