

A QUALIDADE DO AR EM AMBIENTES COMERCIAIS FECHADOS: PREVENINDO PATOLOGIAS ASSOCIADAS À PERMANÊNCIA DIÁRIA EM ESPAÇOS COM CLIMATIZAÇÃO ARTIFICIAIS

Rogério Francisco Werly da Costa¹

Maxwell Andrade Rodrigues²

Tiago Da Cunha Rosa³

Lindomar Luciano Da Silva⁴

Hiury George Garcia⁵

Jonatas De Souza Melo⁶

Márcio Pereira Souza⁷

RESUMO

O conforto ambiental no ambiente de trabalho há muito tem sido alvo de investigações por parte daqueles que buscam meios de promover mudanças no ambiente laboral, a fim de torná-lo menos adoecedor. O objetivo é garantir a produtividade do usuário, peça fundamental neste processo. Para tanto, partindo da premissa de que a qualidade do ar interfere no estado de saúde do trabalhador, e conseqüentemente em suas atividades, através da arquitetura é possível prover a segurança e o bem-estar dos usuários, precavendo o desenvolvimento de patologias associadas à permanência em ambientes fechados, sobretudo com climatização artificiais.

Palavras-chave: Ambiente Fechado. Atividade Laboral. Qualidade do Ar.

INTRODUÇÃO

As empreendedoras de edifícios comerciais buscam propostas arquitetônicas verticais e adensadas que permitam um posicionamento mais competitivo de mercado; desta forma, Albuquerque (1992) reforça o aumento na diversidade de

¹ Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Doctum Caratinga

² Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Doctum Caratinga

³ Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Doctum Caratinga

⁴ Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Doctum Caratinga

⁵ Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Doctum Caratinga

⁶ Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Doctum Caratinga

⁷ Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Doctum Caratinga

produtos para forração, acabamento e mobiliário, os mesmos possuem elementos químicos que podem ser dispersos no ambiente, tanto que, uma das causas da deterioração na qualidade do ar se deve à emissão de substâncias, principalmente compostos orgânicos voláteis, presentes na composição de materiais de construção e no processo de limpeza (BRICKUS, AQUINO NETO, 2001).

Contudo, observa as condições ambientais desfavoráveis que tendem a prejudicar qualquer situação laboral, causando desconforto, insatisfação, diminuindo a produtividade, aumentando os custos e gerando danos consideráveis à saúde (IIDA, 1990; GRANDJEAN, 1998 apud GRANDI et all, 2004), é um aspecto de extrema importância, ao correlacionar a inter-relação do local de trabalho ao meio ambiente geral, a Constituição Federal de 1988 que trata de uma série de direitos fundamentais de extrema importância, destaca o direito do empregado ao exercício de suas atividades de forma segura e saudável. O qual pode ser observado em seu artigo 225, que afirma: “Todos têm direito a equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Observadas estas determinações a Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) tem ganhando espaço no que tange o bem-estar organizacional, como reforça Chiavenato (2005), que qualidade e produtividade estão diretamente relacionados a este quesito. Desta forma, mais do que a relação do homem e a arquitetura, vale ressaltar a importância que o espaço edificado estabelece para o indivíduo em condições de trabalho, pois:

“O trabalho permite de maneira privilegiada a mediação entre o espaço social e o mundo interno do trabalhador. O mundo do trabalho com suas lógicas, seus desafios, suas regras e seus valores vai entrar em conflito com a singularidade de cada trabalhador, fazendo com que o confronto entre relações e organizações do trabalho por um lado, e por outro lado, o mundo interno e subjetivo do trabalhador seja gerador de sofrimento psíquico. Há uma contradição central entre a lógica das empresas, voltada para o lucro e para a produtividade e a lógica do indivíduo, que é contraditório, busca no trabalho uma realização de si mesmo, tem angústias, desejos, medos e que busca manter sua saúde mental em meio a essa complexidade de relações”.

(LANCMAN, 2003)

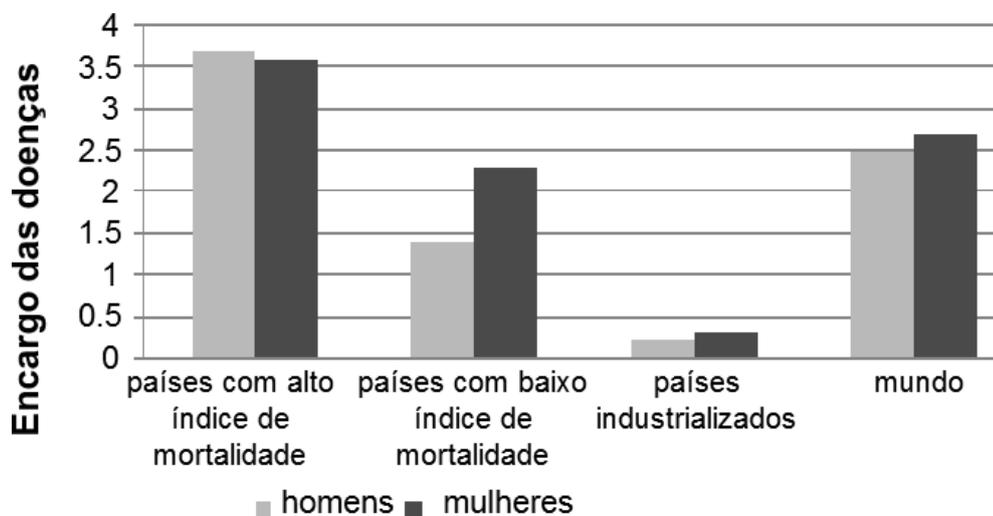
Ao observar a crescente atenção voltada ao setor de recursos humanos para a melhoria das condições laborais, Martins (2011) afirma que, deve-se levar em conta a relação da vitalidade e produtividade, pois ao elaborar um projeto, reavaliar

e planejar a parte física dos locais de trabalho, deve-se buscar, através de um conjunto de estratégias promover um ambiente físico e mental saudável, para que os funcionários alcancem a produtividade ao nível que almejado. Neste enredo a preocupação com o direito ambiental no ambiente de trabalho é recente, e o anseio por condições salutaras tornou-se motivo para a criação de leis regulamentares que proporcionam o exercício das atividades com saúde, segurança e higiene (BRITTO, 2017).

Portanto através da revisão bibliográfica, pretende-se correlacionar a arquitetura sob a perspectiva do espaço edificado e como o mesmo é capaz de propiciar uma boa qualidade de ar aos prestadores de serviço, diante desta importância, Martins (2011), reforça que, parte significativa da vida das pessoas é dedicada ao trabalho, além disto, dados coletados pela Organização Mundial de Saúde afirmam que, cerca de dois milhões de pessoas morrem a cada ano, acometidos por doenças relacionadas ao mesmo ambiente de labor (ILO, 2005 apud SESI, 2010), 268 milhões de pessoas vivem situações que resultam em uma média de três dias de afastamento e 160 milhões de novos casos de doenças ocorrem a cada ano (ILO/WHO, 2005 apud SESI, 2010), além da atribuição de 8% do ônus global aos riscos ocupacionais (PRÜSS-USTÜN e CORVALAN, 2006 apud SESI, 2010), obviamente estas estatísticas estão relacionadas a situações que ocorrem somente em ambientes formalmente registrados. Logo, torna-se necessário lançar um olhar atento à esta relação homem e espaço de trabalho, pois o uso adequado do mesmo está atrelado ao conjunto de ações no intuito de implantar melhorias e inovações tecnológicas e estruturais neste ambiente, tendo a edificação parte significativa neste processo.

1. QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO: FATOR DE RISCO GLOBAL

De acordo com estudos realizados pela OMS a poluição em ambientes fechados é tida como uma ameaça à saúde pública e varia drasticamente de acordo com o nível de desenvolvimento econômico (fig.01). Dados estatísticos afirmam que em países com alto índice de mortalidade, a poluição em ambientes fechados é responsável por até 3,7% dos encargos com doenças, enquanto o mesmo fator de risco não figura na lista dos 10 países mais industrializados, estas informações são relativas ao ano 2002 e foram divulgadas pela Organização Mundial da Saúde.

Fig.01 Fonte: OMS (Organização Mundial de Saúde, 2002) www.who.int

Os problemas ligados ao ambiente de trabalho não são recentes, tanto que em 1982, o Comitê Técnico da Organização Mundial da Saúde definiu a síndrome do edifício doente (SED) como o conjunto dos seguintes sintomas: dor de cabeça; fadiga; letargia; prurido e ardor nos olhos, irritação de nariz e garganta; anormalidades na pele e falta de concentração, em trabalhadores de escritórios, citado anteriormente Cardoso (1992) fez esta correlação, percebendo-se a forte influência da edificação na saúde dos usuários de longa permanência, aspectos estes que serão abordados a seguir.

1.1. Ventilação artificial e a síndrome dos edifícios doentes

O primeiro centenário da invenção do ar-condicionado foi comemorado no ano de 2002, considerado um dos dez mais importantes inventos da engenharia do século XX, revolucionou o conceito de conforto ambiental ao longo de anos, incorporando inúmeras inovações tecnológicas, acabou por se tornar, parte integrante de nossos lares. (SESI, 2010)

Contudo, a evolução dos sistemas de ar-refrigerado, com centrais e dutos espalhados por indústrias, hospitais, escritórios, estabelecimentos públicos e comerciais e posteriormente nas edificações com pouca ventilação natural, dentre outras, trouxe consigo um novo problema, até então despercebido pelos usuários e fabricantes - a proliferação de doenças no ambiente pelo próprio sistema - sendo

este nos últimos anos assunto de preocupação mundial devido ao aparecimento de um alto percentual de pessoas doentes em recintos hermeticamente refrigerados (RIBEIRO, 2004).

Evidentemente, ambientes confinados, com pouca ou nenhuma renovação do ar tornam-se rapidamente desagradáveis, devido a acumulação dos poluentes gerados internamente que não são eliminados ou suficientemente diluídos, porque esses locais não possuem janelas para obter sua renovação. De acordo com Teixeira et al (2005), é fato conhecido a facilidade com que as doenças respiratórias podem ser transmitidas por um único portador. Desta forma, um dimensionamento ruim da central e dos filtros, bem como sua manutenção precária, resultará em uma renovação insuficientemente contribuindo para o aumento da concentração de poluentes químicos e biológicos do espaço interno, devido à sua baixa taxa de renovação. (TEIXEIRA et al, 2005)

Poluentes químicos como o monóxido, dióxido de carbono, amônia, dióxido de enxofre e formaldeídos, produzidos no interior do estabelecimento a partir de materiais de construção, materiais de limpeza de baixa qualidade, fumaça de cigarro, fotocopiadoras, metabolismo humano, e poluentes biológicos como fungos, algas, protozoários, bactérias e ácaros, cuja proliferação é favorecida pela limpeza inadequada de carpetes, tapetes e cortinas, são as causas da convencionada “Síndrome de Edifício Doente reconhecida em 1982 pela Organização Mundial de Saúde (OMS), como a origem dos problemas de saúde, causada aos trabalhadores em recintos com ar condicionado central (TEIXEIRA et al, 2005).

1.2. Riscos observados nas edificações

Embora muitos poluentes sejam comuns à maior parte dos edifícios, os problemas da qualidade do ar em interiores diferem um pouco de acordo com o uso, principalmente quando se comparam os comerciais, institucionais, corporativos ou residenciais, quando comparados entre si, há uma distinção, seja pelas características da população que o frequenta, o período de exposição ou grau de contribuição das fontes.

A presença humana é uma das principais fontes de poluição do ar em ambientes fechados, não apenas pela liberação de dióxido de carbono através da

respiração ou de substâncias químicas pela transpiração, mas também pelo transporte de microrganismos como bactérias, fungos, vírus e ácaros (BRICKUS e AQUINO NETO, 2001), bem como pelas suas respectivas atividades ocupacionais. Com o tempo ocorre a mudança dos fatores que podem potencialmente causar a instalação de problemas em edificações, Siqueira et al, (2004) afirmam que após a ocupação, a emissão de poluentes a partir dos materiais de construção e mobiliário liberam grandes quantidades de vapores danosos, umidade da construção e dispersão acentuada de material particulado, causando problemas na qualidade do ar, este período ocorre nos primeiros 6 a 12 meses.

O envelhecimento dos equipamentos, o desbalanceamento do sistema de refrigeração, acúmulo de pó no mobiliário e acabamentos de interiores, bem como o acúmulo de sujeira nos filtros, nos dutos e outras partes dos equipamentos de ventilação, propiciam a emissão de elementos agressivos à saúde.

Por fim, é importante lembrar que a manutenção inadequada do sistema de ar refrigerado causará irremediavelmente maior índice de contaminação em menor espaço de tempo, Branis, Rezáčová e Domasová (2005) apud Pagel et al,(2016) reforçam que as atividades ocupacionais podem representar a principal fonte de poeira no ar interno, incluindo fibras de roupas, fragmentos de cabelo, partículas sólidas, células da pele, ressuspensão de partículas de várias origens, papel, esporos fúngicos e outros.

Os processos simples de limpeza como varrer, aspirar e espanar a poeira , normalmente aumentam significativamente a concentração de partículas no ar. Observa-se ainda, fatores que provocam o aparecimento em curto tempo de um edifício combalido, ocasionado por uma prática comum: a utilização de um ambiente sem a correta higienização, equalização e regulagem do sistema de refrigeração o que ocorre devido à soma das irregularidades nas emissões do processo inicial de ocupação aos efeitos colaterais do final de obra (SIQUEIRA et al, 2004).

1.3. O edifício e a qualidade do ar interno

Os benefícios decorrentes de uma construção saudável se concentram nos aspectos relacionados ao conforto, funcionalidade, satisfação e qualidade de vida dos usuários, sem comprometer a infraestrutura presente e futura dos elementos

produzidos, gerando o mínimo possível de impacto ao meio ambiente e com o máximo possível de

autonomia (KELLER e BURKE, 2000). Baseado nesse conceito, diversas metodologias de certificação ambiental— como o BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method; HQE - Haute Qualité Environnementale; LEED - Leadership in Energy and Environmental Design, dentre outras –, concordam que a qualidade do ar deve ser tomada como requisito para avaliação (WEI et al., 2015 apud PAGEL et al, 2016).

Indiscutivelmente as características construtivas influenciam diretamente na qualidade do ar interno (QAI). Fatores como: a idade do edifício, a compartimentação interna da construção, a localização e dimensão das aberturas e a eficiência dos sistemas de ventilação e renovação de ar, exercem um papel importante na concentração e dispersão de poluentes internos (SANTOS et al., 2011 apud PAGEL et al, 2016).

Na maioria das situações, o ambiente interior protege parcialmente as pessoas de poluentes oriundos do exterior. Desta forma, o espaço externo se encontra diretamente relacionado ao interno, considerando que uma fração destes poluentes adentra a edificação através de orifícios, como portas e janelas. Desta forma, a concentração final de poluentes internos é produto dos poluentes gerados por estes dois meios. (PAGEL et all, 2016)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observado a existência de evidências comprovadas sobre o impacto da poluição do ar interior de edificações no comprometimento da saúde humana, esse aspecto torna-se um campo de pesquisa importante nos parâmetros que compõe a produção arquitetônica, embora não seja tratada com a mesma relevância que os demais indicadores de qualidade construtiva, tais como os parâmetros de energia, água e materiais.

No entanto, é indiscutível o avanço na criação e no cumprimento de diretrizes que tangenciam o controle ou redução das fontes de emissão de poluentes e nos sistemas de ventilação capazes de diluir a concentração dos contaminantes.

Constatou-se, portanto, que os aspectos relacionados à QAI, especialmente quando associados às práticas projetuais podem ser melhorados, através do diagnóstico de situações observadas pelo presente estudo, ainda na fase de projeto. Neste enredo, a avaliação contínua do ambiente, assim como programas de educação ambiental que envolvam a conscientização dos usuários sobre hábitos saudáveis e o conhecimento sobre as principais fontes de poluição aérea e as respectivas estratégias de melhoria, são fundamentais para a qualidade do ar de respirável no interior de edifícios, ocasionando em contrapartida um impacto positivo na melhoria da saúde do ocupante e em todo o ciclo de vida da edificação.

Em suma, sugere-se um maior aprofundamento, no que tange as pesquisas, sobre possíveis estratégias projetuais que amenizem as problemáticas vinculadas à saúde dos usuários em edificações com espaços fechados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Lindolfo G. **Competitividade e Recursos Humanos**. Tese apresentada à FEA/USP, São Paulo: Revista de Administração da USP, 1992, vol. 27,

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 15/09/2017

BRICKUS, L.S.R. e AQUINO NETO, F.R. DE. **A qualidade do ar de interiores e a saúde pública** São Paulo: Revista Brasileira de Toxicologia, n. 14(1), p. 29–35, 2001.

BRITTO, Valéria Araújo De Sousa. **O direito do empregado ao ambiente de trabalho seguro e saudável: a tutela do princípio da dignidade humana**. Boletim Jurídico, Uberaba: a. 13, no, 1195. Disponível em: <<http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=3752>> Acesso em: 26 set. 2017.

CARDOSO, Fátima. **Doenças de concreto e vidro**. Revista Superinteressante, n° 053 de 1992. Disponível em: <http://super.abril.com.br/saude/ambientesfechadosedificios-modernosdoencasconcreto-vidro-440166.shtml>. Acesso em 08 out. 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas**. 2ª ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GRANDI, Mariele Stefani; GUIMARÃES, Lia Buarque De Macedo. **Síndrome do edifício doente: o caso do edifício da justiça federal de primeira instância de Porto**

COSTA, R. F. W.; RODRIGUES, M. A.; ROSA, T. C.; SILVA, L. L.; GARCIA, H. G.; MELLO, J. S.; SOUZA, M. P.; A qualidade do ar em ambientes comerciais fechados: prevenindo patologias associadas à permanência diária em espaços com climatização artificiais.

Alegre/rs–Fórum Américo Godoy Ilha, Laboratório de Otimização de Produtos e Processos / Departamento de Engenharia de Produção UFRS II Fórum Brasileiro de Ergonomia-I Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ergonomia – Aberto Jovem. Porto Alegre, Rio Grande do Sul 2004

LANCMAN, S.; NOGUCHI, J.; BARBOSA, N. D.; JARDIM, T. A. **Contribuições do estudo da subjetividade na análise e intervenção no trabalho**. Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo: v. 13, n. 1, p.22-30, jan./abr. 2002.

PRÜSS-USTÜN A, Corvalan C. **Preventing disease through health environments: towards an estimate of the environmental burden of disease**. Geneva: WHO, 2006.

MARTINS, Alexandre Alves. **A qualidade de vida no trabalho em uma empresa de comunicação**. Relatório de Análise de Intervenção elaborado como requisito para disciplina de TCCII do Centro Univ. Mun. de São José-SC: 2011.

PAGEL, Érica Coelho; ALVAREZ, Cristina Engel De; REIS JR, Neyval Costa. **O edifício sustentável e a qualidade do ar interno**. XVI Encontro Nacional de tecnologia do ambiente construído: Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção. São Paulo: 2016.

RIBEIRO, Almir Francisco; ALMEIDA, Gutenberg Paiva De; DAMASCENO, Rogério De Souza; PINTO, Rômulo De Carvalho Padilha. **Proposta para avaliação de sistema de ar-condicionado com foco nas questões de conforto, saúde, segurança e ambiental**. Universidade Federal Fluminense- RJ: 2004.

SESI O68a - Organização Mundial da Saúde. **Ambientes de trabalho saudáveis: um modelo para ação para empregadores, trabalhadores, formuladores de política e profissionais**. Tradução do Serviço Social da Indústria. Brasília: SESI/DN, 2010.

SIQUEIRA, Luiz Fernando de Góes; CARDOSO, Maria Regina Alves; OGAWA Yoshifumi; SILVEIRA, Maria José. **Qualidade Interna do Ar**, Edição 44, Mirandópolis São Paulo: Revista Infra, 2004.

TEIXEIRA, Dimas Barbosa; BRIONIZIO, Julio Dutra; PEREIRA, Leandro Joaquim Rodrigues; MAINIER, Fernando Benedicto. **Síndrome dos edifícios doentes em recintos com ventilação e climatização artificiais: revisão de literatura**. In: Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente, 8., Rio de Janeiro: CREA-RJ, 2005.