

O futuro sustentável das cidades

abordagens múltiplas

*Organização:
Marta Romero*



Reitora *Márcia Abrahão Moura*
Vice-Reitor *Henrique Huelva Unternbäumen*
Decana de Pesquisa e Inovação *Maria Emília Machado Telles Walter*
Decano de Pós-Graduação *Lúcio Remuzat Rennó Junio*



Diretor da FAU	<i>Caio Frederico e Silva</i>	Revisores dos Artigos	<i>Daniela Rocha Werneck</i>
Vice Diretora da FAU	<i>Maria Cláudia Candeia de Souza</i>		<i>Gustavo de Luna Sales</i>
Coordenadora de Pós-Graduação	<i>Carolina Pescatori Candido da Silva</i>		<i>Júlia Monteiro Herszenhut</i>
Coordenador do LaSUS	<i>Caio Frederico e Silva</i>		<i>Lucídio Gomes Avelino Filho</i>
Organizadores	<i>Marta Adriana Bustos Romero</i>		<i>Maria Eugenia Martínez Mansilla</i>
	<i>Caio Frederico e Silva</i>		<i>Paula Lelis Rabelo Albala</i>
	<i>Gustavo de Luna Sales</i>	Capa	<i>Renacha Silva Batista</i>
	<i>Éderson Oliveira Teixeira</i>	Diagramação	<i>André Eiji Sato</i>
	<i>Paula Lelis Rabelo Albala</i>	Revisão Textual	<i>Lucas Correia Aguiar</i>
	<i>Júlia Monteiro Herszenhut</i>		<i>Marcos Eustáquio de Paula Neto</i>
	<i>Valmor Cerqueira Pazos</i>	Conselho Editorial	<i>Eronidina Azevedo de Lima</i>
	<i>Rejane Martins Viegas de Oliveira</i>		<i>Teresa Alexandra Gonçalves dos Santos Silva</i>
	<i>Thiago Montenegro Góes</i>		<i>Abner Luis Calixter</i>
Coordenação de Produção	<i>Paula Lelis Rabelo Albala</i>		<i>Eleudo Esteves de Araujo Silva Junior</i>
	<i>Júlia Monteiro Herszenhut</i>		<i>Lenildo Santos da Silva</i>
			<i>Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa</i>

Textos, imagens, figuras e ilustrações são de responsabilidade dos autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

O Futuro sustentável das cidades [livro eletrônico] : abordagens múltiplas / organização Marta Romero. -- 1. ed. -- Brasília, DF : LaSUS FAU : Editora Universidade de Brasília, 2024.
PDF

Vários autores.
Vários organizadores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-84854-35-2

1. Cidades inteligentes 2. Espaços urbanos
3. Planejamento urbano 4. Sustentabilidade
I. Romero, Marta.

24-194870

CDD-307.76

Índices para catálogo sistemático:

1. Cidades inteligentes : Planejamento : Sociologia urbana 307.76

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

O futuro sustentável das cidades

abordagens múltiplas

Organização

Marta Romero

Caio Silva

Gustavo Sales

Éderson Teixeira

Paula Albala

Júlia Herszenhut

Valmor Pazos

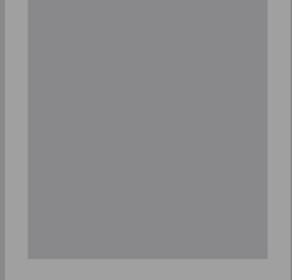
Rejane de Oliveira

Thiago Goés

Brasília, 2024

Autores

Alice Araújo Marques de Sá	José Marcelo Martins Medeiros
Ana Luísa Oliveira da Silva	Julyene Fernandes Alkmim
Andréa dos Santos Moitinho	Karina Artuso Takaki
Andrey Rosenthal Schlee	Liza Maria de Souza Andrade
Bruna Karoline da Silva	Lucídio Gomes Avelino Filho
Ana Carolina Cordeiro Correia Lima	Mariana Lisboa Tanaka
Bruna Pacheco de Campos	Marcelo de Andrade Romero
Caio Frederico e Silva	Marta Adriana Bustos Romero
Caio Monteiro Damasceno	Priscila Mengue
Daniel Richard Sant'Ana	Roberta Consentino Kronka Mülfarth
Eduarda Gazola Aguiar	Rodrigo Studart Corrêa
Gabriela Santana do Vale	Rômulo José da Costa Ribeiro
Gustavo Macedo de Mello Baptista	Sofia Soriano Cochamanidis
João da Costa Pantoja	Thiago Montenegro Góes



ÍNDICE

EIXO 1 BIOCLIMATISMO E PROJETO ARQUITETÔNICO p.17

- 1** p.18 PSICOLOGIA AMBIENTAL E BIOFILIA PARA ARQUITETURA ESCOLAR: FUNDAMENTOS, CONCEITOS E PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO NAS INSTITUIÇÕES ESCOLARES
Sofia Soriano Cochamanidis | Thiago Montenegro Gôes
- 2** p.43 LAZER, ACÚSTICA E QUALIDADE AMBIENTAL: CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DE UM RESTAURANTE EM REGENTE FEIJÓ/SP
Bruna Karoline da Silva | Ana Carolina Cordeiro Correia Lima
- 3** p.68 ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO BASEADA EM INSPEÇÃO PREDIAL VIA NORMA HOLANDESA NEN 2767 E NA ABNT NBR 16.747
Karina Artuso Takaki | João da Costa Pantoja
- 4** p.90 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS SOBRE O POLO DE EXCELÊNCIA EM BIOMIMÉTICA MARINHA
Alice Araújo Marques de Sá | Caio Frederico e Silva

EIXO 2 ESPAÇO URBANO E SUSTENTABILIDADE p.120

- 5** p.121 CERTIFICAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NA ESCALA URBANA: COMO OS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO CONSIDERAM A RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA URBANA, O CONFORTO TÉRMICO EXTERNO E A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EMPREENDIMENTOS URBANOS
Bruna Pacheco de Campos | Lucídio Gomes Avelino Filho
- 6** p.145 PATRIMÔNIO CULTURAL MUNDIAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UM OLHAR PARA O BRASIL
Priscila Mengue | Andrey Rosenthal Schlee | Caio Frederico e Silva
- 7** p.174 O PARQUE MINHOÇÃO COMO UM ELEMENTO INFLUENCIADOR DA ATIVIDADE FÍSICA
Mariana Lisboa Tanaka | Marcelo de Andrade Romero

8

p.203

PLANEJAMENTO DO ECOSISTEMA URBANO DE CAVALCANTE/GO: ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS PARA A REVISÃO DO PLANO DIRETOR

Caio Monteiro Damasceno | Liza Maria de Souza Andrade

9

p.237

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE MARÍLIA/SP E SEUS IMPACTOS SOBRE O MEIO NATURAL

Andréa dos Santos Moitinho | Rômulo José da Costa Ribeiro

EIXO 3 A NATUREZA COMO RECURSO DE PROJETO p.261

10

p.262

AVALIAÇÃO SAZONAL DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE SUPORTE PELO SEQUESTRO FLORESTAL DE CARBONO EM AMBIENTES URBANOS

Eduarda Gazola Aguiar | Gustavo Macedo de Mello Baptista

11

p.283

FITOPATOLOGIAS URBANAS: ESTUDO DE CASO NA AVENIDA LEÃO XIII, JANUÁRIA/MG

Julyene Fernandes Alkmim | Rodrigo Studart Corrêa

12

p.309

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E INFRAESTRUTURA VERDE EM POLÍTICAS PÚBLICAS PARA DESENVOLVIMENTO URBANO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

Ana Luísa Oliveira da Silva | Daniel Richard Sant'Ana

13

p.337

EM DIREÇÃO A UMA PAISAGEM ECOLÓGICA: JARDIM DE CHUVA COMO UM MEIO DE PRESERVAÇÃO DO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA

Gabriela Santana do Vale | José Marcelo Martins Medeiros

SOBRE OS AUTORES p.361

A vertical column of decorative geometric shapes on the left side of the page. The shapes are light gray and include squares, rectangles, and chevrons, arranged in a repeating pattern.

EIXO 1

**BIOCLIMATISMO
E PROJETO
ARQUITETÔNICO**

2

Lazer, acústica e qualidade ambiental: condicionamento acústico de um restaurante em Regente Feijó/SP

SILVA, Bruna Karoline¹; **LIMA**, Ana Carolina Cordeiro Correia²

¹Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Reabilita 11, 2023, Brasília, Brasil | brunakaroline0601@gmail.com

²Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Reabilita 11, 2023, Brasília, Brasil | ana.ana@unb.br

1. INTRODUÇÃO

Ao avaliar a rotina diária de afazeres do homem (espécie) ao longo dos séculos, é possível observar que há claras mudanças referente tanto à qualidade quanto à quantidade de tempo gasto com diferentes tarefas ao longo do dia.

É difícil precisar exatamente o que se pode definir como tempo de lazer, pois há indivíduos que o consideram como o tempo gasto com atividades que ainda sim, envolvam trabalho: manutenção da casa, trabalho voluntário, entre outros, e é possível classificar as atividades em produtivas e não produtivas e dentro do que se engloba as não produtivas, tem-se: tempo gasto com estudos, socialização, exercícios físicos, turismo e demais atividades que tenham como finalidade promover bem-estar, de modo geral (Barbosa, 2018).

Aquilo que é feito fora das jornadas semanais de trabalho como os afazeres domésticos, o cuidado com os dependentes/filhos, investimento em educação, tempo dedicado à higiene pessoal e às necessidades biológicas, é possível perceber, dentro da rotina contemporânea, a diferença na quantidade de tempo gasto nessas atividades, se

comparado ao tempo que é dedicado ao trabalho remunerado, por exemplo (Barbosa, 2018). O homem contemporâneo gasta mais tempo se deslocando e trabalhando que o homem de séculos passados.

E no que diz respeito ao período para lazer, a escolha do local em que cada um irá desfrutá-lo depende, sempre, de gosto pessoal, disponibilidade de tempo e localização geográfica.

A diversidade de opções permite que cada pessoa encontre um ambiente que atenda às suas preferências e contribua para momentos de descanso e relaxamento, podendo acontecer em espaços abertos, como praças, jardins, parques, campo e praias, mas também em espaços fechados, como bibliotecas, centros culturais, teatros, centros esportivos e espaços voltados para alimentação.

Diante de uma rotina universal sempre tão atarefada e como em boa parte do dia as pessoas estão inseridas dentro de seus espaços de trabalho, no pouco tempo que sobra para o lazer é preciso questionar: os espaços que se têm consumido para isso, de fato, estão trazendo o descanso que se é esperado para a mente e corpo daqueles que o frequentam?

Neste contexto, o presente artigo observará mais de perto o setor de lazer que englobe os espaços de alimentação, estudando, mais especificamente, o seu uso em bares e restaurantes.

E dentro desse nicho, é possível observar que nem sempre esses espaços estão devidamente equipados a fim de garantir uma confortável experiência no que diz respeito à sua qualidade espacial e a acústica, quase sempre, está associada a isso.

Deste modo, o artigo discutirá sobre como a relação entre um espaço com boa acústica e o conforto em bares e restaurantes está associada ao impacto que o ambiente sonoro pode ter na experiência dos frequentadores. Um espaço com boa acústica geralmente proporciona uma experiência mais agradável por várias razões, principalmente porque ela pode influenciar a percepção geral da qualidade do estabelecimento.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste artigo consiste em estudar e sugerir diretrizes para o condicionamento acústico de um restaurante no município de Regente Feijó/SP.

Objetivos específicos

- a. Contextualizar sobre os temas: tempo de lazer, conforto em bares e restaurantes e conceitos básicos de acústica;
- b. Estudar a relação entre o condicionamento acústico e a qualidade espacial de ambientes destinados ao lazer, mais especificamente espaços do ramo da alimentação, como bares e restaurantes;
- c. Analisar o condicionamento acústico do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP e sugerir soluções acústicas visando minimizar o desconforto acústico interno.

3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Para a composição literária sobre a temática do conforto em bares e restaurantes e conceitos básicos sobre acústica, foi conduzida uma revisão bibliográfica de artigos, normativas vigentes e livros redigidos por especialistas nessas áreas, a fim de contextualizar o estudo. A partir dessas consultas, foi possível interpretar as definições, qualificações e importantes pontos que devem ser considerados para compreender as temáticas apresentadas.

Realizou-se um estudo de caso, com foco na análise de um estabelecimento comercial voltado para o ramo alimentício, o restaurante denominado Ponto Com, localizado no município de Regente Feijó, no interior do estado de São Paulo, cuja acústica apresenta sinais de tempo de reverberação acima dos recomendados para essa tipologia de segmento, segundo a NBR 10.152 de 2017.

Procedeu-se uma revisão bibliográfica para compreender o papel da acústica na determinação da qualidade de espaços destinados ao lazer, refletindo se o tempo dedicado a ele está sendo aproveitado em locais capazes de proporcionar momentos de descanso.

Em seguida, efetuou-se um levantamento de dados referente à geometria espacial, mobiliário e equipamentos existentes, constatando os possíveis elementos prejudiciais para a acústica do local.

Por fim, foram realizadas análises e testes através de uma planilha configurada com a fórmula de Sabine (1922), destinada a estudos na área de acústica, onde são analisados materiais construtivos específicos, para o entendimento e desenvolvimento de soluções projetuais cujo objetivo seja a adequação acústica do ambiente estudado.

4. CONCEITOS BÁSICOS DE ACÚSTICA: SOM, RUÍDO E MÚSICA

Souza *et al.* (2012), define que o som pode ser entendido como a vibração de partículas no espaço, capazes de serem percebidas pelo ouvido humano. Silva (2005), acredita que o som pode ser definido como: vibração ou perturbação física, e mais especificamente na área de acústica arquitetônica, o termo que se aplica é o som como uma sensação sonora.

Todavia, para o ouvido humano conseguir captar uma voz ou instrumento musical, por exemplo, é preciso que o som se propague pelo ar (caso contrário, não haverá gás preenchendo os espaços para ele ser compreendido pelo aparelho auditivo humano), ou através do ar juntamente a uma superfície, pois ela pode acabar se tornando uma superfície vibrante também, mesmo que em menor escala.

Através de movimentos de compressão e rarefação, há uma mudança na pressão atmosférica, surgindo as ondas sonoras. Para que o som tenha uma distribuição adequada em um ambiente, considera-se a distância entre duas vibrações sucessivas a partir de uma fonte, formando o comprimento da onda. Quanto maior a frequência (sons mais

agudos), menor seu comprimento. Quanto menor a frequência (sons mais graves), maior seu comprimento (Souza *et al.*, 2012).

Ruído é a mistura de tons cujas frequências diferem entre si sobremaneira que se torna incompreensível de ordenar pelo ouvido humano e o som se torna intolerável. Todo som indesejável pode se transformar em ruído, mesmo uma música.

A voz pode ser entendida como a junção de sons ordenados e desordenados, já a música, é o resultado de uma ordem de sons harmônicos e tem potência superior à da voz humana, podendo variar sua intensidade de 500 a 5000 *micro-watt*.

O que capacita um som como harmônico ou não é o número de vibrações entre si, como uma série de números inteiros. Existem valores de tempo de reverberação que terão um maior acolhimento auditivo quando aplicado à palavra, enquanto para a música não, e vice-versa (Silva, 2005).

Mas o fato principal para o artigo é que se conclui através da leitura desses autores é que a boa receptividade do som depende das características do ambiente em que ele se propaga. Se for em espaços fechados, as reflexões e absorções que acontecerão ali dentro, modificarão como ele será percebido. Do mesmo modo, ao ar livre, a quantidade reduzida de superfícies reflexivas pode prejudicar sua compreensão. Esse entendimento será de grande importância para compreender a acústica do estudo de caso analisado.

4.1. BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A ACÚSTICA DE BARES E RESTAURANTES

Embora muitas vezes as pessoas não percebam, a acústica em bares e restaurantes desempenha um papel importante na criação de um ambiente agradável para os frequentadores e existem alguns aspectos a serem considerados para garantir uma boa qualidade acústica nesses espaços.

Atualmente, muito se tem discutido pelo poder público, moradores do entorno de

estabelecimentos comerciais e seus comerciantes a respeito da necessidade de revisão ou criação de parâmetros que garantam limites aos ruídos gerados no período noturno, principalmente nas regiões de uso misto (áreas ocupadas por dois ou mais tipos de uso) onde, de acordo com a NBR 10.151 de 2019, têm seu limite entre 55 e 60 decibéis (Tabela 1).

Tabela 1. Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período do dia.

Tipos de áreas habitadas	RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (Db)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: adaptado de NBR 10.151 (2019).

Espaços de lazer como bares e restaurantes naturalmente acabam expondo usuários a níveis de pressão sonora mais altas devido à junção de várias fontes de ruídos como os eletrodomésticos, a fala e a música, por exemplo.

E a relação entre os comerciantes e moradores tende a ser turbulenta, pois quando analisado os limites permitidos empregados pela norma, esses valores acabam facilmente se excedendo no dia a dia, principalmente nos espaços com maiores aglomerações de pessoas e música ao vivo.

Todavia, os efeitos negativos causados em ambientes com níveis elevados de ruído podem levar não só a um impacto nocivo ao aparelho auditivo, como também danos físicos, quando expostos frequentemente e a longo prazo, podendo desenvolver “[...] surdez permanente [...], dores de cabeça, fadiga, distúrbios cardiovasculares, distúrbios hormonais, gastrites, disfunções digestivas, alergias, entre outros [...]”, mas também danos psicológicos, tais quais “[...] perda de concentração e de reflexos, irritação permanente, perturbações de sono, sensação de insegurança entre outros” (Souza *et al.*, 2012, p. 46).

Uma solução para isso, portanto, é primeiramente essencial controlar o ruído excessivo. Os níveis de ruído devem ser controlados para evitar que o ambiente se torne

muito barulhento e desconfortável. Isso pode ser alcançado através da utilização de materiais de isolamento acústico nas paredes, piso e teto, que ajudam a absorver o som e reduzir a sua propagação no espaço.

Além disso é importante controlar a reverberação sonora. A reverberação ocorre quando o som reflete nas superfícies do ambiente, criando um prolongamento deste som. Em bares e restaurantes, onde geralmente há muitas superfícies duras como o vidro, o metal e o concreto, a reverberação acaba se tornando um problema.

Para reduzir a reverberação, podem ser utilizados materiais absorventes sonoros, como painéis acústicos, cortinas, carpetes e mobiliários estofados, que ajudam a absorver o som e reduzir a quantidade de eco no ambiente.

A distribuição do som também é importante para garantir uma experiência sonora agradável. É necessário garantir que o som esteja distribuído de maneira uniforme pelo espaço, para que todos os clientes possam ouvi-lo claramente sem a necessidade de aumentar o volume da voz para ser compreendido, por exemplo. O uso de sistemas de som adequados e o posicionamento estratégico destas caixas podem ajudar nesse aspecto, também.

Em suma, bares e restaurantes precisam ser avaliados de preferência desde a concepção do projeto, analisando quais tratamentos acústicos devem estar presentes a fim de atenuar o nível de energia sonora entre a fonte geradora e o ouvinte, minimizando o desconforto do usuário dentro e fora do espaço, causando, deste modo, menos preocupações aos donos dos comércios.

5. REFLEXÕES SOBRE O LAZER NA ARQUITETURA

Para analisar de forma mais concisa o significado de lazer, deve-se analisar essa definição desde seu ponto de partida na história.

Noções de lazer e trabalho têm como fonte de origem na idade clássica, onde, em

Atenas, durante seu apogeu de produção intelectual e artística, desenvolveram-se relações sobre o uso do tempo (Werneck, 2008).

Para os gregos, o ócio definiu-se como o momento de desprendimento de atividades servis para as atividades contemplativas, dedicadas aos saberes e à reflexão. Todavia, esse tempo de folga de atividades relacionadas à subsistência e trabalho acabava sendo um privilégio de poucos.

Desfrutar desse tempo dependia de liberdade socioeconômica, o que tornava o lazer uma regalia usufruída exclusivamente pelos filósofos.

Aristóteles se empenhou em discutir acerca do modo de viver, trazendo reflexões carregadas de inúmeros significados. Ele defendeu que o homem não deveria apenas “sobreviver”, mas sim “viver” em sua plenitude. Diante disso, definiu que a vida humana se fundamenta em três princípios: labor, trabalho e ação, caracterizando uma teoria, no qual chamou de “vida ativa”.

O “labor” corresponde à manutenção da vida propriamente dita, as necessidades vitais que o corpo pede, ao longo de sua existência, e que garantem sua sobrevivência.

O “trabalho” corresponde ao criar, fabricar, produzir coisas, transformar a natureza, desenvolver arte. Já a “ação” condiz com a palavra, o discurso, a identidade do indivíduo. Tem a finalidade de revelar quem o indivíduo é, na esfera política, evidenciando sua singularidade.

Sendo assim, o “lazer” apresentava-se como o oposto da “vida ativa”. Aristóteles definiu um sub-conceito exclusivo para o a reflexão sobre o lazer, chamando-o de “vida contemplativa”, e que para exercer/atingir isso, era necessário abster-se de trabalho e dedicar-se ao repouso filosófico.

Tais considerações, desenvolvidas por Aristóteles, acabaram influenciando o modo de vida ocidental e, juntamente com a ascensão da cultura romana, o cristianismo entra em cena ressignificando a relação entre trabalho e lazer, uma vez que o desejo de descanso

do trabalho é tão antigo que se torna difícil da História precisar ou registrar sua origem.

Já na idade média, o trabalho era considerado uma punição divina e associado a algo penoso, enquanto o lazer era reservado a poucos privilegiados e deveria estar em consonância com valores morais e religiosos. O trabalho era visto como um dever e uma forma de servir a Deus. O foco estava na busca por êxito no ofício como prova de ser um eleito divino, levando as pessoas a se dedicarem inteiramente ao trabalho e evitarem riquezas e consumo supérfluos, que eram considerados tentações para o ócio e a indolência.

Por fim, no final do século XVIII, devido à implantação do modo de produção capitalista na Europa, acontecem transformações significativas para a sociedade, política, economia, trabalho e lazer. O trabalho torna-se supervalorizado e um elemento central na definição das identidades e papéis sociais, além de ser fundamental para a criação e acumulação de riquezas. Esse cenário gerou um conflito entre a classe detentora do capital (interessada na manutenção de privilégios e acumulação de poder) e a classe operária (que buscava melhores condições de vida e trabalho). É neste contexto que o lazer surge como um fenômeno histórico-social relacionado ao trabalho, resultando de reivindicações sociais na luta por um “tempo de folga”, além das obrigações laborais.

Através dessa relação pode-se compreender como foi sendo construída a relação do homem com o tempo de lazer propriamente dito. É relevante ressaltar que nem todo período de tempo livre pode ser considerado como lazer, especialmente se for utilizado exclusivamente para se reenergizar para o trabalho novamente, o que contribui para manter a estrutura social sem questionamentos ou reflexões e colabora para as pessoas viverem em “modo automático”. O lazer, como uma prática social associada ao ambiente profissional, desempenha funções essenciais, como atenuar frustrações, explorar o descanso e permitir o acesso a bens e serviços. Portanto, o lazer e o trabalho não se opõem, mas sim se complementam, atendendo aos interesses sociais, políticos e econômicos que permeiam a totalidade da vida.

E por que entender esse desenvolvimento da relação entre trabalho e lazer tem importância para compreender o estudo de acústica em espaços de lazer? Na realidade, bastante coisa. A questão principal é justamente refletir se nesse tempo conquistado pelo homem moderno justamente para ter seu “lazer”, se os espaços destinados a esse momento são realmente capazes de fornecer o descanso do corpo e da mente, ou se eles são somente mais uma fonte para aumentar, inconscientemente, o cansaço e o estresse, até retornar ao momento de exercer atividades de trabalho novamente.

5.1. REFLEXÕES SOBRE ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA: ESTÉTICA E QUALIDADE DO LAZER *VERSUS* CONFORTO ACÚSTICO

A arquitetura contemporânea tem explorado cada vez mais materiais e soluções que são fruto da infinidade de novas mercadorias disponíveis no mercado, que por vezes, são materiais demasiadamente leves (de massa, mesmo) e de baixo isolamento acústico (Souza *et al.*, 2012). E quanto à forma de projetar, têm-se espelhado muito em um modelo de solução estética (empregando estratégias construtivas e materialidades) que são usuais em países de baixas temperaturas. É comum observar que muitos imóveis comerciais ou mesmo residenciais construídos no Brasil, principalmente nos últimos 10 anos se enquadrando nesse cenário.

O uso exacerbado de panos de vidro em fachadas com insolação preocupante, adoção de materiais com foco em ornamentação e projetos cuja proporção tende a se distanciar da escala humana, acabam gerando ambientes de baixa qualidade ambiental (Gonçalves; Bode, 2015), e a reflexão sonora nas superfícies e a distribuição desse som dentro do ambiente, acabam gerando alguns problemas sonoros, devido a essas escolhas mencionadas anteriormente.

Como resultado, têm-se cada vez mais espaços esteticamente suntuosos, mas

funcionalmente prejudiciais, pois os números de fontes produtoras de ruídos estão ficando cada vez maiores, fomentando espaços com cada vez mais alto nível de ruído e que, por sua vez, acabam interferindo desde a comunicação e compreensão da fala entre seus frequentadores, como também levam ao desconforto e incitam efeitos prejudiciais à saúde dos indivíduos expostos frequentemente e a longo prazo (Souza *et al.*, 2012).

Portanto, nem sempre o tempo investido em lazer resulta em descanso de qualidade, pois ele acaba dependendo de elementos como: a escolha adequada do local (é importante selecionar espaços que estejam alinhados com as preferências e necessidades individuais, uma vez que cada pessoa tem suas próprias inclinações em termos de ambiente, atividades e atmosfera, e encontrar um local que atenda a esses critérios é essencial para desfrutar de um descanso satisfatório), além de considerar as condições do ambiente, a isso, inclui fatores como o nível de ruído, limpeza, segurança e conforto físico. Um ambiente barulhento, sujo ou desconfortável pode prejudicar a qualidade do descanso e afetar a experiência de lazer.

O que é realmente importante compreender é que é possível considerar que o conforto acústico tenha uma relação direta com a qualidade em momentos de lazer. Seja em casa, em um restaurante, cinema, teatro ou qualquer outro ambiente. O nível de ruído precisa estar em um patamar adequado para proporcionar uma experiência agradável e o ambiente que tiver a vantagem de ter um planejamento acústico adequado, proporciona uma série de benefícios para a qualidade dos momentos de lazer, bem como: clareza sonora e interação social, beneficiando a comunicação entre as pessoas de forma mais fácil e agradável, ocasionando em interações mais significativas, além do conforto/relaxamento, de modo que as pessoas desfrutem plenamente do momento e se desconectem do estresse e das preocupações do dia a dia.

6. ESTUDO DE CASO: RESTAURANTE PONTO COM EM REGENTE FEIJÓ/SP

O comércio que será analisado para o estudo é o restaurante Ponto Com, localizado em Regente Feijó/SP, município de aproximadamente 18 mil habitantes que pertence à região administrativa de Presidente Prudente/SP, cidade cujo comércio e serviços encontram-se fortemente concentrados e é detentora da maior atividade comercial e administrativa desempenhada no oeste do estado de São Paulo.

Selecionado devido à boa comunicação com os proprietários, torna-se fácil a coleta de informações, visitas, medições e registros fotográficos.

Localizado na Av. Regente Feijó, nº. 87, no centro da cidade (Figura 1), oferece além da gastronomia, opções de programações recorrentes com música ao vivo nos períodos noturnos aos finais de semana.

Figura 1. Vista aérea com a localização do restaurante Ponto Com, em destaque (vermelho).



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

O imóvel anterior localizado neste terreno, foi demolido, dando início à uma nova construção, que foi dividida em dois barracões comerciais, com o término da construção no final de 2021. Portanto, o prédio analisado tem ao todo, aproximadamente, dois anos de uso.

O método construtivo empregado para o novo imóvel foi o de alvenarias convencionais (em tijolos cerâmicos) e conta com uma área total construída de aproximadamente 281,84m² e a altura interna do salão é de 5,15m, com exceção dos cômodos de sanitários feminino e masculino, onde o pé direito possui 2,70m de altura.

Como o terreno encontra-se no meio da quadra e possui construção em suas duas laterais e fundos, optaram por adotar uma fachada de bastante permeabilidade visual (Figura 2), para a Av. Regente Feijó, com grandes esquadrias de vidros instaladas, sendo estas divididas entre portas e janelas, através do uso de vidro simples e sem sistemas mais elaborados de vedação.

Figura 2. Fachada do restaurante Ponto Com em Regente Feijó – SP.



Fonte: da autora, 2023

Internamente, o salão possui paredes pintadas em tinta acetinada e piso cimentício usinado (Figura 3 e 4). As repartições de cômodos também são em alvenaria e o mobiliário é de madeira, com algumas de suas cadeiras possuindo assento estofado. O que se percebe espacialmente in loco é que o ambiente se encontra bastante reverberante, até o momento. Em dias de casa cheia, o ruído produzido pelas pessoas, junto à música ambiente, acaba tornando o espaço desconfortável acusticamente. E devido as caixas de som serem instaladas nas duas paredes de maior comprimento e direcionadas umas para as outras, nos dias de música ao vivo, o ruído torna-se ainda maior.

Figura 3. *Vista interna do salão, com sentido de visão para a fachada do restaurante.*



Fonte: da autora, 2023

Figura 4. *Vista interna do salão, com sentido de visão para os fundos do restaurante.*

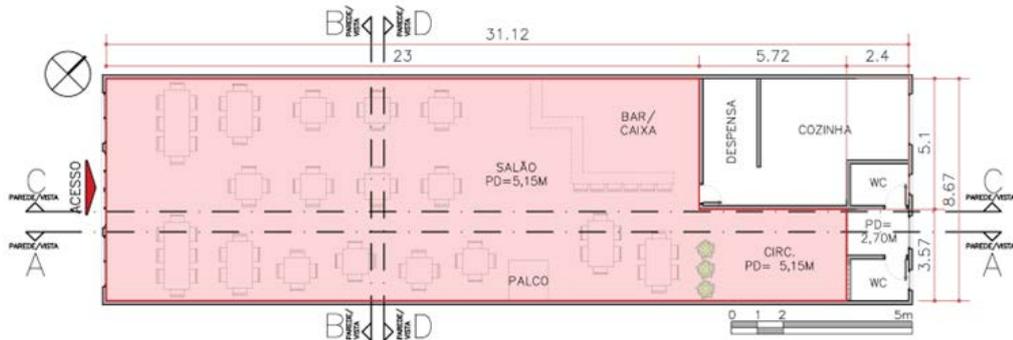


Fonte: da autora, 2023

A metragem utilizada a fim de estudo e que compõe o salão principal (e espaço ao público propriamente dito) é de 219,83m² e volume de 1.132,12 m³.

Atualmente estão dispostas dentro do salão, 2 mesas para 8 lugares (16 pessoas), 4 mesas para 6 lugares (24 pessoas), 11 mesas para 4 lugares (44 pessoas) e 6 banquetas (6 pessoas), totalizando em 90 usuários sentados em média (Figura 5). Os materiais que compõem a área de estudo foram sintetizados na Tabela 2.

Figura 5. Planta baixa do salão com identificação de espaços e localização de mobiliários.



Fonte: da autora, 2023

Tabela 2. Materiais que compõem o espaço do restaurante objeto de estudo.

Parede A	Parede B	Parede C	Parede D	Teto	Piso	Acessórios
Reboco liso + pintura	Reboco liso + pintura + Porta de 4 folhas em vidro + 2 janelas de 2 folhas em vidro + 3 vidros fixos	Reboco liso + pintura	Reboco liso + pintura + 1 janela de 1 folha em vidro	Forro em gesso	Piso de concreto usinado	Mesas e cadeiras em madeira, bancada em alvenaria com tampo em madeira, expositores em metal e vidro

Fonte: da autora, 2023

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para encontrar o tempo de reverberação do espaço nas condições atuais, primeiro foram coletados os valores dos coeficientes de absorção, nas frequências de 125 Hz a 4000 Hz de cada material presente no salão e dos quais o som entra em contato. Em seguida foram transportados todos esses valores a uma planilha acústica, previamente configurada para realizar o cálculo a partir da Fórmula de Wallace Sabine (1922), cujo objetivo é prever o tempo de reverberação de um ambiente, analisando a relação entre: tempo de reverberação, volume e quantidade de área absorvente (Figura 6). Na fórmula, “TR” significa Tempo de Reverberação em segundos, “V” significa volume do espaço em metros cúbicos e “A” significa área total de absorção sonora no espaço em metros quadrados.

Figura 6. Fórmula acústica de Sabine (1922).

$$TR = 0,161 \frac{V}{A}$$

Fonte: Sabine (1922)

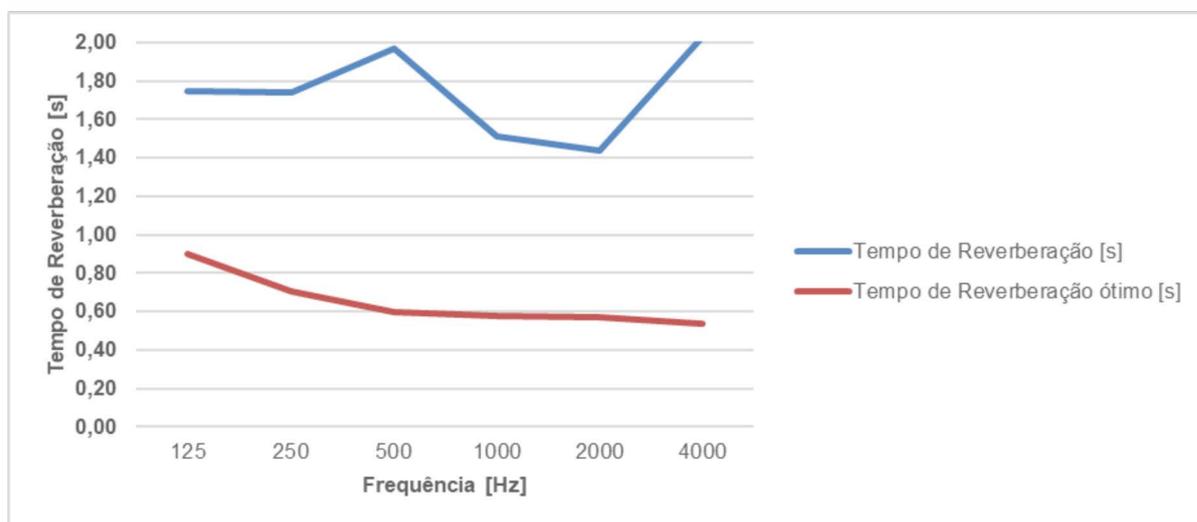
Ao preencher a planilha com todos os dados a respeito das metragens e materiais necessários para análise, foi possível constatar que o TR (Tempo de Reverberação) do restaurante encontra-se em 1,97 a 500 Hz (frequência média), conforme Tabela 3 e Gráfico 1. Esse valor é distante do considerado ideal para esse tipo de uso, onde, segundo a NBR 10.152 de 2017, para frequências entre 500 Hz e 2.000 Hz o tempo de reverberação considerado ideal e adequado para restaurantes varia entre 0,5 e 0,6.

Tabela 3. Simulação de Tempo de Reverberação para a situação existente, com as informações do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP.

Volume do ambiente			1.132,12 m³					
Superfícies	Áreas das superfícies [m²]	Materiais	Frequências (Hz)					
			125	250	500	1000	2000	4000
Piso	219,83	Cimento queimado usinado resinado (existente)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Paredes	385,1	Alvenaria padrão (existente)	0,05	0,04	0,02	0,04	0,05	0,05
Janelas	44,65	Esquadrias em vidro (existente)	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Laje	219,83	Alvenaria padrão (existente)	0,05	0,04	0,02	0,04	0,05	0,05
Forro	219,83	Forro em gesso acartonado (existente)	0,1	0,08	0,05	0,03	0,03	0,03
Objetos	Quantidade	Pessoas / Objetos						
Mesas	17	Material: madeira (existentes)	0,19	0,23	0,25	0,30	0,37	0,42
Cadeiras	100	Cadeiras em madeira (existentes)	0,15	0,19	0,22	0,39	0,38	0
Adultos	90	Adultos sentados (média aos finais de semana)	0,33	0,40	0,44	0,45	0,45	0,45
Tempo de Reverberação [s]			1,75	1,74	1,97	1,51	1,44	2,03
TR ótimo para 500 Hz			0,6 s					
Frequência (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000
Tempo de Reverberação ótimo ideal [s]			0,9	0,708	0,6	0,576	0,57	0,54

Fonte: da autora, 2023

Gráfico 1. Gráfico de Tempo de Reverberação para a situação existente, com as informações levantadas do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP.



Fonte: da autora, 2023

Nessa análise, não foram considerados para o somatório da planilha, equipamentos específicos como geladeiras, a superfície como o balcão, os vasos de barro decorativos e as luminárias existentes. Pode-se considerar, portanto, que esses materiais ainda poderiam alterar os números do cálculo e que poderiam até contribuir para a falta de inteligibilidade da fala, ou seja, a capacidade de escutar e falar bem, pois o TR já se encontra bastante reverberante.

Segundo Souza *et al.* (2012), aberturas, tais como portas e janelas, são consideradas como um dos elementos mais nocivos para o isolamento acústico. Toda vez que uma superfície possui uma abertura, sua eficiência em isolar o som é significativamente reduzida, já que até mesmo pequenas fendas permitem a passagem do som.

As esquadrias presentes no restaurante podem ser consideradas como um dos fatores que interferem na qualidade acústica do salão, uma vez que possuem frestas, permitindo a passagem de ar/som (Figura 7). A solução para esse problema seria substituir essas esquadrias por modelos de vedação mais eficientes ou, uma alternativa menos onerosa, seria aplicar fitas autoadesivas específicas para vedação de portas e janelas, fechando todas as pequenas aberturas e reduzindo a transmissão de som.

Figura 7. *Fresta aparente em uma das esquadrias da fachada, facilitando a passagem do som.*



Fonte: da autora, 2023

Outra questão relevante neste restaurante é a ausência de materiais absorvedores, resultando em um espaço altamente reflexivo. O salão possui poucos móveis e paredes desprovidas de qualquer material absorvente, o que permite que o som se propague em várias direções, causando desconforto aos presentes. Além disso, o piso de cimento em conjunto com esses materiais, anteriormente mencionados, acaba contribuindo para a reflexão do som.

Uma solução seria substituir o forro por um modelo mais eficiente, utilizando um material com maior capacidade de absorção sonora em relação ao atual. No entanto, essa medida por si só não seria suficiente, sendo necessário adotar cuidados especiais também para as superfícies das paredes, incorporando materiais com maior capacidade de absorção sonora.

Trabalhando proteções tanto na superfície de paredes quanto no teto, é possível garantir maior controle de transmissão sonora, além de absorver de forma mais eficiente os ruídos de fundo e os ruídos produzidos naturalmente durante o uso do restaurante.

8. PROPOSTA

Diante de todas essas informações, a proposta se baseará na aplicação de duas estratégias de acústica: o isolamento acústico é uma estratégia de controle de ruído que visa minimizar a passagem de som de um ambiente a outro (Silva, 2005). Para espaços de bares e restaurantes, como muitas vezes os espaços são abertos e normalmente a mão de obra para as construções no Brasil ainda não são especializadas, diversas superfícies acabam possuindo frestas, o que torna livre o caminho para a passagem do som e impossibilitando que o isolamento seja plenamente satisfatório.

Já o condicionamento acústico consiste basicamente no controle das reflexões sonoras internas de um ambiente e os materiais absorventes utilizados atuam como controladores do tempo de reverberação e redutores de ruídos de fundo e aéreos. Esses materiais conseguem atenuar as reflexões que acontecem de forma sucessiva, diminuindo sua trajetória dentro de um espaço (Souza et al., 2012).

Depois de uma série de ensaios realizados com diferentes materiais e algumas sugestões de mudanças para adequar o espaço a um TR ideal, foi possível perceber que precisariam ser empregados materiais para adequar as médias frequências, mas principalmente materiais cuja absorção fosse mais eficiente para minimizar os números nas baixas e altas frequências, que se encontram bastante acima do TR ideal. Após alguns testes, foi possível constatar que três mudanças pontuais precisariam acontecer para chegar aos níveis de maior eficiência para o restaurante (Tabela 4 e Gráfico 2), ao mesmo tempo que não descaracterizasse ou mudasse completamente o aspecto visual original do restaurante:

- Substituir o forro de gesso atual para um forro acústico, sendo selecionado, de acordo com os resultados de desempenho, o forro da marca Ecophon, modelo “Sombra A”, para toda a área de salão (Figura 8);
- Inserir estofado em todas as cadeiras, aumentando a quantidade de

superfícies absorvedoras (Figura 9); e

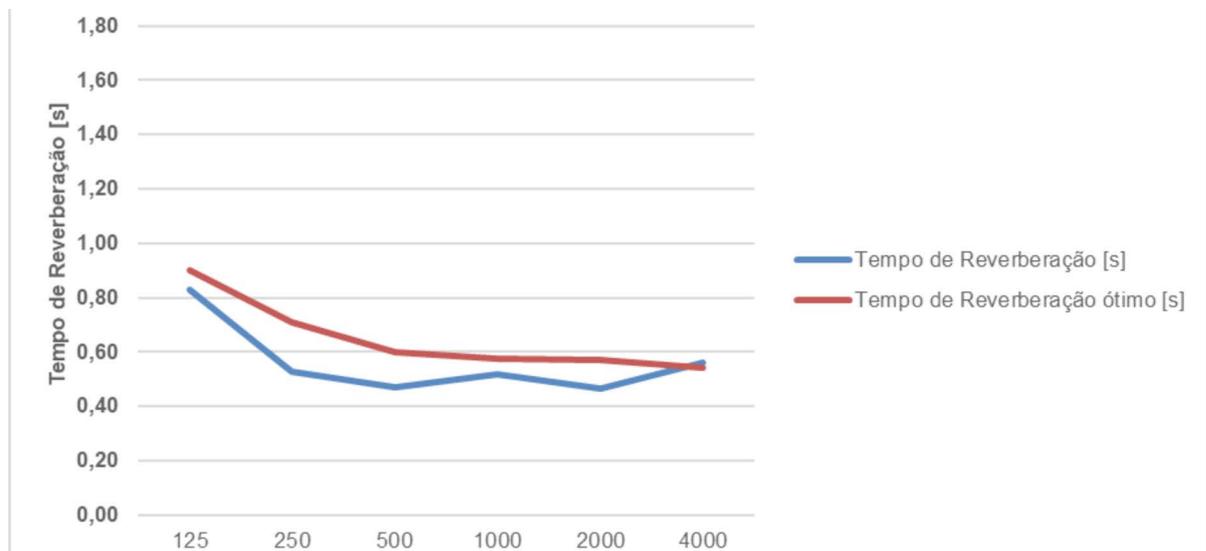
- Inserir painéis acústicos nas paredes. Os painéis da marca Técnica Soluções Acústicas, modelo “Maai”, atuam como absorvedores e apresentou bons desempenhos para reduzir os números, principalmente para as baixas e altas frequências (Figura 10).

Tabela 4. Simulação de Tempo de Reverberação para a situação de projeto, com as informações do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP.

Superfícies	Áreas das superfícies [m ²]	Volume do ambiente Materiais	1.132,12 m ³					
			Frequências (Hz)					
			125	250	500	1000	2000	4000
Piso	219,83	Cimento queimado usinado resinado (existente)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Paredes	485,1	Alvenaria padrão (existente)	0,05	0,04	0,02	0,04	0,05	0,05
Janelas	44,65	Esquadrias de vidro (existente)	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Laje	219,83	Alvenaria padrão (existente)	0,05	0,04	0,02	0,04	0,05	0,05
Forro	219,83	Forro acústico sombra a - ECOPHON (projeto)	0,35	0,80	1,00	0,85	1,00	1,00
Paredes	45	Painel acústico MAAI - Técnica Acustica (projeto)	0,60	1,00	1,00	0,55	0,60	0,40
Objetos	Quantidade	Pessoas / Objetos						
Mesas	17	Material: madeira (existentes)	0,19	0,23	0,25	0,30	0,37	0,42
Cadeiras	100	Cadeiras estofadas (projeto)	0,44	0,54	0,6	0,62	0,58	0
Adultos	90	ADULTOS SENTADOS (MÉDIA AOS FINAIS DE SEMANA)	0,33	0,40	0,44	0,45	0,45	0,45
Tempo de Reverberação simulação [s]			0,83	0,53	0,47	0,52	0,46	0,56
TR ótimo para 500 Hz			0,6 s					
Frequência (Hz)			125	250	500	1000	2000	4000
Tempo de Reverberação ótimo ideal [s]			0,9	0,708	0,6	0,576	0,57	0,54

Fonte: da autora, 2023

Gráfico 2. Gráfico de Tempo de Reverberação para a situação de projeto, com as informações levantadas do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP.



Fonte: da autora, 2023

Diante da aplicação desses materiais, foi possível observar uma redução nos níveis sonoros presente no salão. Ao analisar o Gráfico 2, vê-se que a linha do ensaio de tempo de reverberação, representada pela cor azul, aproximou-se significativamente da linha de tempo de reverberação ideal, em vermelho. Inclusive para algumas frequências, os números encontrados através do emprego desses novos materiais, acabaram ficando menores que o tempo ideal de 0,6. Mas não foi considerado como uma problemática uma vez que, como mencionado anteriormente, alguns materiais específicos não foram considerados para o ensaio, o que poderiam acabar aumentando os números de nível de ruído interno no restaurante, portanto, conclui-se que os materiais escolhidos se mostraram eficientes como uma proposta de tratamento e condicionamento do som para este restaurante.

Figura 8. *Perspectiva em 3D do salão onde é possível observar os painéis e forro acústico do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP.*



Fonte: da autora, 2023

Figura 9. *Perspectiva em 3D do salão onde é possível observar as placas acústicas e assentos estofados do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP.*



Fonte: da autora, 2023

Figura 10. *Perspectiva em 3D do salão onde é possível observar os painéis acústicos e forro acústico do restaurante Ponto Com em Regente Feijó/SP.*



Fonte: da autora, 2023

9. CONCLUSÕES

Este estudo buscou apresentar uma solução que atendesse satisfatoriamente ao aspecto funcional e técnico, mas que fosse aplicável esteticamente e financeiramente, para proporcionar qualidade acústica a um estabelecimento comercial de restaurante.

O estudo foi adiante, buscando refletir se, de fato, espaços destinados a lazer, conseguem entregar conforto de qualidade para seus usuários. Quando um estabelecimento comercial é usado diariamente e aqueles que o frequentam não percebem, questionam ou refletem sobre a questão acústica por exemplo, é a prova que o projeto teve um grande trunfo. Normalmente, não se pensa sobre acústica, até que enfim, o desconforto seja percebido neste espaço.

A acústica funciona assim: apresenta-se como uma área ainda pouco explorada na arquitetura, muitas vezes sendo percebida e lembrada somente nos casos de não sucesso de conforto dentro dos espaços. Mas os problemas causados por ela, normalmente, não ficam contidos dentro de quatro paredes. Aí que a questão se torna mais delicada.

Vizinhanças muitas vezes acabam sofrendo as consequências geradas por bares

e restaurantes que não possuem tratamento acústico, apresentam música ao vivo e frequentemente contam com um grande aglomerado de pessoas, em um espaço utilizado recorrentemente nos períodos noturnos e aos finais de semana.

Sendo este justamente o período de descanso, tanto das pessoas que estão no espaço para consumir, quanto das que moram em seu entorno. Portanto, a acústica e arquitetura (principalmente a de uso coletivo e público) precisam ser pensadas e projetadas de modo a reduzir o tempo de reverberação e níveis sonoros internos, gerando maiores sensações de satisfação e conforto para seus frequentadores, mas também, aqueles que habitam em seu entorno.

Acústica, lazer e arquitetura são três elementos diferentes, mas que conversam entre si. Não se pode pensar em lazer, sem pensar que ele será feito/realizado em algum espaço. E não se pode pensar em arquitetura (principalmente a de comércio com maiores níveis de ruídos e fontes sonoras, como os restaurantes e bares), sem pensar em acústica. Por último, não se pode pensar em descanso de qualidade sem que esses três assuntos trabalhem harmoniosamente. Quando espaços não são pensados acusticamente, alguns problemas acabam se tornando consequência e esse estudo buscou contextualizar brevemente todos esses assuntos e encontrar uma solução para um restaurante no interior do estado de São Paulo, que se enquadra nessa situação discutida e analisada, afim de buscar promover um maior nível de conforto e qualidade espacial.

10. REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. L. N. de H. **Tendências na alocação do tempo no Brasil: trabalho e lazer**. Revista Brasileira de Estudos de População, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 1–28, 2018. DOI: 10.20947/s102-3098a0063. Disponível em: <https://re bep.emnuvens.com.br/revista/article/view/1280>. Acesso em: 27 mar. 2023.

GONÇALVES, J. C. Soares; BODE, K (org.). **Edifício ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 591 p.

ICATUS. **International Classification of Activities for Time-Use Statistics 2016**. Disponível em <https://unstats.un.org/unsd/gender/timeuse/23012019%20ICATUS.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2023.

MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE. **Caracterização da Região Administrativa de Presidente Prudente**. Disponível em: http://planejamento.sp.gov.br/static/arquivos/audiencias/caracterizacao2020/PRESIDENTE_PRUDENTE_Caracterizacao.pdf. Acesso em: 2 mai. 2023.

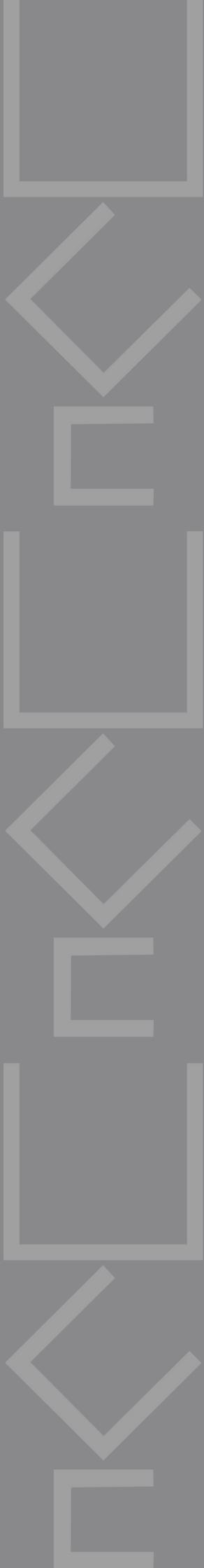
OLIVEIRA, C. B. D. **Sobre lazer, tempo e trabalho na sociedade de consumo**. Efdeportes, Buenos Aires, v. 11, n. 97, jun./2006. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd97/trabal.htm>. Acesso em: 27 mar. 2023.

SABINE, Wallace Clement. **Collected Papers on Acoustics**. 1. ed. United States: Harvard University Press, 1922. p. 1-292.

SILVA, Péricles. **Acústica arquitetônica e condicionamento de ar**. 5.ed. atual. Belo Horizonte: Edital E. T., 2005. 339p.

SOUZA, L. C. L. D; ALMEIDA, M. G. D; BRAGANÇA, Luís. **Bê-á-bá da acústica arquitetônica: Ouvindo a arquitetura**. 1. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2012. p. 7-149.

WERNECK, C. L. G. **Lazer, Trabalho e Educação: Relações Históricas, Questões Contemporâneas**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. p. 1-151.



SOBRE OS AUTORES

PREFÁCIO

MARTA ADRIANA BUSTOS ROMERO romero@unb.br



Marta Adriana Bustos Romero é Professora Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB. Possui graduação pela Universidad de Chile e pela PUCCAMP (1978). Especialista pela USP-São Carlos (1980), Mestre pela UnB (1985), Doutora pela UPC (1993), Pós-Doutora pela PSU (2001). Posição 3.370 entre as cientistas mais influentes na *Latin America Top 10.000 Scientists AD Scientific Index 2021 (Alper-Doger Scientific Index)*. Experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, atuando principalmente nos seguintes campos: tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo, sustentabilidade, urbanismo sustentável, bioclimatismo, desenho urbano, espaço público, e arquitetura e clima. Autora de diversos livros e coletâneas de referência, como: “Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano (1988); “Arquitetura Bioclimática do Espaço Público” (2001). Principal pesquisadora do LaSUS. Coordenadora do REABILITA.

APRESENTAÇÃO

ROBERTA CONSENTINO KRONKA MÜLFARTH rkronka@usp.br



Roberta Consentino Kronka Mülfarth é Professora Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP; bolsista produtividade CNPQ; residente da Comissão de Pesquisa e Inovação da FAUUSP; vice-coordenadora científica do NAP-USP CIDADES; arquiteta e urbanista pela FAUUSP, mestra pelo Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da USP e doutora pela FAUUSP. Tem experiência na área de Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo, na subárea de Conforto Ambiental, atuando principalmente em sustentabilidade e ergonomia. Autora do livro “Repensando Ergonomia: do edifício ao espaço urbano” e coautora do livro “Towards Green Campus Operations, Energy, Climate and Sustainable Development Initiatives at Universities”.

EIXO 1 BIOCLIMATISMO E PROJETO ARQUITETÔNICO

1 PSICOLOGIA AMBIENTAL E BIOFILIA PARA ARQUITETURA ESCOLAR: FUNDAMENTOS, CONCEITOS E PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO NAS INSTITUIÇÕES ESCOLARES

SOFIA SORIANO COCHAMANIDIS *arqsofiasoriano@gmail.com*



Sofia Soriano Cochamanidis graduou-se em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Católica Dom Bosco e especializou-se em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Atua como arquiteta autônoma e é graduanda do curso de Psicologia na faculdade Insted, em que busca aprofundar sua compreensão sobre a interação entre o ambiente construído e o bem-estar psicológico do ser humano.

THIAGO MONTENEGRO GOES *thiago_goes@ufg.br*



Thiago Góes é professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFG desde 2023. Arquiteto e urbanista (UFSC, 2011), especialista pelo Reabilita (2017), mestre (2018) e doutorando do Programa de Pós-Graduação da FAU/UnB. Especialista em simulação do conforto e desempenho ambiental e eficiência energética. Possui experiência no ensino superior como professor na UniProjeção (2018-2019), UnB (2019-2020) e Reabilita (2019-2020). Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Simulação no Ambiente Construído e do Laboratório de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo.

2 LAZER, ACÚSTICA E QUALIDADE AMBIENTAL: CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DE UM RESTAURANTE EM REGENTE FEIJÓ/SP

BRUNA KAROLINE SILVA *brunakaroline0601@gmail.com*



Bruna Karoline da Silva é arquiteta e urbanista pelo Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo, especialista em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Foi estagiária em diversos escritórios, participando de obras no Brasil e Estados Unidos. Já graduada, trabalhou como arquiteta em reformas e construções de médio e grande porte, tendo como projeto de destaque a obra do Centro de Distribuição da Ambev em Presidente Prudente, em São Paulo. Atualmente, é arquiteta sócia-diretora em seu próprio escritório voltado para a área de arquitetura e interiores, desenvolvendo projetos residenciais e comerciais para todo o estado de São Paulo.

ANA CAROLINA CORDEIRO CORREIA LIMA *ana.ana@unb.br*



Ana Carolina Lima é doutora e mestra em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília, onde é professora da graduação e do curso de pós-graduação em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística. É também pesquisadora dos Laboratórios de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo, LACAM e LACIS. Foi coordenadora dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, *Design* de Interiores e *Design* Gráfico e do Centro de Empreendedorismo e Inovação Acadêmica do Centro Universitário do Distrito Federal. Seu enfoque é conforto sonoro, paisagem sonora, projeto arquitetônico e arquitetura hospitalar. Participou na pesquisa de reabilitação de edifícios da Hemorrede, parceria com o Ministério da Saúde.

3 ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO BASEADA EM INSPEÇÃO PREDIAL VIA NORMA HOLANDESA NEN 2767 E NA ABNT NBR 16.747

KARINA ARTUSO TAKAKI *karina.atakaki@gmail.com*



Karina Artuso Takaki é arquiteta e urbanista pela Universidade Presbiteriana Mackenzie com trabalho final “Antropoceno: o ser humano e o clima. O papel da arquitetura frente à crise climática”. É especialista em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Desenvolveu o artigo “A Aplicação de Tecnologias Sustentáveis em Projetos Arquitetônicos”, estudou na École Nationale Supérieure d’Architecture Paris Val-de-Seine, em Paris, na França, participando de um projeto com foco no desenvolvimento sustentável das cidades chinesas e realizou um *workshop* na Huazhong University of Science and Technology em Wuhan, na China. Atua na área de incorporação na cidade de São Paulo.

JOÃO DA COSTA PANTOJA *joaocpantoja@gmail.com*



João da Costa Pantoja é graduado em Engenharia Civil pela Universidade de Brasília, mestre em Estruturas e Construção Civil pela mesma Universidade, doutor na área de Estruturas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, com estágio doutoral na University of Illinois at Urbana-Champaign, e pós-doutor em Estruturas pela Universidade do Porto-FEUP. É professor de Estruturas e coordenador do Laboratório de Reabilitação do Ambiente Construído da Universidade de Brasília. Pesquisa modelos numéricos aplicados a estruturas, patologia das estruturas, inspeções especializadas, reabilitação estrutural na conservação patrimonial, modelos multicritérios para avaliação de imóveis urbanos, bens singulares e modelos para certificação de empreendimentos.

4 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS SOBRE O POLO DE EXCELÊNCIA EM BIOMIMÉTICA MARINHA

ALICE ARAUJO MARQUES DE SÁ *alicearaujoms@gmail.com*



Alice Araujo Marques de Sá graduou-se em *Design* de Produto e Programação Visual na Universidade de Brasília (UnB), obteve o título de mestra no Programa de Pós-Graduação em *Design* da UnB (2021) e especializou-se em Reabilitação Ambiental Sustentável, Arquitetônica e Urbanística pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB. Atua como *designer* e pesquisadora, tendo como temas de interesse: biomimética; *design* bioinspirado; biônica; biodesign; bioclimatismo; sustentabilidade; biologia; arquitetura; artes visuais; museologia; história da arte, do *design* e da arquitetura.

CAIO FREDERICO E SILVA *caiosilva@unb.br*



Caio Frederico e Silva é arquiteto e urbanista pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), mestre e doutor pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (UnB), onde também é Professor desde 2011. Foi Professor Visitante na Universidade de Harvard (2019-2020) e é membro do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Distrito Federal (CAU-DF). Atualmente, é Diretor da FAU-UnB e já foi Coordenador da PPGFAU. Desenvolve pesquisas em três áreas temáticas: urbanismo ecológico com foco na contribuição da vegetação frente à emergência climática; simulação de desempenho de edifícios e processo de projeto; e análise ambiental com simulações digitais.

EIXO 2 ESPAÇO URBANO E SUSTENTABILIDADE

5 CERTIFICAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NA ESCALA URBANA: COMO OS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO CONSIDERAM A RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA URBANA, O CONFORTO TÉRMICO EXTERNO E A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EMPREENDIMENTOS URBANOS

BRUNA PACHECO DE CAMPOS *arquiteturabrunacampos@gmail.com*



Bruna Pacheco de Campos é arquiteta e urbanista pela Universidade Federal de Santa Catarina e especialista em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília em. Profissional acreditada LEED AP BD+C e LEED for Cities and Communities Pro pelo conselho de construção sustentável dos Estados Unidos, é consultora de sustentabilidade para empreendimentos imobiliários da escala do edifício à urbana. Participou de projetos como o primeiro LEED Zero Água do Mundo, o primeiro Hospital certificado LEED BD+C Healthcare e o bairro com a

LUCÍDIO GOMES AVELINO FILHO *lucidio.arquitetura@gmail.com*



Lucídio Gomes Avelino Filho é doutorando no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, bolsista CNPq, mestre em Projeto e Cidade pelo PPG Projeto e Cidade da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, bolsista CAPES e arquiteto e urbanista graduado pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Também está vinculado ao Laboratório de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo, ao Laboratório de Controle Ambiental e Eficiência Energética e ao grupo de pesquisa em Simulação Computacional no Ambiente Construído. Participa de projetos de pesquisa ligados aos temas de eficiência energética, simulação computacional e cidades sustentáveis.

6 PATRIMÔNIO CULTURAL MUNDIAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UM OLHAR PARA O BRASIL

PRISCILA MENGUE *priscilamengue@gmail.com*



Priscila Mengue é jornalista e repórter especializada na cobertura de urbanismo, patrimônio cultural e vida na cidade. É graduada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e concluiu a especialização Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília (UnB). Tem mais de uma década de experiência em reportagem, com trabalhos reconhecidos, premiados e publicados em alguns dos principais veículos de imprensa do país.

ANDREY ROSENTHAL SCHLEE *andrey.schlee@unb.br*



Andrey Rosenthal Schlee é arquiteto e urbanista, mestre pela UFRGS e doutor pela USP e Professor Titular da UnB, com ênfase em História da Arquitetura e Urbanismo. Participou da Comissão Assessora de Avaliação do ENADE; da Comissão Consultiva da RANA do Sistema de Acreditação do Mercosul; foi consultor do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras para a área; membro da Comissão de Arquitetura do INEP-Confea; foi diretor da ABEA e da FAU-UnB (2004-2011), coordenador de Área da CAPES (2011), bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 e diretor do Departamento de Patrimônio Material e Fiscalização do IPHAN (2011-2019, e desde 2023).

CAIO FREDERICO E SILVA *caiosilva@unb.br*



Caio Frederico e Silva é arquiteto e urbanista pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), mestre e doutor pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (UnB), onde também é Professor desde 2011. Foi Professor Visitante na Universidade de Harvard (2019-2020) e é membro do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Distrito Federal (CAU-DF). Atualmente, é Diretor da FAU-UnB e já foi Coordenador da PPGFAU. Desenvolve pesquisas em três áreas temáticas: urbanismo ecológico com foco na contribuição da vegetação frente à emergência climática; simulação de desempenho de edifícios e processo de projeto; e análise ambiental com simulações digitais.

7 O PARQUE MINHOCAO COMO UM ELEMENTO INFLUENCIADOR DA ATIVIDADE FÍSICA

MARIANA LISBOA TANAKA *mari.listanaka@gmail.com*



Mariana Lisboa Tanaka é arquiteta e urbanista pelo Centro Universitário Belas Artes de São Paulo e especialista em “Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística” pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Atuou como estagiária e arquiteta em diversos projetos de arquitetura e interiores no segmento residencial, comercial e corporativo, junto a escritórios e construtoras. Desenvolveu os projetos desde a concepção até a execução da obra. Atualmente, faz a coordenação e acompanhamento de projetos de retrofit hoteleiro, dentro de uma administradora hoteleira.

MARCELO DE ANDRADE ROMÉRO *marcelo_romero@icloud.com*



Marcelo de Andrade Roméro é arquiteto e Urbanista (FAUBC), mestre em Tecnologia da Arquitetura (USP), mestre em Teologia pela M.A. in Biblical Leadership, doutor em Tecnologia da Arquitetura pela USP e Lab Nac de Energia e Geologia, Portugal, pós-doutor pela Fulbright Visiting Researcher, professor da CUNY-USA, pós-doutor pela University of Arizona-USA, pós-doutor pela LNEC-Portugal e livre-docente e professor da Sênior (USP). Também é professor das seguintes instituições e cursos: Marinha do Brasil, *lato sensu*: Escola Politécnica-USP (desde 2005), Faculdade de Saúde Pública da USP (2000-2015), Mestrado e Doutorado da FAUUSP (2005-2023), Mackenzie (2000-2023) e UnB (desde 2010); Mestrado e *lato sensu* da Belas Artes (desde 2015).

8 PLANEJAMENTO DO ECOSISTEMA URBANO DE CAVALCANTE/GO: ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS PARA A REVISÃO DO PLANO DIRETOR

CAIO MONTEIRO DAMASCENO *caiomdamasceno@gmail.com*



Caio Monteiro Damasceno, arquiteto e urbanista, integrante do grupo de pesquisa e extensão “Periférico: trabalhos emergentes” da Universidade de Brasília, pela qual é graduado. Também é especialista em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela mesma Universidade. Atuou como coordenador adjunto do projeto “Arquitetura Vernacular Kalunga: difusão e preservação dos saberes tradicionais”, do Polo UnB Kalunga do Departamento de Extensão DEX/UnB em 2022 e 2023. Atua em projetos de mobilização comunitária através do Processo Participativo, como ações voluntárias de revitalização do espaço urbano de forma autônoma e através da CODHAB (2018).

LIZA MARIA DE SOUZA ANDRADE lizamsa@gmail.com



Liza Maria de Souza Andrade é arquiteta e urbanista pela UFMG, mestre e doutora pela FAU-UnB. É professora e pesquisadora do PPG da FAU/UnB, do REABILITA e coordenadora do Curso *lato sensu* e Programa de Residência Multiprofissional CTS. Líder do Grupo de Pesquisa e Extensão “Periférico, trabalhos emergentes”, vice-líder do Grupo de Pesquisa “Água e Ambiente Construído”. Atuou no CONSAB/DF (2020/2022), foi Coordenadora de Extensão (2018/2020) e membro da Câmara de Extensão da UnB (2016/2020) e do EMAU/CASAS (2013/2020). Atualmente, desenvolve pesquisa sobre a produção do *habitat* no território do DF e entorno, os ecossistemas urbanos e rurais e a assessoria sociotécnica.

9 ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE MARÍLIA/SP E SEUS IMPACTOS SOBRE O MEIO NATURAL

ANDRÉA DOS SANTOS MOITINHO a.moit@uol.com.br



Andréa dos Santos Moitinho é arquiteta e urbanista pela Universidade Estadual Paulista e especialista em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília. Servidora do Ministério das Cidades desde 2006, atua como assessora técnica na Secretaria Nacional de Periferias e possui experiência em urbanização de assentamentos precários e habitação de interesse social. Integrou missão diagnóstica do Governo Brasileiro no Haiti com vistas à elaboração de projetos de cooperação técnica entre os dois países após o sismo de 2010. Participou de treinamento voltado ao planejamento da expansão urbana promovido pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA – 2015).

RÔMULO JOSÉ DA COSTA RIBEIRO rjribeiro@unb.br



Rômulo José da Costa Ribeiro Geólogo é mestre e doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília, onde atua como professor. Coordena o Núcleo Brasília do INCT do Observatório das Metrópoles/IPPUR/UFRJ desde 2009, e o grupo de pesquisa Núcleo Brasília, no qual são estudadas questões espaciais urbano e ambientais da Área Metropolitana de Brasília. É professor no curso de graduação em Gestão Ambiental; no programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo; no Programa de Pós-graduação em Transportes; no Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos; e no Curso de Especialização Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística.

EIXO 3 A NATUREZA COMO RECURSO DE PROJETO

10 AVALIAÇÃO SAZONAL DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE SUPORTE PELO SEQUESTRO FLORESTAL DE CARBONO EM AMBIENTES URBANOS - ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

EDUARDA GAZOLA AGUIAR *eduardaaguiar.arq@gmail.com*



Eduarda Gazola Aguiar, arquiteta e urbanista, graduou-se em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Passo Fundo. É especialista em Territórios Colaborativos – Processos, Projeto, Intervenção e Empreendedorismo pelo Instituto Universitário de Lisboa, Portugal, e em Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística, pela Universidade de Brasília. Atua como Arquiteta e Urbanista na Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo do Município de Luís Eduardo Magalhães, na Bahia.

GUSTAVO MACEDO DE MELO BAPTISTA *gmbaptista@unb.br*



Gustavo Macedo de Melo Baptista é professor Associado III do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, ex-coordenador do Polo UnB do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiamb – 2018-2020), ex-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas e Geodinâmica (2016-2018) e ex-diretor do Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (CEAM/UnB – 2014-2016). Atua também como pesquisador do Núcleo Brasília do INTC Observatório das Metrôpoles.

11 FITOPATOLOGIAS URBANAS: ESTUDO DE CASO NA AVENIDA LEÃO XIII, JANUÁRIA/MG

JULYENE FERNANDES ALKMIM *julyenearquitetura@gmail.com*



Julyene Fernandes Alkmim, arquiteta e urbanista, graduada pela Universidade de Brasília (UnB), é especialista em “Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística” pela mesma Universidade. Possui qualificação profissional pelo SENAC/Rio, com certificação em “Ambientação de Interiores Residenciais” (2010) e “Paisagismo” (2011). Na graduação, atuou como pesquisadora no Programa de Iniciação Científica sobre “Mobilidade Urbana Sustentável” no Laboratório de Psicologia Ambiental e no Projeto “Estudos e Pesquisa em Arquitetura Penal” junto ao Núcleo de Estudos e Pesquisa Penitenciário Nacional (DEPEN). Atua como arquiteta na Secretaria Municipal de Educação de Januária, em Minas Gerais.

RODRIGO STUDART CORRÊA *rscorrea@unb.br*



Rodrigo Studart Corrêa é professor da Universidade de Brasília (UnB) desde 2003 e do Curso de Pós-graduação em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística - Reabilita desde 2006, em que ministra o módulo Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza. Ph.D. em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade de Melbourne (Austrália), mestre em Ecologia da Fauna e da Flora pela UnB, especialista em Meio Ambiente pela Universidade de Dresden (Alemanha), engenheiro agrônomo e geógrafo pela UnB e engenheiro ambiental pelo Instituto de Engenheiros da Austrália. Desenvolve pesquisas e projetos em Restauração Ecológica e em Ecologia Urbana.

12 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA E INFRAESTRUTURA VERDE EM POLÍTICAS PÚBLICAS PARA DESENVOLVIMENTO URBANO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

ANA LUÍSA OLIVEIRA DA SILVA analuisa.ciamb@gmail.com



Ana Luísa Oliveira da Silva possui bacharelado em Ciências Ambientais pela Universidade de Brasília. Fez intercâmbio acadêmico na University of Hull, Inglaterra. Pós-graduada *lato sensu* em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística – Reabilita 11 pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Atua como assessora técnica em projetos de cooperação internacional na área de desenvolvimento urbano sustentável, soluções baseadas na natureza, mudanças do clima, políticas públicas e proteção da sociobiodiversidade brasileira. Atualmente, é membro da Associação de Cientistas Ambientais do Brasil.

DANIEL SANT'ANA dsantana@unb.br



Daniel Sant'Ana possui doutorado em Uso e Conservação de Água em Edificações pela Oxford Brookes University - Inglaterra, mestrado em Eficiência Energética e Sustentabilidade em Edificações pela Oxford Brookes University - Inglaterra e graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. É Professor Associado na Universidade de Brasília, líder do grupo de pesquisa Água & Ambiente Construído e editor chefe do periódico Paranoá. Em sua atuação profissional, seu enfoque está direcionado à Conservação de Água, com especial atenção aos temas de Planejamento, Gestão e Governança da Água, Saneamento, Drenagem Urbana e Conservação de Água.

13 EM DIREÇÃO A UMA PAISAGEM ECOLÓGICA: JARDIM DE CHUVA COMO UM MEIO DE PRESERVAÇÃO DO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA

GABRIELA SANTANA DO VALE gsvale.contato@gmail.com



Gabriela Santana do Vale atua como autônoma em arquitetura/arte. Graduiu-se em Arquitetura e Urbanismo pela FAU/UnB e especializou-se em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística pelo PPG-FAU/UnB. Teve obras expostas e premiação pelo CAU/BR. Durante a graduação, foi cofundadora da primeira empresa júnior da FAU/UnB, Ateliê Muda. Realizou PIBIC, indicado ao Prêmio Destaque em 2017. Atuou como estagiária em arquitetura residencial pelo Juanita Noronha Arquitetura, em pesquisa em bambu pelo CPAB/UnB e em preservação de patrimônio cultural pelo IPHAN/DF, tendo como destaques: sinalização de sítios arqueológicos no Parque Nacional de Brasília, Athos colorindo Brasília.

JOSÉ MARCELO MARTINS MEDEIROS medeirosjose@gmail.com



José Marcelo Martins Medeiros é Professor Adjunto do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Tocantins e professor do PPG-FAU/UnB, curso de especialização. Faz parte grupo de pesquisa “A Sustentabilidade em Arquitetura e Urbanismo” (FAU/UnB). Possui pesquisa individual: “Sustentabilidade em uma nova capital modernista: a recente verticalização na Praia da Graciosa, Palmas, Tocantins” (Curso de Arquitetura e Urbanismo - UFT). Título da tese: “Parques Lineares ao Longo de Corpos hídricos urbanos: conflitos e possibilidades, o caso da Orla do Lago Paranoá/DF”. Experiência internacional: chefe de projeto na Université du Québec à Montréal, Canadá.

ISBN: 978-65-84854-35-2

BR



9 786584 854352