

ESTUDO DA APLICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO BENEFÍCIO À HUMANIZAÇÃO HOSPITALAR: UM ESTUDO DE CASO DE CONFORTO ACÚSTICO EM MATERNIDADES

Isabella Caroline Carvalho Pinto (IC) e Mariana Zuliani Theodoro de Lima (Orientador)

Apoio: PIBIC Mackenzie

RESUMO

A construção civil está em uma constante busca da integração opções mais sustentáveis ao processo construtivo de forma que o resultado cause o mínimo impacto ambiental possível e o máximo conforto aos usuários da nova edificação. Aplicando este conceito às instalações de saúde, vê-se que o ambiente demanda maior atenção em relação ao níveis de conforto. Um ambiente humanizado e confortável acusticamente auxilia no processo de recuperação dos pacientes e torna o período de internação mais agradável aos profissionais de saúde e aos que estão recebendo tratamento. Portanto, faz-se necessário interpretar a infraestrutura do edifício hospitalar como agente de cura. O presente trabalho analisou algumas variáveis de projeto, a fim de que a qualidade acústica aumente a partir de soluções sustentáveis que contribuam com a humanização hospitalar, sem comprometer a esterilização necessária neste tipo de acomodação. O tema foi posto em debate para três públicos: mães, profissionais da saúde e profissionais do setor construtivo especializados em projetos hospitalares e em tratamento acústico, que apontaram a viabilidade da utilização de fibra de coco na camada absorvedora dos fechamentos em drywall desde que sejam feitos mais estudos de seu desempenho e custo-benefício e que grandes empresas do ramo adiram tal material para que este ganhe confiabilidade no mercado. O uso de revestimento em ripas de bambu (alternativa sustentável à madeira) em forros e paredes das áreas sociais foi apontado como eficaz para melhorar a qualidade acústica destes recintos, bem como o uso de vegetação em áreas de circulação.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Conforto Acústico, Humanização Hospitalar.

ABSTRACT

Civil construction is in a constant search to integrate more sustainable options into the construction process to achieve a result with low environmental impact and highest comfort for users of the new building. Applying this concept to health facilities it is a fact that the environment demands greater attention in relation to the level of performance and comfort. A humanized and acoustically comfortable environment helps in the recovery process of patients and makes the hospitalization period more pleasant for health professionals and those receiving treatment. Therefore, it is necessary to interpret the infrastructure of the hospital building as a healing agent. In order to dive this matter, the present work analyzed the design variables, in order to that the acoustic quality increases from sustainable solutions that contributes to hospital humanization, without compromising the necessary sterilization in such types of facilities. The topic was debated for three audiences: mothers, health professionals and professionals in the construction sector specialized in hospital projects and acoustic treatment, who pointed out the feasibility of using coconut fiber in the absorbing layer of drywall as long as they are made further studies of its performance and cost-benefit and that large companies in the industry adhere to such material so that it gains reliability in the market. The use of bamboo slat flooring (sustainable alternative to wood) in ceilings and walls in social areas was identified as effective in improving the acoustic quality of these facilities, as well as the use of vegetation in circulation areas.

Keywords: Sustainability, Acoustic Comfort, Hospital Humanization.

1. INTRODUÇÃO

A palavra hospital tem a mesma origem do latim que “hospes”, cuja raiz etimológica é a mesma da palavra hospedaria, caracterizando um ambiente de abrigo para indivíduos que estão deslocados de seus próprios lares. A partir disto, surgiu o termo Hospitalidade, derivado de *Hospitalitate*, para designar um bom acolhimento àqueles que são recebidos em propriedade de outrem (hospedarias) (Dicionário Etimológico, 2019). Durante um longo período, este conceito foi aplicado apenas no contexto de hotelaria, visando proporcionar a melhor experiência ao cliente ao longo de sua estadia. Entretanto, um hospital é também uma instituição prestadora de serviços cujos frequentadores enfrentam condições de debilidade física, fragilidade emocional e psíquica, o que aumenta a relevância de proporcioná-los o melhor acolhimento possível. Haja vista a correlação linguística entre as palavras Hospital e Hospitalidade, deve-se atentar para que ambos conceitos estejam sintonizados na vivência diária dos usuários deste ambiente (OLIVEIRA, 2008).

O surgimento do conceito de Humanização Hospitalar, que descreve a melhora do paciente como sendo diretamente afetada pelo nível de conforto deste com relação a todas as variáveis presentes no processo de cura, trouxe uma busca para aperfeiçoar a receptividade deste ambiente. Isso mudou a percepção da relação entre os profissionais da saúde e os pacientes (DESLANDES, 2004).

A principal característica de um hospital humanizado é valorizar e respeitar as pessoas em sua estrutura (física, tecnológica, humana e administrativa) (QUEVEDO, 2006). Tendo esta perspectiva, o bom planejamento e construção do edifício tornou-se uma preocupação fundamental para proporcionar as condições ideais de conforto luminoso, térmico e acústico, podendo otimizar a recuperação dos pacientes e o convívio dos profissionais e acompanhantes (SILVA, 2009).

As maternidades são alas nas quais a preocupação com os padrões de conforto atenua-se devido aos recém-nascidos estarem ainda em processo de adaptação e desenvolvimento, ao mesmo tempo que dependem da boa recuperação física e emocional da mãe. A qualidade acústica dos ambientes que recebem parturientes e seus bebês é de extrema importância para a reabilitação e adaptação de ambos (FUHR, 2013).

O setor da construção civil voltado à edificação de hospitais tem suas normas de desempenho específicas, a fim de cumprir com todos os cuidados que o local exige. O desafio atual dos engenheiros e arquitetos é vincular o conforto do ambiente interno à um edifício com desempenho energeticamente eficiente e sustentável (TOLEDO, 2005). O intento do estudo em questão é apresentar maneiras sustentáveis para promover o tratamento acústico, avaliando novas possibilidades de materiais e design de projetos apropriados para as

necessidades dos ambientes do Hospital, levando em consideração a perspectiva de mães e profissionais da saúde sobre os tipos de ruído mais encontrados em cada recinto e atentando à necessidade de esterilização neste tipo de construção. A viabilidade do uso da fibra de coco como componente absorvedor em mantas acústicas para forros e pisos foi apresentada aos profissionais da área, os quais indicaram o material como inovador, sendo de interesse da empresa entrevistada que fossem realizados mais ensaios com este novo componente. Foi debatida a dificuldade de materiais sustentáveis ganharem espaço no mercado, pois as convencionais lã de vidro e de rocha acabam sendo as mais pedidas em projetos acústicos. Fundamentada no estudo da composição de cobertura do Aeroporto de Madrid, foi proposta a utilização de forros em bambu ripado em áreas sociais, que são tidas como mais ruidosas de acordo com as entrevistas deste estudo, a fim de humanizar o ambiente e atenuar o impacto sonoro. Os profissionais do setor construtivo indicaram a opção como eficiente, mostrando um exemplo prático de aplicação no Hospital Santa Thereza em Campinas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A sustentabilidade foi entendida como elo e ponto central da correlação entre Conforto e Humanização Hospitalar. Segundo Florence Nightingale, a enfermeira inglesa considerada mãe da enfermagem moderna por estar na vanguarda dos estudos da humanização, um ambiente equilibrado, limpo e agradável poderia evitar um gasto maior de energia do enfermo na adaptação ao local e diminuiria seu estresse, otimizando seu tempo de recuperação (MACEDO, 2008). Podemos interpretar isto como sendo um aumento na sustentabilidade do processo de cura, partindo do pressuposto de que "sustentável" provém do latim *sustentare* (sustentar; defender; favorecer, apoiar; conservar, cuidar) (CARVALHO, [S.d.]). Seria contraditório, portanto, que os meios utilizados para tornar a instalação hospitalar um agente de cura ao promover conforto aos pacientes otimizando sua reabilitação, não fossem também pensados de maneira sustentável.

A construção civil é responsável pela maior parte da produção de resíduos, sendo o Brasil incapaz de reciclar 5% de todo o lixo gerado. Os descartes de origem orgânica acabam servindo como meio adequado para reprodução de animais peçonhentos ou sendo queimados, fazendo com que materiais com potencial para se tornar matéria-prima tornem-se fonte poluidora devido ao mau descarte (JERÔNIMO, 2012). A partir da necessidade de reaproveitamento da casca do coco, descobriu-se o bom desempenho acústico desta fibra vegetal (SOUZA, 2003).

A combinação de fibra de coco com a cortiça expandida é uma proposta atrativa para compor mantas acústicas, devido ao seu custo-benefício e sustentabilidade. Sua composição conta com uma grande quantidade de lignina, que proporciona uma rigidez capaz de absorver

baixas frequências. Na construção civil, as placas com enchimento em fibra de coco são utilizadas em pisos, forros e paredes, possuindo diversas densidades e espessuras a fim de que os ruídos, classificados como sons sem harmonia ou indistintos, que são a principal causa de comprometimento do conforto acústico, sejam mitigados. Em contextos gerais, tais sons podem atrapalhar a capacidade cognitiva, acabam por interferir na comunicação, ocasionam perda de atenção, irritabilidade e geram dores de cabeça (FSIMOES, 2014; CLARKE, 2005).

A influência acústica de uma construção deve levar em consideração os ruídos transmitidos do meio externo para o interior da edificação e os ruídos gerados no próprio ambiente. Neste primeiro caso, as variáveis que compõem o entorno do lote, tais como tráfego, existência de vegetação, arquitetura, disposição das edificações vizinhas e o clima devem ser avaliadas em suas distintas formas de interagir com as ondas sonoras de modo a minimizar a transferência de sons indesejados do ambiente externo ao interno (CATAI, 2006; RIBEIRO, 2007). No segundo caso, vale ressaltar que os edifícios de saúde enfrentam a situação paradoxal caracterizada pela necessidade de mínimos ruídos, no intento de cumprir as normas exigidas pela OMS (Organização Mundial da Saúde) que recomenda de 30 a 40 dB em ambientes internos, e ao mesmo tempo possuírem equipamentos tecnológicos para monitoramento com bipes e alarmes. Ademais, os critérios de privacidade variam para cada setor do Hospital, alterando consecutivamente as medidas dos níveis de intensidade sonora para cada um deles, sendo indicado nas enfermarias, berçários e centros cirúrgicos valores entre 35 a 45 dB, em laboratórios e áreas de uso público de 40 a 50 dB e em serviços de 45 a 55 dB, de acordo com a NBR 10151 (ANDRADE, 2016).

Planejar o design acústico pode melhorar o conforto do paciente, a privacidade e a dignidade, auxiliar no estabelecimento de padrões de sono, que é primordial para o processo de cicatrização e auxiliar na precisão e concentração dos profissionais da saúde. Também evita que o excesso de ruído aumente a pressão arterial, frequência cardíaca e respiração, e corrobore com o comprometimento cognitivo e distúrbios do sono (CLARKE, 2005).

O documento australiano denominado *Australasian Health Facility Revision v 4.0* é uma revisão bibliográfica detalhada com foco na identificação de locais do ambiente de saúde que requerem controle de ruído e privacidade acústica. Mapear as preocupações necessárias para um bom desempenho acústico expõe desde a análise do design da edificação, até o controle de infecções, avaliando a praticidade de higienização dos materiais utilizados (CLARKE, 2005).

A arquitetura proposta no design do Aeroporto Internacional de Barajas em Madri, deu uma nova perspectiva à pesquisa. O telhado possui uma estrutura linear executada em ripas de bambu (uma alternativa mais natural e sustentável à madeira), instaladas em forma de

ondas, cujas características curvas foram inspiradas na silhueta de um pássaro que alça voo. sustentadas pela fachada perimetral através de treliças de cabo tensionadas e por estruturas centrais na forma de Y nas extremidades de cada módulo. Também faz parte de sua composição o uso de vidro de alto desempenho fixados entre as treliças através de aletas horizontais de alumínio. Segundo os projetistas o telhado surgiu como elemento arquitetônico definidor para a identidade da obra. Sua implantação reduziu significativamente o consumo de energia, pois permitiu a entrada de iluminação natural em vários ambientes do Aeroporto (BROWN, 2010).

Figura 01 – Forro Aeroporto de Barajas Madrid.



Fonte: Thousand Wonders - foto Marc, 2009.

A configuração do telhado auxiliou no tratamento acústico segundo Sandy Brown, empresa de Consultoria acústica do Reino Unido responsável pelo projeto acústico do novo edifício do quarto terminal do Aeroporto de Barajas. As considerações mais importantes para que fossem cumpridos os graus de desempenho atribuídos de acordo com a atividade de funcionamento da edificação, levavam em conta o isolamento acústico da fachada, o controle de reverberação dentro do edifício do terminal, os sistemas de comunicação por voz e evacuação por voz, e por último, serviços do edifício para controle de ruído e vibrações. O sistema precisaria controlar a entrada de sons de alta e baixa frequência, melhorar as condições de evacuação voz e reduzir os tempos de reverberação em áreas públicas. O design do telhado colaborou para isso em conjunto ao uso de metal perfurado e fibra mineral absorvente para captar o som interno, além do uso de acabamentos de absorção empregados estrategicamente em paredes e intradorsos (BROWN, 2010).

3. METODOLOGIA

O trabalho teve com foco quatro vertentes: elaborar uma revisão bibliográfica sobre os princípios básicos da física acústica a fim de obter propostas mais assertivas para os problemas com ruídos encontrados nos ambientes hospitalares; três roteiros de entrevista

visando compreender as fragilidades no conforto acústico hospitalar sob a perspectiva das parturientes, dos profissionais da saúde e dos profissionais do setor construtivo; uma visita aos ambientes de Maternidade, salas PPP's (pré-parto, parto e pós parto) e UTI Neonatal do Hospital Vera Cruz de Campinas com intuito de observar a vivência prática dos usuários e analisar os pontos que promovem um acolhimento mais eficiente e humanizado, bem como os aspectos a serem melhorados; analisar maneiras viáveis e sustentáveis para realizar o tratamento acústico em instalações de saúde a partir dos resultados das entrevistas. Para tanto foram feitas pesquisas sobre as formas de propagação do som, as características sonoras que influenciam o tipo de tratamento acústico e como usar os fenômenos de reflexão e absorção de acordo com as necessidades acústicas do ambiente hospitalar.

Posteriormente a este processo, desenvolveu-se três questionários que foram aplicados a seus respectivos públicos (figura 2). Na entrevista destinada às mães, realizada em março de 2020 contendo dezessete questões, visou-se levantar as principais queixas com relação aos ruídos durante o período de internação, de forma que dez perguntas foram fechadas e sete abertas, a fim de individualizar as experiências de cada uma das entrevistadas. A entrevista destinada aos profissionais da saúde foi aplicada em novembro de 2019 contendo quatorze questões, das quais oito eram abertas e cinco fechadas, com intuito de analisar o impacto dos ruídos no trabalho cotidiano dos funcionários, bem como os locais mais desconfortáveis acusticamente e as medidas internas adotadas para minimizar a produção de sons indesejáveis. O público-alvo foram médicos, biomédicos, diretor de UTI, enfermeiros e analista clínico de hospitais do Estado de São Paulo e de Curitiba.

A entrevista com profissionais do setor de Construção Hospitalar ocorreu durante o período de estágio no escritório de Arquitetura Arkisantè, com os arquitetos Marcelo Lima e Diogo Furkin e o engenheiro Guilherme Spagnoll. Nesta etapa foi esclarecido os ambientes que exigem melhor desempenho acústico, como deve ser pensado o layout e o design do projeto para evitar a propagação de ruídos e como utilizar vegetação e a fachada da edificação para mitigarem a transmissão de sons ao longo dos recintos internos.

Em dois de novembro de 2019 visitou-se o Hospital Vera Cruz em Campinas. Dentre as questões apontadas confirmou-se o que havia sido levantado na pesquisa bibliográfica a respeito dos principais geradores de ruído e validou-se a importância do planejamento do design dos ambientes para garantir privacidade e conforto.

Na última etapa foi questionado à empresa especializada em fechamentos de drywall para tratamento acústico, Acalve Engenharia através do engenheiro Gustavo Pinheiro, sobre a viabilidade do uso de materiais sustentáveis para compor a camada absorvedora dos painéis de absorção, as dificuldades encontradas por estes materiais no mercado.

Figura 02 – Roteiros de Entrevista

Roteiro de entrevista para avaliar o grau de influência dos ruídos na estadia das mães em Maternidades
1) Nome completo: _____
2) Idade ☐ menor que 18 anos ☐ 18 a 25 anos ☐ 26 a 33 ☐ 34 a 40 anos ☐ mais de 40 anos
3) Hospital no qual foi internada: _____
4) É sua primeira gestação? ☐ sim ☐ não
5) Sentiu algum receio durante a internação? ☐ Poucos ☐ Moderados ☐ Muitos
6) Tente descrever como se sentia a respeito dos receios elencados anteriormente. _____ _____
7) O ambiente te fez sentir aconchegada? _____ _____
8) Você teve problemas com ruídos ao longo do período que passou internada: ☐ Não ouvi nenhum som incômodo. ☐ Em alguns momentos. ☐ Em diversos momentos
9) O que eram esses ruídos? ☐ choro ☐ sons de trânsito ☐ conversas internas ☐ não era possível discernir ☐ não era possível discernir ☐ Outros: _____
10) O que ou quem gerava esses ruídos? _____ _____
11) Em quais momentos do dia eles eram mais frequentes? ☐ Manhãs ☐ Horário de almoço ☐ Início de tarde ☐ Fim de tarde ☐ Noite ☐ Madrugada ☐ Outros: _____
12) Quais ambientes eram mais ruidosos: ☐ Pronto Socorro ☐ Oncologia ☐ Sala de Pré-parto ☐ Oncologia pediátrica ☐ Recepção ☐ UTI neonatal ☐ Quarto
13) Numa escala de 0 a 10 o quanto eles te incomodavam? Pouco (0) ○○○○○○○○○○○○ (10) muito
14) O que esses sons te faziam sentir? ☐ Davam medo ☐ Geravam estresse ☐ Aumentavam a frequência cardíaca ☐ Atrapalhavam o sono ☐ Atenuavam a dor ☐ Outros: _____
15) Você percebeu que esses sons influenciavam o seu conforto e de seu bebê? De que forma? _____ _____
16) Você considera que os ambientes que a acomodaram asseguram sua privacidade e conforto? Por quê? _____ _____
17) Qual sua expectativa para um painel que minimizasse os ruídos no interior do ambiente hospitalar? ☐ Não é necessário. ☐ Sou indiferente. ☐ Seria muito válido.

Roteiro Entrevista para avaliar a relação entre o design hospitalar e o controle de ruídos – Profissionais da Saúde
1) Instituição de trabalho: _____
2) Numa escala de 0 a 10, como você classificaria o ambiente de maternidade? confortável (0) ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ (10) ruidoso
3) Quais ambientes eram mais ruidosos: ☐ Pronto Socorro ☐ Oncologia ☐ Sala de Pré-parto ☐ Oncologia pediátrica ☐ Recepção ☐ UTI neonatal ☐ Quarto ☐ Outros: _____
4) Quais ambientes possuem melhor isolamento acústico? ☐ Pronto Socorro ☐ Oncologia ☐ Sala de Pré-parto ☐ Oncologia pediátrica ☐ Recepção ☐ UTI neonatal ☐ Quarto ☐ Outros: _____
5) Há alguma política interna para amenizar ruídos de conversas entre os profissionais nos corredores? ☐ Sim ☐ Não
6) Em caso afirmativo, qual política interna _____ _____
7) Você considera que os sons aos quais está exposto diariamente podem, de alguma forma comprometer sua concentração em dados momentos? ☐ Sim ☐ Não Por quê? _____
8) Como você acha que devem ser minimizados os efeitos dos ruídos inerentes ao contexto de uma maternidade, como choro de bebês ou gritos de mães em trabalho de parto? _____ _____
9) O quanto você acredita que um ambiente acusticamente confortável pode favorecer o processo de parto e a recuperação da mãe? Não influencia 0 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 10 Extrema relevância
10) Você diria que o a instalação hospitalar foi pensada da melhor forma para impedir a propagação de sons indesejados pelo interior do hospital? ☐ Sim ☐ Não ☐ Pode melhorar em alguns Aspectos
11) Você gostaria de um painel que minimizasse os ruídos no interior do ambiente hospitalar? ☐ Não é necessário. ☐ Sou indiferente. ☐ Seria muito válido.
Roteiro Entrevista para avaliar o design hospitalar como um variável imprescindível para obtenção de um ambiente confortável.
1) Empresa a qual está vinculado: _____
2) Função que desempenha: _____
3) Quais ambientes internos do Hospital exigem maior desempenho acústicos? ☐ Pronto Socorro ☐ Centro Cirúrgico ☐ Sala de Pré-parto ☐ Oncologia pediátrica ☐ Recepção ☐ UTI neonatal ☐ Quarto ☐ Outros: _____
4) Quais ambientes podem ser considerados isolados acusticamente? ☐ Pronto Socorro ☐ Centro Cirúrgico ☐ Sala de Pré-parto ☐ Oncologia pediátrica ☐ Recepção ☐ UTI neonatal ☐ Quarto ☐ Outros: _____
5) Na planta do hospital a disposição dos quartos leva em consideração o isolamento acústico do ambiente? ☐ Sim ☐ Não
6) Em caso afirmativo, de que forma isto é pensado?
7) Como vocês minimizam o efeito dos ruídos da obra durante uma reforma
8) Há nos projetos o uso de vegetação em algum local como fator de humanização do ambiente e como atenuador de ruídos?
9) A fachada do Hospital é pensada de forma a atuar como barreira acústica?
10) Quais os materiais usados nas áreas com maior exigência de desempenho acústico no hospital?
11) Seria viável a instalação de um painel para moderar a propagação de ruídos, feito com material sustentável e com um design que corrobore com a humanização hospitalar? ☐ Sim. ☐ Não. Por quê? Caso a resposta anterior seja afirmativa, quais ambientes mais adequados para a instalação deste painel, visando minimizar a propagação de sons indesejados em áreas internas?

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Estudo do Tratamento Acústico

4.1.1. Acústica

A acústica é a área da física que o estuda o som, suas propriedades e comportamento. O som é uma onda mecânica (que precisa de um meio material para se propagar) e longitudinal (cuja vibração se dá no mesmo sentido de propagação), sendo sua dispersão tridimensional. Estima-se que sua velocidade ao se propagar no ar à 20° C em pressão atmosférica igual a 1atm seja de 340 m/s. Este valor é aumentado caso haja refração para um meio líquido, e cresce ainda mais quando a propagação se dá em meio sólido. Uma das propriedades do som que é fundamental para este estudo é a frequência (quantidade de oscilações em dado intervalo de tempo), medida em Hertz. Interpretamos como sons graves os sons de baixa frequência e sons agudos como sons de alta frequência. Já o volume do som se refere à quantidade de energia que a onda carrega e é expresso pela Intensidade Sonora, graficamente representado (em um plano bidimensional) pela amplitude da onda, ou seja, a distância entre um ponto na crista ou no vale da onda até o ponto de repouso. Uma grande amplitude demonstra uma grande intensidade sonora, caracterizando um volume maior, enquanto uma amplitude baixa indica pequena intensidade sonora, ou seja, um volume menor (JOÃO e FERNANDES, 2002).

O valor de Intensidade sonora é dado pela expressão: $\frac{E}{\Delta T \times A}$ ou $\frac{P}{A}$, dada em Watts por m². A relação com a área expressa o conceito de Concentração da Intensidade sonora, mostrando que a distância entre o emissor de som e o receptor afeta o volume percebido. Em caso de afastamento da fonte emissora, o som, propagado tridimensionalmente, é distribuído em uma área maior, dispondo da mesma potência original, o que diminui o valor da intensidade sonora (volume) por serem grandezas inversamente proporcionais (JOÃO e FERNANDES, 2002). O Nível de Intensidade Sonora expõe o valor real da intensidade sonora interpretado pelo ouvido humano. Constatou-se que os canais auditivos reduzem a intensidade sonora segundo a expressão: $d\beta = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$, na qual I_0 é o limiar mínimo da audição, cujo valor, obtido experimentalmente é de 10⁻¹² W/m², I a Intensidade Sonora em questão e β é bel, a unidade de nível sonoro, sendo usada mais comumente como decibel, devido a utilização da constante 10 na fórmula logarítmica. Portanto, a interpretação biológica do som reduz exponencialmente a Intensidade sonora (SPADA, 2006).

4.1.2. Mecanismos de Controle de Ruído.

Para que o estudo acústico de um ambiente seja eficaz, é preciso que o cálculo do campo acústico leve em consideração as consequências da incidência do som em uma

superfície, quantificando a energia sonora absorvida, refletida e transmitida. A absorção é o processo em que o som é atenuado devido à perda de energia por fricção das partículas, conforme a onda sonora se propaga pelo absorvedor. Nesta ação, a energia é convertida em calor em uma reação irreversível, diminuindo a intensidade sonora da onda incidente. Os materiais indicados para absorção acústica são classificados pela frequência de maior absorção. Sons mais agudos, ou seja, de alta frequência, podem ser tratados com materiais fibrosos e porosos, por meio da dissipação de energia no atrito das movimentações que ocorrem em suas cavidades (MARCELO, 2006).

As baixas frequências são as mais difíceis de serem tratadas. Costuma-se usar Membranas Ressonantes para tratar frequências médias e graves. Estas membranas são dispositivos constituídos de chapas finas, com estrutura em madeira ou metal, fixadas sobre espaçadores nas paredes ou teto, com uma camada de ar em seu interior. A incidência do som gera a excitação da membrana externa do ressonador, fazendo com que a camada de ar interna atue como uma mola, facilitando a absorção das frequências médias a baixas na superfície porosa instalada no interior da cavidade. Outra proposta para absorver baixas frequências é o uso do ressonador, cujo funcionamento é semelhante aos das membranas. Consiste em uma única abertura cercada de paredes rígidas que amortece o efeito sonoro quando as ondas adentram o gargalo e são contidas na cavidade (MATEUS, 2008).

A reflexão do som é fundamental para o cálculo do campo acústico, pois é necessário que seja feita a quantificação da energia sonora absorvida e refletida. O ângulo de incidência do som sob uma superfície é sempre igual ao ângulo de reflexão. Tal fenômeno é mais nítido quando a superfície é especular, ou seja, lisa. Quando a superfície possui irregularidades, sendo rugosa como lixas ou vidros foscos, dizemos que a reflexão é difusa, pois as ondas acabam indo em direções distintas devido à variação do ângulo normal ao longo da superfície irregular. Os materiais refletores mais comuns são os revestimentos cerâmicos, massa corrida e alguns tipos de madeira. A reflexão do som pode contribuir com a qualidade acústica de um ambiente por permitir, através do estudo dos ângulos de incidência e das inclinações das superfícies refletoras, o direcionamento da propagação sonora. Tal princípio é extremamente explorado em auditórios, teatros e ambientes de concerto musical, como a Sala São Paulo (MARCELO, 2006).

4.2. Visita à UTI Neonatal do Hospital Vera Cruz

Em dois de novembro de 2019, realizou-se em conjunto à orientadora deste trabalho e o Prof. Dr. José Romanello uma visita à UTI Neonatal do Hospital Vera Cruz em Campinas. O Dr. Abimael Aranha, Coordenador da UTI, nos apresentou diversos ambientes de Maternidade do Hospital, elencando os pontos positivos e as fragilidades do ambiente. Como

citado nas referências bibliográficas, a UTI vive o paradoxo de ser um ambiente que requer ótimo desempenho acústico, mas, ao mesmo tempo, necessita de inúmeros sensores e bipes ruidosos para o monitoramento de cada paciente (ANDRADE, 2016). Em todo o tempo que se permaneceu no local, não se completou sequer o intervalo de 1 minuto sem que algum aparelho emitisse um som. No Brasil, segundo o Dr. Abimael, 95% dos hospitais possuem o layout da UTI em um salão único com diversas incubadoras, portanto, deve-se considerar o efeito do acúmulo dos sons por paciente, que acabam interferindo nos demais usuários do ambiente. As enfermeiras relataram que existem horários para higienização dos bebês e realização dos exames matinais, antes de receberem a visita dos pais. Neste momento, quando o processo é iniciado no primeiro recém-nascido, seu choro acaba acordando os demais. Além disso, explicaram o quadro de um dos neonatos, que tinha episódios de taquicardia em situações de estresse (quando havia muita movimentação, sons e choros), o que diminuía a circulação de sangue arterial (rico em oxigênio) em seu corpo prejudicando seu estado clínico, no qual já constava comprometimento do sistema respiratório devido à má formação dos pulmões. O médico explicou a fragilidade dos pequenos pacientes com relação ao ambiente externo, lembrando que nessa fase de suas vidas, o ideal seria estarem no aconchego do útero materno, onde seu conforto seria máximo. Mas como a grande parte dos internados na UTI nascem prematuramente ou com debilitações físicas, deve haver um grande esforço ao projetar e pensar no design do espaço de maneira a proporcionar um ambiente de cura agradável aos bebês e aos profissionais que os assistem. Uma opção a ser avaliada é o uso de ruído branco, que atua disfarçando o ruído do ambiente através de sons constantes. Alguns estudos mostraram que este método pode auxiliar no sono dos recém-nascidos e para acalmá-los, equilibrando a frequência cardíaca (SPENCER e colab., 1990).

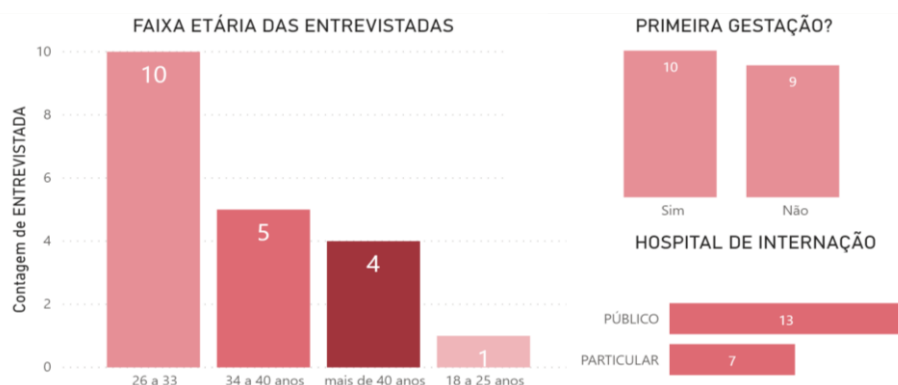
Durante a visita ao Centro Cirúrgico o doutor relatou que a maior parte dos partos realizados no Hospital Vera Cruz são cesarianas, ou seja, agendados previamente e realizados em salas isoladas no Centro Cirúrgico próprio para Maternidade. No mesmo corredor onde encontram-se as salas de operação existem os quartos PPP's (Pré-parto, parto e pós-parto), com layout adaptável evitando grandes descolamentos nos momentos antecedentes ao parto e no pós operatório. Este tipo de disposição das salas de alocação resolveria grande parte das queixas feitas pelas mães às acomodações, pois aumentam o conforto e a privacidade no atendimento ao dispor de toda infraestrutura necessária para mãe, bebê e acompanhante.

4.3. Entrevistas

4.3.1. Mães

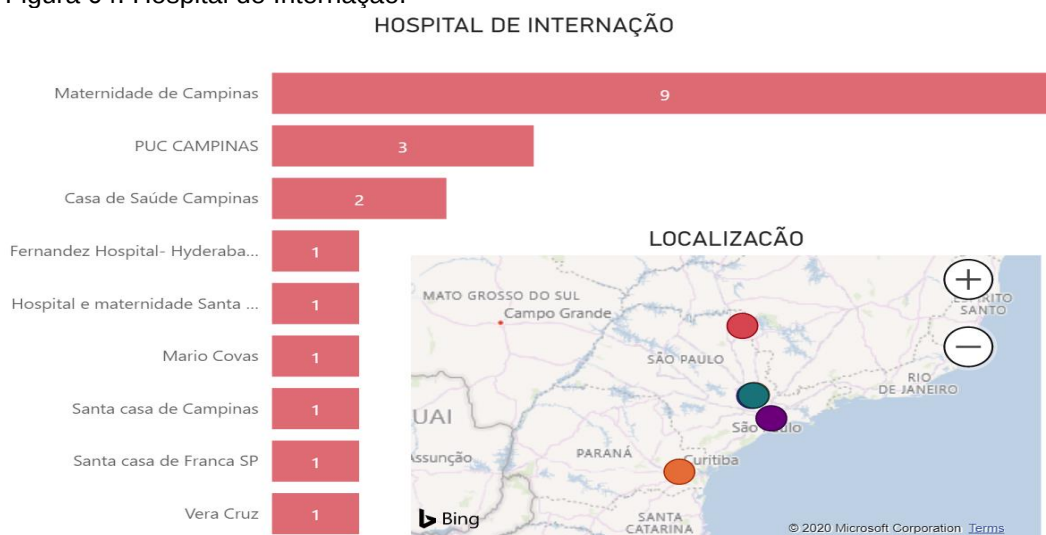
Durante a fase de pesquisa, foram entrevistadas vinte mães a respeito de sua experiência durante a internação para dar à luz. O roteiro de entrevista buscou avaliar a percepção de parturientes em diferentes situações: idades distintas, recebendo atendimentos públicos e privados, sendo ou não a primeira gestação. A partir de tais levantamentos, visou-se relacionar o conforto à privacidade e comodidade que lhes foram disponibilizados com a infraestrutura do edifício hospitalar em conjunto à humanização do ambiente e do processo de parto. Como apresentado nos resultados, 50% das entrevistadas estavam em sua primeira gestação. A grande maioria também utilizou o Sistema público de Saúde (figura 3).

Figura 03. Informações do público-alvo.



Fonte: Autoria própria

Figura 04. Hospital de Internação.



Fonte: Autoria própria

Ao serem questionadas a respeito dos medos que enfrentaram no período da internação vê-se que os receios mais comuns estavam relacionados à dor, à sensação de solidão nos casos onde não se podia estar com um acompanhante, estar insegura com o atendimento, não se sentir à vontade e estar aflita pelo que se passava com outras pacientes. A respeito do aconchego proporcionado pelo ambiente em que estavam alojadas, as respostas mais positivas detalham a importância de terem seu momento respeitado,

desfrutando de privacidade e um parto humanizado, com música ambiente para amenizar os incômodos sonoros (FUHR, 2013).

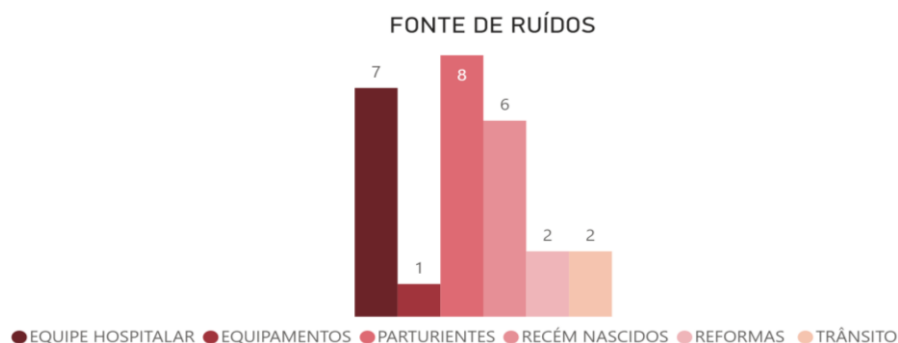
Tabela 01 – Respostas das mães entrevistadas com comentários.

ENTREVISTADA	Sentiu algum receio durante a internação?	Tente descrever como se sentia a respeito dos receios elencados anteriormente.	O ambiente te fez sentir acolhida?	O que ou quem gerava esses ruídos?	10. Numa escala de 0 a 10 o quanto eles te incomodavam?	11. O que esses sons te faziam sentir?	Você percebeu que esses sons influenciavam o seu conforto e de seu bebê? De que forma?	Você considera que os ambientes que a acomodaram asseguraram sua privacidade e conforto? Por quê?
1	Moderados	A sala de pré parto, fiquei sem acompanhante. É uma sala com 6 leitos onde ficam as gestantes que já estão com dilatação e as que farão cesária de urgência.	Não.	Outras gestantes	9	Davam medo, Geravam estresse, Atrapalhavam o sono	Sim, gera muito estresse e cansaço	O quarto que fiquei com o bebê tinha mais 3 leitos além do meu. E cada leito além da mãe e bebê, tem o acompanhante.
2	Poucos		Sim	Pessoas/ conversas	3			
3	Poucos	Tranquila	Sim	Pessoal da Higiene	10	Geravam estresse, Atrapalhavam o sono, Não deixava o bebê dormir!	Sim, porque toda vez que eles falavam ou batiam nas portas o bebê acordava e chorava!	Sim!
4	Muitos	O medo era predominante, receio da dor do parto, os profissionais era ignorantes, tratam a gente com frieza, mais acima disso tudo, fazem um trabalho excepcional.	Nem um pouco	Choro de bebê	8	Davam medo, Atrapalhavam o sono	Ao todo são 3 leitos no mesmo quarto, ou seja, bebês chorando sem parar, não tem como ter conforto em relação a isso.	Não assegurava. Pois não tínhamos um suporte adequado para nós e para o bebê.
5	Poucos	Pós operatório muito dolorido	Não muito	Enfeiros pacientes servidores fazendo serviços de reforma	6	Geravam estresse, Atrapalhavam o sono	Sim uma mãe após dar a luz precisa descansar num ambiente tranquilo sem barulho e seu estresse se reflete na amamentação fazendo o bebê sentir sua inquietação	Não Quarto muito pequeno pra 4 pessoas mais 2 berços
6	Moderados	Apreensão, ansiedade	Não muito	Carrinhos de alimentos pelos corredores	7	Geravam estresse	Não	Sim porque qualquer momento de descanso numa maternidade é um alívio para as mães
7	Poucos		Sim		0		Não	Sim tivemos um ótimo cuidado só tenho agradecer.
8	Poucos	Receio de ficar sozinha	Sim	Carros	5	Atrapalhavam o sono	Pra dormir	Não muito barulho
9	Poucos	Sentia medo de não conseguir o parto dos sonhos, por ficar com vergonha ou não me sentir a vontade.	Totalmente. O hospital era totalmente a favor do parto natural. Tinha música suave, luzes baixas, todos em silêncio, respeitando meu momento.		4		Se houvesse ruídos, conversas certamente tentam me distraído e desconcentrado durante o trabalho de parto. Mas não aconteceu.	Sim, tinha muita privacidade e respeito na sala. Me senti acolhida, respeitada e ouvida. Minhas vontades foram atendidas de acordo com o possível, mas nada de desnecessário foi preciso. Experiência realmente incrível.
10	Moderados	Falta de educação dos enfermeiros	Não muito	Pessoal da limpeza tbm as 5 da manhã	7	Geravam estresse, Atrapalhavam o sono	Hospital é cansativo e ficar sem dormir é pior ainda	Não. Muita gente junto
11	Moderados	Tinha medo da anestesia dar errado	Sim	As pessoas ao redor	7	Geravam estresse, Aumentavam a frequência cardíaca, Atrapalhavam o sono	Sim, pois não conseguíamos dormir	Sim, estávamos seguros
12	Muitos	Na minha primeira gestação foi normal pelo SUS foi péssimo e na 2 gestação na Maternidade tbm porém pelo convênio de saúde início eu quis cesária pois era traumatizada pela 1 gestação, então foi ótimo	2 gestação sim que foi a elo convênio		4	Davam medo		
13	Poucos	Receio de ouvir outras mulheres tendo dores, antes do parto	Sim	Mulheres com dores de parto	6	Davam medo		Não, muitos num quarto só
14	Poucos		Sim.	Demais pacientes.	4	Atrapalhavam o sono	Não, era pouco.	Sim, só era mais complicado o banheiro comunitário.
15	Moderados	Medo do atendimento da enfermagem, pelas histórias contadas por outras mães	Muito	Obras em torno do hospital	6	Geravam estresse	Não	Sim, o quarto limpo diariamente, refeição boas e no horário, muita preocupação comigo e bebe e a equipe profissional muito bem treinada e qualificada para me auxiliar
16	Poucos		Sim		0			
17	Moderados	Média normais de uma primeira gestação.	Sim	Outras gestantes	9	Geravam estresse	Meu conforto sim. Na sala pós parto não.	No pré parto não. Pois ficamos em salas muito expostas, num momento muito íntimo.
18	Moderados	Profissionais	Sim	Profissionais	4	Geravam estresse	Não	No pós parto sim.
19	Poucos	Medo	Sim muito		1			Sim, quarto privativo
20	Moderados	O andar em que estava, tinha uma moça que tentou suicídio, muita correria.	Sim	Pessoas, carros	5	Geravam estresse, Atrapalhavam o sono	Sim, mais o meu pois estava com febre, não conseguia dormir, tenho o sono leve	Sim, lugar maravilhoso acolhedor

Fonte: Autoria própria

Ao abordar problemas com ruídos durante a fase que foram acomodadas no recinto hospitalar, cerca de 75% das mães relatam terem percebido a influência deste fator (figura 5), sendo apontados como mais frequentes os sons de choro, mulheres em trabalho de parto, conversas internas de profissionais, e sons de trânsito. Foram elencados ainda, ruídos oriundos de reformas que aconteciam no Hospital, trânsito e equipamentos hospitalares (figura 05).

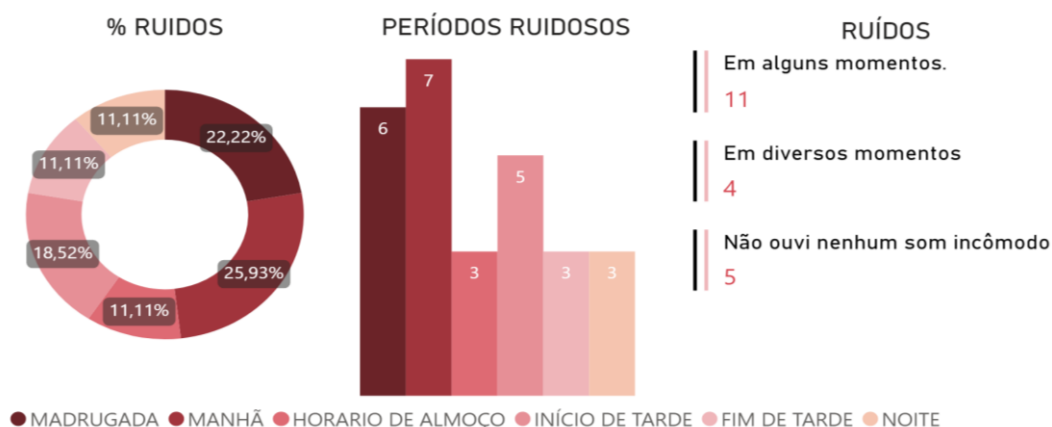
Figura 05. Períodos Ruidosos.



Fonte: Autoria própria

A fim de compreender a origem dos sons que mais eram notados pelas mães, foi-lhes questionado a respeito dos momentos do dia mais ruidosos (figura 06). Os resultados apontaram que o período matutino possui maior índice de ruídos, sendo quarto, recepção e sala de pré-partos, respectivamente, os ambientes menos confortáveis, na percepção das pacientes.

Figura 06. Fontes de Ruído.



Fonte: Autoria própria

Ao descreverem o nível de incomodo provocado pelas perturbações sonoras, 65% das mães relatam que eram afetadas consideravelmente durante o período de internação: 20% disseram que atenuava a sensação de medo pré-existente, 50% disse que gerava estresse e

irritação, 60% citaram a influência negativa no descanso. Pontuou-se o incomodo do sono do bebê e reconheceu-se a influência dos ruídos na frequência cardíaca (tabela 01).

Em outras perguntas abertas, as mães, reconhecendo a correlação entre privacidade e conforto, relatam as principais fragilidades de sua hospedagem na instalação hospitalar, como a proximidade entre os quartos e áreas de estacionamento (o que aumentava o ruído por conta da movimentação), salas de pré-parto muito expostas, fazendo-as sentir vulneráveis em um momento tão íntimo e delicado, alguns banheiros comunitários nas acomodações também impossibilitaram a sensação de privacidade (FUHR, 2013). A disposição dos quartos não privativos também foi posta em questionamento devido a fatores como falta de infraestrutura para mãe e filho, com uma quantidade insuficiente de espaço para muitas pessoas. Em comparação, as mães que tiveram o privilégio de vivenciar a experiência de dar à luz em hospitais particulares, relataram a importância de terem sido assistidas da maneira humanizada e de como o fato de terem seu momento respeitado foi importante para lhes proporcionarem a sensação de aconchego (tabela 01).

4.3.2. Profissionais da saúde

A entrevista direcionada aos trabalhadores da área da saúde foi respondida por 7 profissionais, entre eles Médicos, Coordenador de UTI Neonatal, Analista Clínico, Enfermeiros e biomédicos. Dentre os entrevistados, 86% classificou o ambiente de Maternidade entre médio a muito ruidoso, apontando como locais mais críticos o Pronto Socorro e a sala de pré-parto. Tal relato converge com a perspectiva das mães, que acrescentaram a recepção e os quartos à lista, por serem ambientes com os quais pacientes costumam ter mais contato que os funcionários. Ao serem questionados sobre os locais com melhor isolamento acústico, a UTI Neonatal e a Oncologia pediátrica foram citados com os melhores desempenhos, seguidos pelos quartos de internação. Os Ambientes de Pronto Socorro e de salas PPP, por sua vez, ficaram com os piores índices de isolamento acústico, o que explica as críticas feitas pelas mães a tais recintos.

Outro importante ponto a ser considerado é que 85,7% dos profissionais da saúde disseram não haver nenhuma política interna para amenizar ruídos nos corredores. Tal informação embasa as reclamações de ruídos externos (conversas, carrinhos e outros) que se propagam às acomodações das parturientes (FUHR, 2013). A respeito da influência dos ruídos na concentração, 71,4% dos profissionais acreditam que haja um efeito prejudicial no trabalho devido ao aumento da irritabilidade, direcionamento da atenção ao som que gera desconcentração, prejuízo na ausculta do paciente e comprometimento nos momentos de descanso no próprio hospital.

Segundo os funcionários das instalações de saúde, para que os efeitos dos ruídos sejam minimizados, faz-se necessário o isolamento acústico em quartos PPP, e que tais ambientes não sejam compartilhados, para assegurar a privacidade e conforto. Eles sugerem que a alocação dos pacientes seja feita de forma imediata em áreas privativas, diminuindo o tempo que passam em ambientes de recepção ou Pronto Socorro. Aconselham que haja um setor da edificação reservado apenas para gestantes, livre dos demais fluxos hospitalares, e que estes estejam próximos a um Centro Cirúrgico Obstétrico. Na percepção dos profissionais da saúde, a instalação hospitalar precisa ser aprimorada para atuar como agente atenuador de ruídos, pois o conforto acústico pode favorecer o processo de parto e recuperação.

4.3.3. Entrevista com profissionais do Setor Construtivo

Concomitantemente ao período de pesquisa, estagiei no escritório de Arquitetura Hospitalar Arkisantè, cujo gestor Arquiteto Marcelo Nascimento Lima e colaboradores concederam entrevista a respeito do tratamento acústico em hospitais gentilmente cederam projetos que ilustram aplicações de possíveis soluções. Segundo estes profissionais o ambiente que mais exige desempenho acústico é a UTI Neonatal, seguido pelo pronto socorro e recepção. Os projetistas relataram a importância de utilizar a disposição do layout hospitalar para melhorar o isolamento acústico de quartos e outros ambientes privativos. Manter a ala da enfermaria isolada do hospital, preferencialmente em outro andar com controle de acesso foi uma das estratégias citadas. Ademais, frisaram a importância de proteções acústicas no revestimento de paredes, pisos e forros (FSIMOES, 2014). A respeito do uso da fachada como barreira acústica foi dito que este também pode ser um meio de atenuar os ruídos externos à edificação Hospitalar, como usado no caso do Aeroporto de Madrid, mas varia conforme as condicionantes do projeto.

O escritório desenvolveu o projeto de reforma e construção da Maternidade Santa Thereza, localizada no centro de Campinas. Sabendo desta experiência, foi perguntado a respeito dos métodos para minimizar os impactos dos ruídos de reforma na estadia dos pacientes, visto que algumas mães relataram tal incômodo. Expuseram que a grande parte dos novos fechamentos em uma reforma são executados em drywall, e o tratamento acústico pode ocorrer através da aplicação da manta fibrosa ou no aumento da espessura (duplicando ou triplicando as chapas) nestes locais (MATEUS, 2008). A proposta para mitigar a propagação de ruídos em áreas sociais nesta Maternidade, foi o uso de painel de madeira, similar à aplicação feita em Barajas. O forro e os pilares da recepção foram revestidos com ripas em perfil alternado, influenciando nos mecanismos de reflexão, que ocorre de maneira difusa, podendo corrigir problemas com reverberação (DARMAWAN, 2019).

Figura 2. Projeto Arquitetônico com forro ripado Recepção Maternidade Santa Thereza.



Fonte: Arkisantè Arquitetura e Construção, 2019.

A importância do uso da marcenaria para melhorar a qualidade acústica também foi destacada neste projeto nas áreas de recepção e espera (LOIACONE e colab., [S.d.]). Em concordância com as mães e profissionais da saúde, disseram que os ambientes que demandam mais atenção no quesito acústico são os quartos, pronto socorro e áreas sociais. A importância do uso de vegetação também foi confirmada por eles como sendo de extrema valia em áreas de recepção, estar e circulação, tanto na absorção de ondas sonoras quanto para humanização dos ambientes.

Figura 2. Projeto Arquitetônico Recepção e Espera Clínica Radium de Campinas.



Fonte: Arkisantè Arquitetura e Construção, 2020.

Segundo os profissionais, os materiais mais comuns para tratamento acústico são painéis termowall com lã de vidro e/ou rocha, ou vidros duplos e forros especiais. Para complementar os conhecimentos sobre esta abordagem consultou-se a Acalve Engenharia, empresa especializada em fechamentos de drywall para isolamento acústico. Segundo o Engenheiro Gustavo Pinheiro, o material mais usado pela empresa é a lã de vidro, mas tratando-se de Hospitais normalmente são empregadas lãs de rocha. Quanto aos materiais

sustentáveis já usados por eles, foi citada a lã de PET, entretanto seu desempenho não foi satisfatório devido à pequena espessura. Demonstrou-se interesse em mantas oriundas da fibra de coco, entretanto, foi dito que mais estudos precisam ser realizados para detalhar as características acústicas, térmicas e o desempenho contra incêndio para este novo material para aferir a viabilidade técnica. Quanto à viabilidade econômica, a empresa afirmou que materiais sustentáveis tem dificuldade de conquistar espaço no mercado, e para que este ganhe confiabilidade deveria ser acrescentado ao catálogo de grandes empresas do ramo.

Os grupos entrevistados apontaram que propor materiais e formas sustentáveis de se melhorar o desempenho acústico, que colaborem mutuamente com a humanização do ambiente hospitalar em maternidades são extremamente válidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade acústica do ambiente hospitalar é de extrema relevância para o processo de recuperação e para a qualidade da vivência diária dos usuários destes locais. A busca pela obtenção de conforto acústico de maneira sustentável e humanizada é importante para a indústria da construção, para os profissionais da saúde e para os pacientes, e diversas propostas podem atender esta demanda. O processo de planejamento de design e layout dos edifícios atrelado às inovações de materiais, revestimentos e vegetação pode corroborar com o desempenho técnico e estético dos ambientes (MARCELO, 2006).

Embora o cenário hospitalar seja complexo no que diz respeito à exigência de materiais esterilizados e por produzir ruído através dos próprios aparelhos, equipe médica e pacientes, um recinto bem projetado, que leva em consideração os ambientes mais carentes de atenção e que sugere soluções que reduzem o consumo energético e de recursos não renováveis, é capaz de minimizar os efeitos de sons indesejados e atuar como agente de cura (RIBEIRO, 2007).

Ainda há uma grande dificuldade para estabelecer materiais sustentáveis em mantas acústicas no mercado. As diretrizes estabelecidas pelos profissionais da área apontam que para aumentar a confiabilidade destes produtos devem ser realizados ensaios detalhados de todas as suas propriedades, bem como a avaliação de seu custo-benefício. E para que um novo material sustentável seja difundido a ponto de competir com os que dominam o mercado, ele deve ser aderido por empresas vanguardistas no ramo do tratamento acústico.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, KLÉBER; OLIVEIRA, LORAINÉ; SOUZA, Rodrigo; e MATOS, Ione. **Nov-Dez.** v. 18, n. 6, p. 1379–1388, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v18n6/1982-0216-rcefac-18-06-01379.pdf>>. Acesso em: 18 mar 2019.

BROWN, Sandy. **Barajas Airport, Madrid.** Disponível em: <<https://www.sandybrown.com/wp/wp-content/uploads/2016/01/Barajas.pdf>>. Acesso em: 13 set 2020.

CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito. **Lassu Usp - Laboratório de Sustentabilidade.** Disponível em: <[http://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/conceituacao/#:~:text=A palavra “sustentável” provém do,exibida por algo ou alguém.](http://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/conceituacao/#:~:text=A%20palavra%20%22sustentavel%22%20provem%20do,exibida%20por%20algo%20ou%20alguem.)>. Acesso em: 14 set 2020.

CLARKE, SAMUEL. **Acoustic design approach for hospitals.** . [S.l: s.n.], 2005. Disponível em: <https://www.acoustics.asn.au/conference_proceedings/AAS2011/papers/p112.pdf>. Acesso em: 9 nov 2018.

DARMAWAN, Dani. **Verificação da influência da Geometria do Forro na qualidade acústica do Cine Teatro Luz de União da Vitória - PR.** Journal of Chemical Information and Modeling, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2019.

DESLANDES, Suely F. **Análise do discurso oficial sobre a humanização da assistência hospitalar.** Ciência & Saúde Coletiva, 2005.

FSIMOES. **Amorim Isolamentos FT - Lambourdé_PT.** . [S.l: s.n.], 2014. Disponível em: <https://www.amorimisolamentos.com/xms/files/FICHA_TECNICA/FT_Produtos/Amorim_Isolamentos_FT_-_Lambourde_PT.pdf>. Acesso em: 18 mar 2019.

FUHR, Liane; e GIGLIO, Cláudia. **NOISE IN A ROOMING-IN AMBIENCE: PERCEPTION OF USERS AND NURSING PROFESSIONALS Ruído no alojamento conjunto: percepção das usuárias e dos profissionais de enfermagem.** . [S.l: s.n.], 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1693/169329755009.pdf>>. Acesso em: 23 mar 2019.

JOÃO, Prof e FERNANDES, Candido. **Acústica e Ruídos.** 2002.

LOIACONE, Fabiana; e CALDEIRA, Fernando Paulino; e CORREIA, Clarissa Bivar. **Forros de madeira proporcionam acústica e design elegante aos ambientes.** Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/forros-de-madeira-proporcionam-acustica-e-design-elegante-aos-ambientes/11507>>. Acesso em: 13 set 2020.

MACEDO, PRISCILA; QUITETE, JANE; LIMA, ENEIDA; SANTOS, IRACI; VARGENS, OCTÁVIO. **AS TECNOLOGIAS DE CUIDADO DE ENFERMAGEM OBSTÉTRICA FUNDAMENTADAS PELA TEORIA AMBIENTALISTA DE FLORENCE NIGHTINGALE.** 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127715310022>>. Acesso em: 18 mar 2019.

MARCELO, Carla Basílio. **CAPÍTULO 4-BARREIRAS ACÚSTICAS NA ARQUITETURA.** . [S.l: s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.pdf4free.com>>. Acesso em: 13 set 2020.

MATEUS, DIOGO MANUEL ROSA. **ACÚSTICA DE EDIFÍCIOS E CONTROLE DE RUÍDO.** . [S.l: s.n.], 2008. Disponível em: <<https://paginas.fe.up.pt/~earpe/conteudos/ARE/Apontamentosdadisciplina.pdf>>. Acesso em: 23 mar 2019.

OLIVEIRA, MÔNICA DE MORAES. **COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL E HOSPITALIDADE EM AMBIENTES HOSPITALARES.** . [S.l: s.n.], 2008. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2008/resumos/R3-2061-1.pdf>>. Acesso em: 23 mar 2019.

RIBEIRO, Gislene Passos. **III FÓRUM DE PESQUISA FAU.MACKENZIE I 2007 CONFORTO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE: ESTUDO DE CASO HOSPITAL.** . [S.l: s.n.], 2007. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40185102/MACK_III_FORUM_GISLENE_RIBEIRO.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1553368678&Signature=DDXhs%2BJqqLgcGGyf%2FtBUm3mr4BU%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DCONFORTO_AMBIENTAL_SUSTENTABILIDADE_TECN.pdf>. Acesso em: 23 mar 2019.

SILVA, SANDRA MONTEIRO. **A sustentabilidade e o conforto das construções.** 22 Set 2009. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10245>>. Acesso em: 23 mar 2019.

SILVA¹, Graciana O e JERÔNIMO¹, Carlos Enrique. **ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO COCO.** v. 10, n. 10, p. 2193–2208, 2012.

SOUZA. **APLICAÇÃO DA FIBRA DE COCO NO PROCESSO DE ISOLAMENTO TERMO ACÚSTICO.** v. 65, n. 2012, p. 2001, 2003.

SPADA, Adriano Luiz. **O Ouvido Humano.** Attack Do Brasil, p. 6, 2006. Disponível em: <http://www.attack.com.br/artigos_tecnicos/ouvido_humano.pdf>.

SPENCER, J. A.D. e colab. **White noise and sleep induction.** Archives of Disease in Childhood, v. 65, n. 1, p. 135–137, 1990.

TOLEDO, L. **Humanização do edifício hospitalar: um tema em aberto.** 2005. Disponível em: <<http://projedata.grupoprojetar.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1306>>. Acesso em: 9 nov 2018.

Contatos: bella.caroline99@gmail.com e mariana.lima@mackenzie.br