

AVALIAÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL EM EDIFÍCIOS ESCOLÁSTICOS: O CASO DA UMEF IRMÃ FELICIANA GARCIA, VILA VELHA – ES

Bruna Frigeri (1); Luciana de Jesus (2); Larissa Andara Ramos (3)

(1) Graduanda do curso de Arquitetura e Urbanismo; brunafrigeri@hotmail.com; UVV–ES

(2) Doutora, professora do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo; luciana.jesus@uvv.br

(3) Doutora, professora do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo; larissa.ramos@uvv.br
Universidade Vila Velha-ES, Av.Comissário José Dantas, 21, Boa Vista, Vila Velha-ES, CEP.29102-920,
Tel. 3421-2099.

RESUMO

A escola é um equipamento essencial no contexto social, econômico e cultural de uma região, responsável por proporcionar ensino à população. A qualidade dos ambientes destes edifícios exerce influência sobre o aprendizado dos alunos, contribuindo diretamente com o processo ensino-aprendizagem. Notando-se um modelo construtivo padrão para esses edifícios escolásticos na rede municipal de Vila Velha, Espírito Santo, propõe-se a análise da eficácia desse sistema de construção, tendo como objeto de análise a Unidade Municipal de Educação Fundamental (UMEF) Irmã Feliciano Garcia, Vila Velha - ES. O Projeto de pesquisa constitui-se primeiramente na contextualização sobre edifícios escolásticos e métodos de avaliação ambiental e espacial de edifícios e técnicas de Avaliação Pós Ocupação – APO. Para que pudesse ser gerada a APO da UMEF, realizou-se visitas para coleta de dados quantitativos e qualitativos no intuito de avaliar a qualidade do conforto ambiental, acústico, luminotécnico e térmico, no que tange as normas correspondentes a tais critérios, bem como a satisfação do usuário. Os dados quantitativos referem-se aos dados levantados através de medições in loco com aparelhos específicos para análise de iluminância, ruído e temperatura, gerando assim gráficos e análise baseada nas respectivas normas de referência, já os dados qualitativos compreendem as entrevistas, questionários e poemas dos desejos. Como resultado foram observadas falhas construtivas principalmente nas salas de aula voltadas para o pátio, nas salas adaptadas com divisórias constituídas de material de baixa absorção acústica e na área de vivência. A falta de área verde e os brises mal dimensionados (ou ausência), foram os principais fatores identificados que contribuíram para o aumento da temperatura interna no edifício estudo de caso.

Palavras-chave: Edifício escolar, Avaliação Pós Ocupação e Conforto Ambiental.

ABSTRACT

The school is an essential equipment in social, economic and cultural contexts of a region, liable on providing education for the population. Studying a pattern of constructive model to scholastic buildings in the municipality of Vila Velha, Espírito Santo, it is proposed the analysis of the efficiency of this constructive model, having as an objective the study case of Irma Feliciano Garcia Primary Education Municipal Unit (UMEF), Vila Velha – ES. The extension project consists firstly in exposing the current background about scholastic buildings and environmental and spatial evaluation methods, so as techniques of Post-Occupancy Evaluation. To create the Post-Occupancy Evaluation of the school, were made visits to collect quantitative and qualitative data intending to evaluate environmental, acoustic and lighting comfort, taking into account the environmental comfort regulation and the user satisfaction. The quantitative data refers to the onsite made measurements, using specific equipment to analyze lighting, noise and temperature that generates graphics and an analysis based on the chosen variables. The qualitative data consists on interviews, questionnaires and wish poems. As result, were noticed failures related to acoustic, lighting and thermal comfort, mainly in the classrooms facing the courtyard, the rooms adapted with divisions of low absorption material and in the common area. The absence of green area and the wrongly dimensioned and oriented brise-soleil's, were the main factors identified that contributed to the internal temperature increasing on the case studied building.

Keywords: Scholastic building, Post-Occupancy Evaluation and Environmental Comfort.

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. Sabe-se 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.

Vale a pena destacar que o espaço físico escolar é considerado uma forma silenciosa de educar, pois contribui diretamente para o processo ensino-aprendizagem. Neste sentido, o espaço escolar deve oferecer conforto, segurança e acessibilidade aos seus usuários.

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. Sendo assim, desde a fase de programação e concepção de projeto, deve-se priorizar necessidades funcionais e comportamentais.

Segundo Azevedo (2007), estudos elaborados por Del Rio e Oliveira (1999) expressam que a apropriação e a compreensão do ambiente são condições existenciais e podem contribuir para uma melhor compreensão das relações entre homem e meio ambiente fornecendo condicionantes fundamentais para incrementar a qualidade do ambiente construído. Desta forma, é fundamental compreender como o indivíduo percebe o espaço em que se apropria, assim como a interferência deste espaço no seu comportamento e nas relações físicas com o mundo. Essa compreensão é necessária para a elaboração de uma arquitetura mais inclusiva e mais responsiva.

2. OBJETIVO

O presente trabalho constitui uma continuação do projeto de pesquisa intitulado “Avaliação da Qualidade Ambiental em Edifícios Escolásticos” iniciado no ano de 2013 que pretende avaliar a qualidade ambiental de edifícios escolares com modelo construtivo semelhante, atualmente adotados no Município de Vila Velha – ES. Neste sentido, e utilizando como estudo de caso a Unidade Municipal de Educação Fundamental (UMEF) Irmã Feliciano Garcia, Vila Velha- ES, este trabalho pretende avaliar a qualidade ambiental do referido edifício, considerando critérios quantitativos (características físicas e espaciais) e critérios qualitativos (nível de satisfação do usuário), onde serão especificamente analisados a relação do edifício com o entorno e o conforto ambiental. Pretende-se desta forma, verificar se o modelo construtivo adotado nos edifícios escolásticos da rede municipal atende ao adequado nível de qualidade ambiental e arquitetônica.

3. MÉTODO

O projeto de pesquisa “Avaliação da Qualidade Ambiental em Edifícios Escolásticos” propõe avaliar instituições públicas escolares utilizando-se da APO – Avaliação Pós-Ocupação, que se constitui em um conjunto de métodos e técnicas que visam mensurar o desempenho de edificações após sua construção e ocupação. A APO leva em consideração não somente o ponto de vista do arquiteto como também o grau de satisfação dos usuários, analisando tanto o processo projetual e construtivo quanto ao uso e a ocupação do bem, usando para isso os métodos quantitativos e qualitativos.

3.1. Métodos quantitativos

Antes de iniciar o levantamento dos referidos dados quantitativos foi realizado um estudo sobre as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), referente a cada variável que posteriormente realizou-se nas medições. Após tal estudo realizou-se as medições de temperatura, ruído, ventilação e iluminância nos pontos mais críticos da edificação. Tais visitas foram realizadas nos dias 17 e 24 de novembro, entre 14 e 17 horas. Para aferir tais variáveis foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Dosímetro: Utilizado para aferição de ruído. Conforme estabelecido na norma NBR10.151 (2000), as medições realizadas no pátio da escola (exterior da edificação) foram efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,2m do piso e pelo menos 2m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras. Nas salas de aula e laboratório, as medições foram realizadas no centro do ambiente, cumprindo a distância estabelecida (mínimo 1m de quaisquer superfícies). A norma NBR 10.152 (1987) recomenda níveis

de ruído para bibliotecas, salas de música e salas de desenho de 35 a 45dB, para salas de aula e laboratórios de 40 a 50 dB e circulação de 45 a 55 dB, no entanto o que se verificou no local, foram valores entre 62 a 95dB.

- **Anemômetro:** Para a pesquisa o anemômetro fora utilizado para aferição de temperatura. As temperaturas máximas e mínimas foram medidas no meio das salas de aula. A Norma Regulamentadora NR17 – Ergonomia tem como objetivo estabelecer os parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. No item 17.5.2 é recomendada a temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados) para ambiente que exijam solicitação intelectual e constante. Nas salas de aula onde realizaram-se as medições, verificaram-se uma temperatura média de 28,5°C.

- **Luxímetro:** Trata-se de um aparelho que mede a intensidade da luz que chega ao seu sensor. Nas salas de aula, o luxímetro foi colocado na altura das mesas dos alunos e em três pontos específicos (próximo a janela, no centro e próximo da parede oposta à janela). A NBR-5413 é a norma brasileira que estabelece os níveis de iluminância médios ideais para diferentes atividades. Para cada tipo de local ou atividade, a norma NBR 5413 (1992) indica três valores de quantidade de luz medida em lux e, das três iluminâncias, o valor médio deve ser utilizado sempre que possível. Para salas de aula prevê um nível médio de iluminação ideal de 300 lux e para bibliotecas de 500 lux. As salas de aula analisadas possuem níveis médio de iluminação adequados, no entanto, próximas as janelas, verificaram-se elevados níveis de iluminância, provocados pela incidência solar direta.

3.2. Método Qualitativo

Os dados qualitativos foram coletados através da elaboração de questionários específicos direcionados para os professores e funcionários e para os alunos, conforme a faixa etária, com o objetivo de identificar a percepção dos usuários sobre a referida escola, avaliando o grau de satisfação em relação aos espaços físicos da escola, tendo em vista a identificação de pontos críticos, prioridades e a adequação do prédio as atividades desenvolvidas. Neste sentido foram estabelecidos os seguintes questionários:

- **Questionário Alunos 1° ao 4° ano - Poema dos Desejos:** Baseado no método desenvolvido por Henry Sanoff (1993), consiste em solicitar aos usuários de um determinado local que descrevam verbalmente ou expressem por meio de desenhos o que teria ou como seria o ambiente ideal para eles. Tendo em vista que as respostas podem ser as mais diversas, o método possibilita ampla liberdade para a manifestação dos anseios das pessoas, fornecendo informações que podem ser especialmente relevantes para o desenvolvimento de projetos similares ou mesmo de intervenções – reformas ou ampliações – em construções existentes (CASTRO; LACERDA; PENNA, 2004; RHEINGANTZ, 2007; SANOFF, 1993). O “Poema dos Desejos” aplicado na UMEF constava duas perguntas onde pedia-se que fosse expressado em desenho o ambiente que mais gostavam de estar na escola e o ambiente que gostariam que tivesse na estrutura arquitetônica escolar. Fora respondido por alunos do 1° ao 4° ano, com faixa etária entre 6 e 9 anos.

- **Questionário Alunos 5° ao 9° ano:** Este questionário foi respondido por alunos do 5° ao 9° ano, com faixa etária entre 10 e 14 anos. Composto por oito perguntas objetivas sobre a escola e seu entorno, para que o aluno pudesse expressar seu grau de satisfação aos itens de análise quantitativa e por duas perguntas para que através de desenhos expressassem o ambiente que mais os agradavam e aquele que carece de melhoria, segundo o ponto de vista do aluno.

- **Questionário Funcionários:** Contendo 16 perguntas de respostas objetivas para análise do conforto ambiental e 2 perguntas discursivas, o objetivo deste questionário foi evidenciar através da opinião do funcionário qual a sala que se encontra mais adequada à prática pedagógica e qual mudança na infraestrutura escolar seria necessária.

4. RESULTADOS - AVALIAÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL

4.1. Contextualização da região em que está inserido o edifício estudo de caso

A UMEF está localizada em uma zona urbana no município de Vila Velha, Espírito Santo. O acesso principal da UMEF Irmã Feliciano Garcia está voltado para a Rua Ipê com movimento moderado de fluxo de pessoas e veículos, e com fluxo intenso de veículos à frente de sua fachada lateral localizada na Rua Eucalipto, em uma zona residencial (Figura 1). O clima local é caracterizado, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, como tropical quente super-úmido, tendo temperatura média anual de 24,7 °C com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas. O mês mais quente, Fevereiro, tem temperatura média de 27,4 °C, sendo as médias máxima e mínima de 31,8 °C e 23,1 °C,

respectivamente. E o mês mais frio, Julho, com temperatura média de 22,1 °C (com máxima de 26,4 °C e mínima de 17,8 °C). Outono e primavera são estações de transição. São raros os episódios de frio extremo, sendo que a temperatura mínima registrada na cidade foi de 6 °C. Os ventos são constantes o ano todo (predominantemente nordeste), porém ocasionalmente o deslocamento de frentes frias provoca episódios de ventos mais fortes, com rajadas atingindo velocidades superiores a 70 km/h.



Figura 01 – Mapa de Contextualização Local (Google Maps, 2015, adaptado).

4.2. O edifício escolástico estudo de caso

O edifício, localizado no terreno de área total de 2.929,51m² e 2.245,77m² de área construída, foi inaugurado em 27 de dezembro de 2008 e contempla no turno matutino o ensino de 1º ao 4º ano com 280 alunos e no turno vespertino o ensino do 5º ao 9º ano com 280 alunos, possuindo um total de 560 alunos. Em 2009 após um acordo entre Governo do Estado e a Prefeitura, a área destinada ao auditório e quadra poliesportiva coberta foi “trocada” em uma transação política pela construção (2012) de uma quadra poliesportiva no local em que se localizava a piscina ao lado do prédio pedagógico (ver figura 2). A biblioteca foi desmembrada para contemplar uma sala de 5º ano. Com o aterramento da piscina a sala destinada ao depósito de materiais da piscina passou a ser a sala do professor de educação física e por sua vez a sala de educação física passa a ser a sala de reforço. A sala multiuso localizada no primeiro pavimento do prédio pedagógico foi desmembrada em duas salas para atender ao programa do governo “Mais Educação” que se trata de um projeto do Ministério da Educação que se constitui como estratégia para induzir a ampliação da jornada escolar e a organização curricular na perspectiva da Educação Integral.

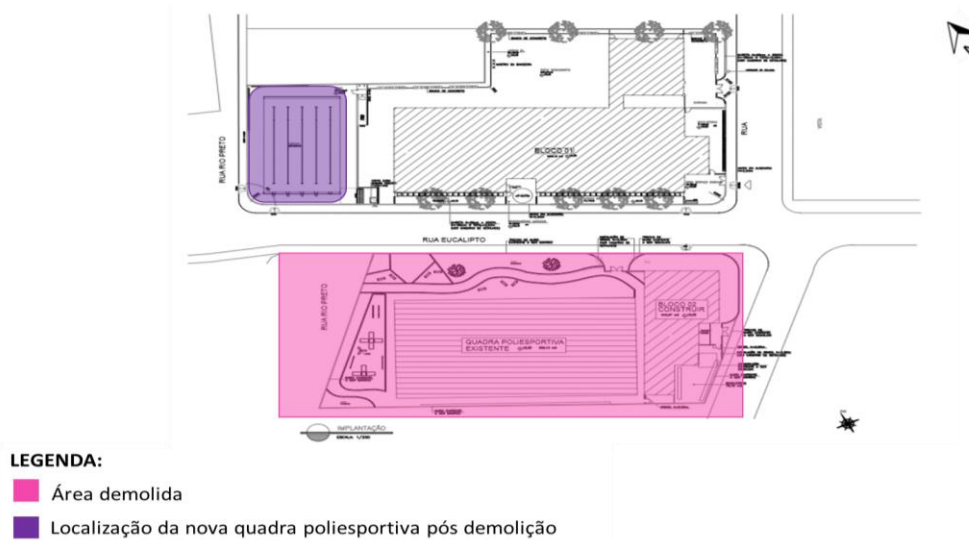


Figura 02 – Implantação do Edifício Estudo de Caso – Demolição. (PMVV, 2014, adaptado)

fluorescentes e aberturas voltadas para o exterior e para o interior dos corredores centrais.

O refeitório com 134,22 m² está localizado a sul com aberturas para o exterior da escola e para o pátio interno, as paredes são parcialmente revestidas com peças cerâmicas.

4.3. Nível de Satisfação dos Usuários - Dados Qualitativos

Para o levantamento do nível de satisfação dos usuários da Unidade de Ensino foram aplicados questionários, estes respondidos por 15 dos 93 funcionários e 60 dos 560 alunos, sendo 30 do 1º ao 4º ano e 30 do 5º ao 9º ano, numa amostragem de 16% e 10% respectivamente.

Com os alunos do 1º ao 4º ano, e conforme anteriormente referido, foi elaborado o questionário “Poema dos Desejos”. Optou-se por esta técnica, pelo fato do método ter sido aplicado com crianças de 6 a 9 anos ainda em fase de alfabetização. Buscando não direcionar nenhuma resposta específica, as frases “Desenhe o local da sua escola que você mais gosta de estar” e “Desenhe o que você gostaria que tivesse na sua escola” eram apresentadas pelo pesquisador de forma a estimular que as crianças desenhassem na folha de papel seus anseios com relação ao ambiente. Nesta atividade, 56% dos entrevistados desenharam a sala de informática e destacaram, inclusive o equipamento de ar-condicionado, o que constata que os alunos preferem espaços de maior interação visual e tecnológica e com adequado conforto térmico.

No questionário para alunos do 5º ao 9º ano, e conforme demonstrado no gráfico da figura 09, 93% dos alunos reclamaram que o ruído externo prejudicava o desenvolvimento das aulas. Isso ocorre devido a configuração sala-corredor-sala, ao material das paredes sem tratamentos acústico e ao horário de intervalo para recreio que é dividido em dois turnos, assim no mesmo horário que parte dos estudantes estão em aula, outra parte está em intervalo para lanche. Embora as salas de aula em sua maioria constem quatro ventiladores de teto, o conforto térmico é uma das problemáticas apontados pelos alunos. No gráfico demonstrado na figura 10, 69% dos alunos afirmam não sentirem conforto térmico nas salas de aula.

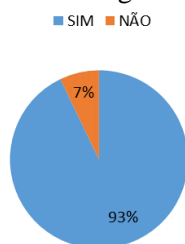


Figura 09 – Ruído - Questionário alunos 5º ao 9º ano.
Fonte: Acervo do grupo de pesquisa, 2014.

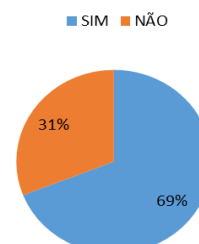


Figura 10 – Temperatura - Questionário alunos 5º ao 9º ano.
Fonte: Acervo do grupo de pesquisa, 2014.

No questionário para funcionários foi perguntado acerca da sala mais adequada a prática das atividades pedagógicas, e 33% dos entrevistados consideraram a sala de vídeo e informática as mais adequadas, por serem climatizadas e fechadas, assim não sofrendo interferência de ruídos externos, além do conforto térmico.

Com relação ao conforto, e conforme demonstrado na figura 11, 73% dos entrevistados consideram as salas de aula quentes na maior parte do tempo, assim 87% afirma, conforme o gráfico na figura 12, o desconforto em permanecer na sala de aula sem ventilação artificial.

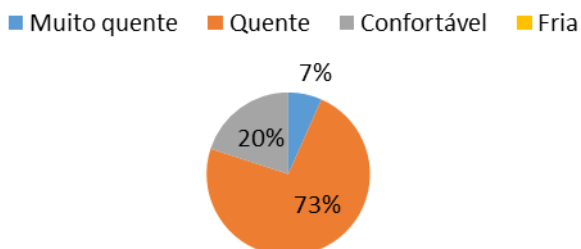


Figura 11– Conforto térmico na sala de aula.
Fonte: Acervo do grupo de pesquisa, 2014.

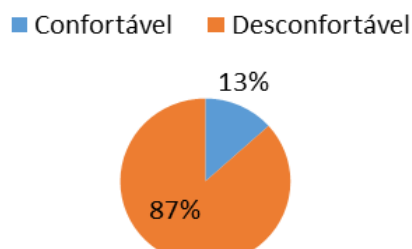


Figura 12– Conforto na sala de aula.
Fonte: Acervo do grupo de pesquisa, 2014

Conforme o gráfico na figura 13 as salas são consideradas por 73% dos usuários bem iluminadas pela luz natural, embora em determinados horários receba a luz direta, o que causa ofuscamento e aumento de calor. Quanto ao ruído 87% dos entrevistados, segundo o gráfico na figura 14, afirmam a necessidade de permanecer com portas e janelas fechadas durante o horário das aulas.

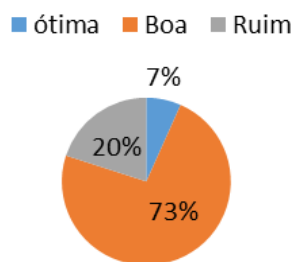


Figura 13– Iluminação na sala de aula.
Fonte: Acervo do grupo de pesquisa, 2014.

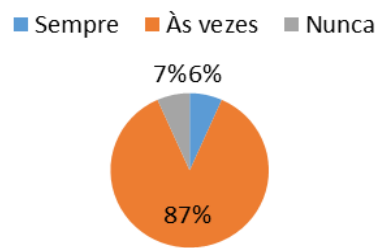


Figura 14 – Ruído na sala de aula.
Fonte: Acervo do grupo de pesquisa, 2014.

Entre as sugestões de melhoria para a infraestrutura escolar, foi destacado o uso inadequado das salas que atualmente não são utilizadas para o fim projetado, tais como a sala de multiuso que foi desmembrada em duas para atender o projeto mais educação e a necessidade de isolamento acústico e de climatização das salas de aula para assim amenizar o calor e o ruído proveniente do corredor.

4.4. Avaliação técnica- Dados Quantitativos

Para a realização desta etapa foram considerados como relevantes para as medições dos parâmetros ambientais as variáveis: iluminação, nível de ruído, e temperatura.

Os referidos parâmetros foram analisados em dois dias distintos no mês de novembro, 17 e 24, no período vespertino entre o horário de 14:00 às 17:00 horas, caracterizado por forte insolação e temperatura externa de 30,6°C e 29,9°C respectivamente.

Os dias de medição foram decorridos durante o período letivo, e conforme autorizado pela escola. 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 vespertino, permanecem no pátio coberto, localizado abaixo 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. Observou-se também uma concentração de alunos em uma pequena área sombreada proporcionada pelo próprio edifício escolar.

Concluiu-se, após as medições, que os níveis de luminosidade na escola são satisfatórios somente quando se integra a iluminação natural e artificial, tomando como parâmetro os valores definidos nas normas. Em alguns pontos, tal como em proximidade da janela, os níveis de iluminação excedem o previsto na norma NBR-5413/1992 que é de 200 à 500 lux, o que indica que naqueles locais poderia haver uma diminuição da iluminação artificial conjugados com sensores fotoelétricos.

A tabela 01 a seguir apresenta o resultado das medições realizadas no dia 17 de novembro de 2014, durante o período vespertino (entre 14 e 17 horas). Verificou-se que as salas 2 e 4 localizadas à Norte são as que apresentam temperaturas mais elevadas no período da tarde, já a sala 5 e a biblioteca localizadas à Sul possuem a temperatura mais amena.

Tabela 01- Dados coletados em uma das visitas ao Edifício Estudo de Caso.

UMEF Irmã Feliciano Garcia									
Data: 17.11.14			Período: Vespertino			Temperatura Externa: 30,6			
Resultados									
Ambiente	Localização		Iluminação (lx)*			Ruído (dB)**		Temperatura (°C)	
			Parede Janela	Meio da sala	Parede Porta	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Biblioteca	TÉRREO	Norte		360				27,81	26,79
Sala 2	1 PAV	Norte	1990	485	260	81,9	71,5	29,63	28,03
Sala 4	1 PAV	Norte	3150	740	356	83,7	62	29,23	28,9
Sala 5	1 PAV	Sul	670	440	330	94,9	70,2	28,6	28,46
* De acordo com a NBR 5413/1992 os níveis de referência para o centro da sala de aula variam de 200 a 500lx.									
** De acordo com a NBR 10152/1987 os níveis de referência para a sala de aula é de 40 a 50 dB									

Fonte: Arquivo Pessoal, 2014.

A tabela 2 a seguir apresenta o resultado das medições realizadas no dia 24 de novembro de 2014, durante o período vespertino (entre 14 e 17 horas). A sala 2 do Multiuso é a sala mais prejudicada

acusticamente, isso devido ao material da divisória que é de baixa absorção, em contrapartida é a sala mais iluminada, embora em determinado horário da tarde receba radiação solar direta em seu interior. A sala 8 é a sala com a temperatura mais elevada, isso devido a recuo da caixa de escada tornando a envoltória dessa sala mais exposta a radiação solar durante o período da tarde.

Tabela 02- Dados coletados em uma das visitas ao Edifício Estudo de Caso.

UMEF Irmã Feliciano Garcia									
Data: 24.11.14			Período: Vespertino			Temperatura Externa: 29,9			
Resultados									
Ambiente	Localização		Iluminação (lx)*			Ruído (dB)**		Temperatura (°C)	
			Parede Janela	Meio da sala	Parede Porta	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Pátio Externo	TÉRREO	Norte				73,2	68,7	27,6	27,4
Pátio Interno	TÉRREO	Norte						28	27,84
Sala 1	1 PAV	Norte	915		469			26,8	26,6
Sala 7	1 PAV	Sul	830	495		90	82,7	26,64	26,84
Sala 8	1 PAV	Sul	438	360	230	87	71	29,43	29,23
Sala 10	1 PAV	Sul	976	559	336	88,3	68,6	26,68	26,98
Sala 2 Multiuso	1 PAV	Sul	980	570	340	89,2	69,8	27	26,76
Sala Conversação	1 PAV	Norte	520	370	298	81,1	71,2	28,8	28,5
* De acordo com a NBR 5413/1992 os níveis de referência para o centro da sala de aula variam de 200 a 500 lx									
** De acordo com a NBR 10152/1987 os níveis de referência para a sala de aula é de 40 a 50 dB									

Fonte: Arquivo Pessoal, 2014.

Além das medições realizadas, considera-se importante ressaltar as consequências observadas nos espaços que sofreram adaptações durante a gestão da escola. A biblioteca foi adaptada, dividindo parte do espaço com a sala do 5º ano, a sala improvisada, além de prejudicada acusticamente, devido as divisórias sem tratamento acústico, também não possui janelas, apenas bacias na parte superior da alvenaria (originalmente servia como proteção para os livros que eram dispostos em estantes nesta localização).

Devido a existência de dois turnos de recreio, verificou-se a ocorrência constante de ruído de alunos no pátio e em restantes áreas externas, enquanto outros alunos encontram-se em sala de aula, além do ruído ocasionado por atividades extracurriculares, relacionados ao Programa “Mais Educação”, como capoeira, jogos e música. Verificou-se que a infraestrutura da escola não está adequada 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. Como também tendo que adaptar sua estrutura para realização de tais atividades.

5. CONCLUSÕES

Considerando a escola como o primeiro ambiente onde a criança é inserida para convívio coletivo, observa-se a importância e cuidado com a arquitetura do ambiente escolar, visto ser parte determinante no desenvolvimento das atividades, proporcionando quando dimensionada corretamente o estímulo para interação e desenvolvimento da independência da criança como indivíduo. Observando um modelo construtivo para edifícios escolásticos na rede Municipal de Vila Velha –ES, o presente trabalho visou analisar através da APO – Avaliação Pós-Ocupação, a UMEF Irmã Feliciano Garcia. Por meio de coletas de dados quantitativos e qualitativos, foi possível observar falhas referentes ao conforto acústico, lumínico e térmico. Ocasionalmente pelas seguintes evidências:

- A ventilação cruzada encontra-se condicionada a abertura das portas das salas de aula. Frequentemente estas precisam ser fechadas no intuito de reduzir o ruído produzido pelas salas adjacentes, interrompendo, assim, a corrente de ar proporcionada pela ventilação cruzada e, conseqüentemente, aumentando a temperatura nas salas de aula.
- O sistema construtivo proposto para a cobertura possui elevada transmitância térmica. A cobertura refere-se a uma laje impermeabilizada com telhas do tipo onduline fixadas sobre estrutura metálica.
- A falta de áreas arborizadas e sombreadas nas áreas recreativas faz com que os alunos concentrem-se no pátio coberto (localizada abaixo das salas de aulas) e nas restritas áreas de sombreamento gerada pelo próprio edifício.

Conclui-se, desta forma, a necessidade de repensar o modelo construtivo de novas escolas, definindo estratégias que atendam as atuais necessidades do Governo (Programa “Mais educação), com horário

integral e soluções que maximize o conforto ambiental. Neste sentido, consideram-se como sugestão a mudança da configuração sala-corredor-sala para a configuração sala-corredor, deixando o corredor voltado para a área de atividades coletivas. Escolha de materiais, que priorizem a modulação (prevendo futuras ampliações) e materiais com elevada performance térmico e acústica, devem ser priorizados no projeto, e durante as licitações públicas.

A falta de área verde, também foi um dos principais fatores identificados que contribuiu tanto para o aumento da temperatura interna no edifício, devido a ausência de sombreamento, quanto para a humanização do espaço. Conclui-se desta forma a importância do projeto paisagístico integrado a arquitetura na promoção de um ambiente mais humano e mais preparado para contribuir no processo ensino –aprendizagem, e num modelo escolástico mais eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- CASTRO, Jorge A., LACERDA, Leonardo R., PENNA, Ana Claudia M. (Org.). **Avaliação Pós Ocupação: Saúde nas edificações da Fiocruz**. 1 ed. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2004.
- NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17** - Ergonomia. 2009.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA. **Projeto Arquitetônico do Edifício da Unidade Municipal de Ensino Fundamental (UMEF) Irmã Feliciano Garcia**. Vila Velha, 2014.
- RHEINGANTZ, Paulo Afonso et al. **Wish Poems** – Poema dos Desejos. Rio de Janeiro: [s.n.], 2007.
- RIO, Vicente del; OLIVEIRA, Livia de (Orgs.). **Percepção ambiental. A experiência Brasileira**. 2ª edição, São Paulo, Studio Nobel, 1999.
- SANOFF, Henry. **Designing a Responsive School Environment**. North Carolina: [s.n.], 1993.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de texto, 2011.

AGRADECIMENTOS

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