



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CAMPUS AGRESTE

NÚCLEO DE DESIGN E COMUNICAÇÃO

CURSO DE DESIGN

SUZANY RODRIGUES SANTOS

DESIGN SOCIAL E MATERIAIS: um estudo preliminar sobre a qualidade acústica percebida dos materiais cerâmicos em moradias populares na cidade de Caruaru-PE

Caruaru

2021

SUZANY RODRIGUES SANTOS

DESIGN SOCIAL E MATERIAIS: um estudo preliminar sobre a qualidade acústica percebida dos materiais cerâmicos em moradias populares na cidade de Caruaru-PE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Design do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Design.

Área de concentração: Design Social

Orientadora: Dr^a. Germannya D’Garcia de Araújo Silva

Caruaru

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Suzany Rodrigues.

Design social e materiais: um estudo preliminar sobre a qualidade acústica percebida dos materiais cerâmicos em moradias populares na cidade de Caruaru-PE / Suzany Rodrigues Santos - 2021.

73f.: il.;30 cm.

Orientador(a): Germannya D Garcia de Araújo Silva
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Design,
2021.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. design social . 2. moradia popular. 3. materiais . 4. qualidade percebida .
5. acústica. I. Silva, Germannya D Garcia de Araújo II. Título.

740 CDD (22.ed.)

SUZANY RODRIGUES SANTOS

DESIGN SOCIAL E MATERIAIS: um estudo preliminar sobre a qualidade acústica percebida dos materiais cerâmicos em moradias populares na cidade de Caruaru-PE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Design do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Design.

Aprovada em: 15/12/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Germannya D’Garcia de Araújo Silva (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a Dr^a. Ana Carolina de Moraes Andrade Barbosa (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Lourival Costa Filho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus pais, Edielson e Rejane, que permaneceram ao meu lado durante todo o processo, me motivando e intercedendo por mim. Vocês são minha fortaleza.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar a vida e a saúde necessária para chegar até aqui.

Aos meus pais que foram meu suporte emocional principal durante todos esses anos na graduação.

Aos meus dois amores felinos Nix e Pandora, que estiveram ao meu lado em todas as noites mal dormidas, choros, risos e conquistas.

A minha orientadora e amiga Dr^a Germannya D’Garcia que acreditou e topou me guiar nessa pesquisa, até mesmo nos meus períodos de altos e baixos.

As minhas amigas Renata Lobo, Aniele Marques e Laís Ponciano por suas contribuições diretas no trabalho e por me apoiarem em suas diversas e singulares maneiras.

Ao meu amigo Gabriel Miranda por me manter com os pés no chão, além de ter sido meu motivador em momentos que descreditei de mim mesma.

Aos meus amigos Waléria, Breno, Vanessa e Cassio por estarem em constante torcida e por sempre me alegrarem em meio ao processo.

Agradeço aos entrevistados, em especial ao profissional que se disponibilizou e me guiou com toda a devida segurança e atenção na visita ao canteiro de obras.

RESUMO

Os programas de moradias populares são uma resposta do governo federal brasileiro a partir do *Programa Nacional de Moradia Popular*, em especial o Casa Verde e Amarela, à necessidade emergente da população de baixa renda de acesso à moradia digna. Na cidade de Caruaru, em Pernambuco, desde 2009 há um grande investimento em empreendimentos particulares que atendam a tais demandas e que tem uma alta adesão dos cidadãos. Porém é importante refletir que uma inadequada seleção dos materiais para construção de tais residências no nordeste brasileiro pode provocar constrangimentos fisiológicos e sociais quando não são considerados os aspectos acústicos desses produtos (casas) durante o seu uso ao longo dos anos. Nesse contexto, surge a necessidade de investigar a satisfação dos usuários que aderem a esses loteamentos residenciais, produtos de um projeto político que objetiva moradia digna aos brasileiros. O objetivo central deste trabalho é analisar a qualidade acústica percebida das moradias populares a partir dos aspectos técnicos e subjetivos do material cerâmico pelos projetistas dos loteamentos tipo casa da Cidade de Caruaru - PE. O método de pesquisa foi desenhado em quatro etapas: breve revisão da literatura sobre materiais cerâmicos em moradias e a relação com a percepção do som/ruído; mapeamento e análise dos dados de mercado dos cinco residenciais de moradias populares (tipo casa) da cidade de Caruaru-PE; visita técnica guiada ao maior e mais populoso residencial de habitação popular da cidade, e por fim entrevistas semiestruturadas com profissionais responsáveis pelos projetos ou gerenciamento dessas casas. Como resultado dessa investigação foram apontados dois aspectos que os profissionais têm como base da qualidade acústica percebida entregue aos usuários. O feedback dos clientes não aponta problemas e desconfortos acústicos graves relacionados diretamente com os materiais utilizados, e a localização periférica dos residenciais acaba contribuindo para a baixa necessidade de um tratamento acústico específico.

Palavras-Chave: moradia popular; materiais; qualidade percebida; design social.

ABSTRACT

The Program Popular housing is a response of the Brazilian Federal Government through the National Program of Popular Housing, in special the Green and Yellow House program, to the emerging necessity of the low-income population to decent living. In the city of Caruaru, in the state of Pernambuco, since 2009 there is constant investment in private enterprises that answer to construction demands and that have high acceptance among the citizens. However, it is important to reflect that an inadequate selection of materials for the construction of these houses in the Brazilian northeast region can cause physiologic and social discomfort when not taking into account acoustic features of these products (the houses) during their use over the years. In this context, erupts a necessity to investigate the satisfaction of users that adopt these residential allotments, products of a political project which objectives to provide decent housing to the Brazilian population. The central objective of this work is to analyze the perceived acoustic quality of popular dwellings from the technical and subjective aspects of ceramic material by the designers of the house type allotments of the City of Caruaru - PE. The research method was designed in four stages: (1) brief revision of the literature about ceramic materials for popular housing and the relationship with the perception of sound/noise; (2) mapping and analyzing the market data of five residential housings (the house type) of Caruaru - PE; (3) guided technical visit of the largest and most populated popular housing in the city, and finally (4) to make semistructured interviews with the professionals responsible for the project or management of these houses. As a result of this investigation, two aspects were pointed as their basis for their perceived acoustic quality delivered to the users. The feedback of the clients does not indicate severe acoustic problems nor discomfort directly related to the materials used, and the peripheral localization of the housing ends up contributing to the low necessity of a specific acoustic treatment.

Keywords: popular housing; materials; acoustic quality; social design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pirâmide das necessidades humanas.....	17
Figura 2 - Modalidades de atendimentos MCMV vs. Casa Verde e Amarela.....	20
Figura 3 - Taxa de juros de acordo com o grupo MCMV vs. Casa Verde e Amarela.....	20
Figura 4 - Características tangíveis e intangíveis dos materiais e produtos	23
Figura 5 - Classificação dos materiais.....	24
Figura 6 - Atributos estéticos dos materiais.....	25
Figura 7 - Percepções e os atributos opostos.....	26
Figura 8 - A evolução dos materiais.....	27
Figura 9 - Materiais usados na construção civil.....	28
Figura 10 - Etapas de formação do concreto.....	29
Figura 11 - Estrutura da experiência do indivíduo com o produto.....	31
Figura 12 - Modelo básico de compreensão sobre as emoções em relação ao produto.....	32
Figura 13 - Hierarquia das necessidades do usuário.....	33
Figura 14 - Níveis de Processamento da Informação.....	34
Figura 15 - Anatomia do ouvido humano.....	35
Figura 16 - Processamento do som no nível físico e psíquico.....	37
Figura 17 - Tom e Brilho Acústico.....	41
Figura 18 - Fluxograma do desenho da Pesquisa.....	45
Figura 19 - Ferramentas da pesquisa.....	46
Figura 20 - Mapa dos residenciais de Caruaru-PE.....	46
Figura 21 - Residenciais mais populares da cidade de Caruaru-PE.....	47
Figura 22 - Clareza de informação no site da B Empreendimento.....	50
Figura 23 - Localização do residencial C1.....	54
Figura 24 - Esquema da casa do residencial C1.....	55
Figura 25 - Primeira fase.....	56
Figura 26 - Segunda fase.....	56
Figura 27 - Terceira fase.....	57
Figura 28 - Quarta fase.....	57
Figura 29 - Quinta fase.....	58

Figura 30 - Finalização.....	58
Figura 31 - Opção com muro.....	59
Figura 32 - Percepção da qualidade acústica segundo os profissionais.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Limites de Tolerância (LTs) para ruído contínuo ou intermitente (NR-15).....	38
Tabela 2 - Diferença padronizada de nível ponderada da vedação externa.....	42
Tabela 3 - Diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes.....	42
Tabela 4 - Índice de redução sonora ponderado de componentes construtivos.....	43
Tabela 5 - Análise Sincrônica.....	51
Tabela 6 - Déficit habitacional total e de componentes, grandes regiões, UF e regiões metropolitanas 2015, no Brasil.....	68
Tabela 7 - Pressão sonora e níveis de pressão sonora para os sons do cotidiano, e correspondentes sensações subjetivas de intensidade associadas.....	79

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
1.2	OBJETIVO GERAL.....	14
1.2.1	Objetivos específicos.....	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	DESIGN SOCIAL.....	15
2.1.1	Moradia popular.....	18
2.1.2	Programa nacional de moradia popular.....	19
2.1.3	Moradia popular na cidade de Caruaru-PE.....	20
2.2	MATERIAIS E PERCEPÇÃO.....	22
2.2.1	Materiais cerâmicos na moradia.....	26
2.3	DESIGN EMOCIONAL.....	30
2.3.1	Som e ruído.....	34
2.3.2	Ruído e saúde.....	36
2.3.3	Ruído na moradia.....	40
3	DESENHO DA PESQUISA.....	45
3.1	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	46
4	RESULTADOS.....	49
4.1	ANÁLISE SINCRÔNICA.....	49
4.2	VISITA AO CANTEIRO DE OBRAS.....	53
4.3	ENTREVISTAS.....	59
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
6	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	65
	REFERÊNCIAS.....	66
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO.....	68
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	70
	ANEXO A – TABELA 6.....	72
	ANEXO B – TABELA 7.....	73

1 INTRODUÇÃO

É comum ouvir a expressão, “não há lugar, como nosso lar”, um dito popular que expressa a singularidade do sentimento de pertencimento ligado a algo ou a algum lugar que identificamos como lar. Este por sua vez, pode ser um lar subjetivo ou físico, a casa é um lar físico, sendo assim podemos dizer que se sentir pertencente ao local que se reside é singular e satisfatório para o ser humano.

Pela lente do design, o ambiente construído se constitui no entorno da tarefa e influencia o ser humano no desempenho de suas atividades (MORAES, 2004), ou seja, um ambiente é em primeiro plano influenciado pelas atividades que irão ser realizadas ali, e influencia na qualidade de execução da tarefa.

Esse ambiente é construído por materiais que o caracterizam como um objeto de consumo visível e tátil (ASHBY; JOHNSON, 2011), mas nem toda a população tem acesso ou renda que possibilite esse tipo de aquisição e satisfação, e com o aumento da população nas cidades, surge a demanda socioeconômica da moradia com caráter social.

Através de políticas públicas de oferta de casas populares com uma tabela de financiamento acessível para pessoas de baixa renda, o Programa Social Casa Verde e Amarela do governo federal em conjunto com a Caixa Econômica Federal já entregou mais de um milhão de moradias só do início de 2019 a junho de 2021.

Pode se dizer que, ter um local físico, suporte estrutural, identidade, e paz na moradia é o básico para se desenvolver o sentimento de pertencimento e ressignificar esse local físico em um lar. Salientando o termo paz, segundo uma das definições de Michaelis paz é, “Ausência de ruído, agitação; quietude, remanso, sossego.”, porém sabemos que a vida em sociedade é uma constante movimentação, repleta de afazeres, que nos coloca em exposição a diversos ruídos produzidos pelas cidades.

Segundo a OMS (World Health Organization, 2018) a poluição sonora é um dos casos de saúde pública atualmente. Esses ruídos têm múltiplas origens, causando estresse, interferindo nas atividades do cotidiano, de lazer, concentração e descanso.

No ano de 2020 a população mundial passou por uma mudança brusca no estilo de vida devido a pandemia da Covid-19. Vivendo em distanciamento social, e

seguindo protocolos rígidos de segurança e higiene para sair de casa, o único cenário seguro e ideal para se estar, era dentro de casa. Sendo assim, ficar em casa se tornou o melhor cenário para se preservar e estar, e passou a ser também o novo ambiente de trabalho para muitas pessoas.

O jornal EL PAÍS relatou no artigo “O sonho do ‘home-office’ vira pesadelo na pandemia”, a dificuldade de se adequar a quebra de rotina, horários, espaços e lazer com obrigações tudo em um mesmo local, a casa. Um dos pontos que a matéria relata é o despreparo e a inadequação das moradias para dar suporte ao trabalho, como por exemplo, a dificuldade de saber dividir o ambiente do trabalho e lazer, resultando em picos de ansiedade e desconcentração nos moradores.

Para sujeitos que moram com outras pessoas a tarefa se tornou ainda mais complicada pois, o estresse de se adequar a uma nova realidade e realizar tarefas que exigiam concentração como o trabalho quando se tinha outras pessoas ao redor que não se encontravam no mesmo fluxo e objetivo em comum foi ainda mais desafiador, além da mudança de rotina e ambiente, um fator comum de estresse era o ruído.

Uma vez que os materiais influenciam as experiências com os produtos, sendo a casa um produto de uso e físico que atende uma necessidade humana, este trabalho se propõe em discutir como os materiais aplicados nas casas populares podem influenciar na qualidade acústica percebida da moradia.

Como estratégia inicial, o presente estudo focou na análise da literatura sobre as propriedades mecânicas dos materiais cerâmicos e como estes influenciam na acústica dos espaços. Ao mesmo tempo que procurou ouvir a opinião dos projetistas/construtores quanto a qualidade acústica percebida em moradias tipo unifamiliares em loteamentos na cidade de Caruaru.

1.1 JUSTIFICATIVA

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que foi baseada na Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada e proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III) em 10 de dezembro 1948 declara que os direitos Fundamentais descritos na Constituição dizem respeito aos Direitos

Individuais e Coletivos (art. 5º: direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade), aos Direitos Sociais (art. 6º ao art. 11º – direito à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à segurança, à previdência social, à proteção, à maternidade e à infância, e à assistência aos desamparados), e aos Direitos Políticos (art. 14º ao 16º).

De acordo com o Capítulo II dos Direitos Sociais, art. 6º “são direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.”

A moradia é um direito básico, e o Governo tem o dever socioeconômico de atender essa demanda popular, através de programas sociais isso vem sendo realizado em todo o país.

Para o cidadão de baixa renda, o momento de receber as chaves de sua morada vem associado à expectativa de melhoria da qualidade de vida. Esse desejo por sua vez está associado à qualidade do produto / moradia, que por consequência está diretamente relacionada com a tecnologia e os materiais de construção aplicados.

Diante dessa reflexão, o presente estudo na área do design social tem como pergunta norteadora: Qual a relação do material cerâmico e a qualidade acústica percebida nas moradias em loteamentos populares na cidade de Caruaru-PE?

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar a qualidade acústica percebida das moradias populares a partir dos aspectos técnicos e subjetivos do material cerâmico pelos projetistas dos loteamentos tipo casa da Cidade de Caruaru.

1.2.1 Objetivos específicos

- Mapear os materiais e as tecnologias de construção utilizados nas das moradias tipo casa dos loteamentos mais populosos da Cidade de Caruaru.
- Compreender a orientação das empresas construtoras na seleção dos materiais para fabricação das unidades habitacionais em loteamento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo consiste em entender os principais conceitos em Design ligados a linha de pesquisa, e compreender essa relevância através da literatura. Foram abordados temas como Design Social, Materiais e Percepção e Design Emocional.

2.1 DESIGN SOCIAL

Em *'Design for the Real World'* o designer americano, e na época reitor de Design no Instituto de Artes da Califórnia, Victor Papanek (1985) apresentou em seu livro as responsabilidades do Design além da estética, demonstrando aos leitores a importância no cenário atual de desenvolver projetos voltado às necessidades do homem e não suas vontades, posicionando o designer como responsável direto sob os impactos ambientais de suas concepções.

Rafael Cardoso (2013) menciona a obra de Papanek como um marco importante na década de 1970, e expõe a recomendação de Papanek aos projetistas industriais a voltar seus olhares para as questões sociais e ecológicas que estavam dando-se além dos seus escritórios nas grandes corporações. E com a quantidade de necessidades humanas a serem solucionadas Cardoso (2013) aconselha:

Diante do tamanho do esforço necessário para dimensionar um problema em toda sua complexidade, qualquer um pode se sentir pequeno. É bom que seja assim, pois os designers precisam se libertar do legado profissional que os estimula a trabalharem isoladamente, de modo autoral, como se um bom designer fosse capaz de resolver tudo sozinho. No mundo complexo em que vivemos, as melhores soluções costumam vir do trabalho em equipe e em redes. (CARDOSO,2013, p. 23).

Por sua vez, outro importante figura no cenário do Design Social, Margolin (2002), expõe na sua obra *'Politics of the Artificial'*, a habilidade que o designer tem de idealizar soluções imateriais ou materiais com competência social e ecológica para oferecer o bem estar ao ser humano.

Nesse contexto, podemos afirmar que “O objetivo primário do design para o mercado é criar produtos para venda. De modo contrário, o objetivo primordial do design social é a satisfação das necessidades humanas.” (Margolin; Margolin, 2002, p. 25).

Na mesma linha de pensamento de Sylvia Margolin e Victor Margolin, Pazmino (2007) percebe o design social no ato de provocar o designer a trabalhar onde não há usualmente a presença do design e nem do interesse do setor industrial, a desenvolver soluções que resultem na melhoria da qualidade de vida, renda e inclusão social, conduzindo assim uma produção solidária e uma responsabilidade moral no design.

Podemos então, definir Design Social através da fala de Pazmino (2007) que diz o seguinte:

O design para a sociedade, consiste em desenvolver produtos que atendam às necessidades reais específicas de cidadãos menos favorecidos, social, cultural e economicamente; assim como, algumas populações como pessoas de baixa-renda ou com necessidades especiais devido à idade, saúde, ou inaptidão. (PAZMINO, 2007, p. 3).

Diante de todas as pontuações e considerações teóricas feitas até aqui, sentimos a necessidade de pormenorizar as necessidades humanas apontadas, levando em consideração a teoria da Motivação Humana de Maslow (1943).

Maslow fundamenta dentro da teoria a pirâmide das necessidades humanas sob a ótica da psicologia. Segundo Bergamini (2008) o modelo proposto por Maslow aponta a necessidade humana como fonte de energia das motivações intrínsecas das pessoas, resumidamente, é a ausência da satisfação vinda de um desejo não alcançado.

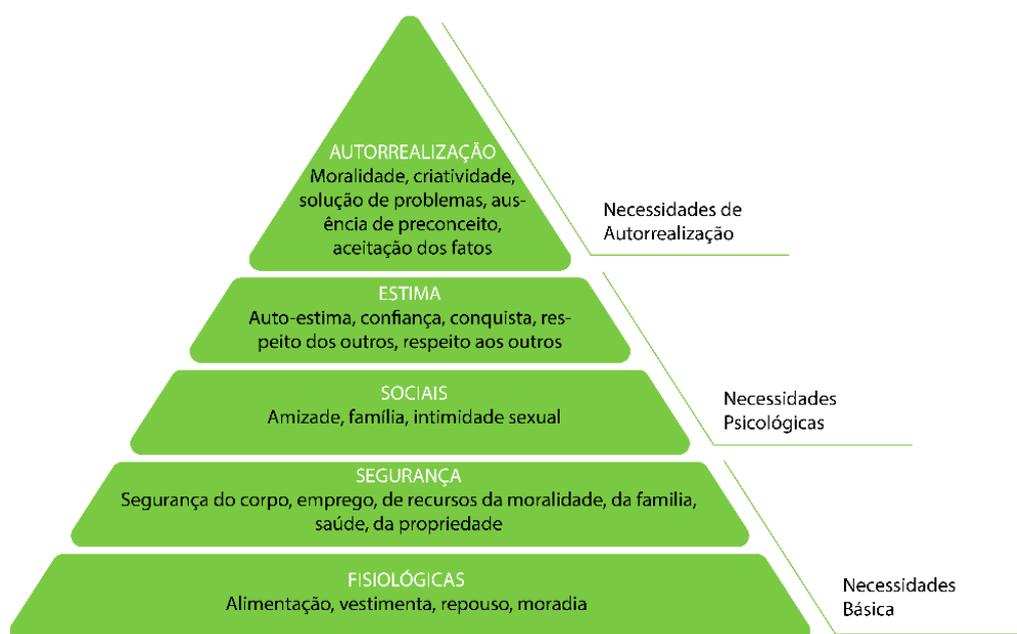
A teoria da Motivação Humana dispõe, na forma de uma pirâmide, os fatores de satisfação do ser humano em seis níveis (Figura 1), conforme um nível é atendido a camada acima se torna o nível predominante.

A base da pirâmide acomoda as necessidades fisiológicas, as necessidades corporais como alimentação, hidratação, sexo, abrigo, entre outras. O segundo nível envolve as necessidades de segurança, proteção contra danos físicos e emocionais, já o terceiro nível abrange as necessidades sociais como, amizade, pertencimento a um grupo, afeição e aceitação.

O nível quatro integra as necessidades da estima que inclui tanto os fatores internos como respeito próprio e autonomia como os fatores externos de status, reconhecimento e atenção, por exemplo.

O quinto nível é a autorrealização que se faz a intenção de tornar-se tudo aquilo que se é capaz de ser, isso inclui crescimento, autodesenvolvimento e o alcance do próprio potencial. Embora na grande maioria dos estudos seja levado em consideração cinco níveis da pirâmide, Maslow classificou as necessidades humanas em seis grupos, e o sexto nível traz o desejo de conhecer e compreender, talvez pela complexidade de avaliá-la em um ser humano, estudiosas ignoram essa última categoria. Sendo assim é considerado como necessidades básicas os cinco primeiros níveis, porém dentre eles são consideradas necessidades físicas triviais para a existência humana os dois primeiros níveis que englobam as necessidades fisiológicas e de segurança.

Figura 1 - Pirâmide das necessidades humanas



Fonte: Maslow (1943), adaptado pela autora.

Podemos concluir que, a partir do conceito de Design Social aqui apresentado em conjunto a teoria de Maslow das Motivações Humanas, umas das necessidades básicas do ser humano é a moradia, pois promove a segurança físicas do ser humano, e está localizada dentre as necessidades físicas triviais, sendo assim a habitação com caráter social baseado nessas premissas abrange o cenário desse trabalho de pesquisa.

2.1.1 Moradia Popular

A moradia popular ou habitação de interesse social, é uma resposta à necessidade de auxiliar a parcela de cidadãos que possuem baixa renda familiar (BLAY, 1985), como exposto anteriormente, a moradia é defendida como direito social na Constituição Federal Brasileira, e é dever do Estado levar por meios de programas sociais moradia digna à população menos favorecida.

Pode-se notar a importância de tal compromisso através do último levantamento de dados feito sobre o déficit habitacional no país no ano de 2015. De acordo com a projeção do IBGE a população brasileira tem aproximadamente 212 milhões de pessoas, comparado ao número de habitantes que se encaixa em déficit habitacional é aproximadamente 3% da população, de acordo com os dados apresentados do Déficit Habitacional Total e Componentes do Brasil, Grandes Regiões, UF e Regiões Metropolitanas de 2015 (Tabela 6, em anexo A).

Na tabela podemos notar o número total, a discriminação entre os componentes que compõem o déficit destacando entre território nacional, grandes regiões, UF e regiões metropolitanas.

O Nordeste é a região com o segundo maior número de déficit habitacional no índice, com quase 2 milhões de pessoas, sendo o Estado de Pernambuco responsável por aproximadamente 14 % deste número.

Para sanar essa deficiência o Estado auxilia a população desfavorecida promovendo a moradia através de políticas públicas quem faz esse papel é o, Ministério do Desenvolvimento Regional antes conhecido como Ministério das Cidades. Ele é responsável por três programas habitacionais, são eles, Pró-Moradia, Programa Moradia Digna, e por fim o popular Programa Casa Verde e Amarela) conhecido antigamente como Minha Casa Minha Vida (MCMV), destes só dois estão ativos, o Programa Moradia Digna encerrou suas atividades em 2019. Para esta pesquisa será levado em conta apenas o programa mais popular na compra de imóveis por cidadãos de baixa renda, o Programa Casa Verde e Amarela.

2.1.2 Programa Nacional de Moradia Popular

O programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) foi o maior programa de iniciativa do Governo Federal de acesso à casa própria no Brasil desde 2009. A iniciativa, que mudou a história da habitação do País, promoveu diversas formas de atendimento às pessoas na maioria de baixa renda que desejavam adquirir uma moradia, e facilitou a conquista da casa própria de acordo com a localização do imóvel que poderia ser na cidade e no campo, a renda familiar e valor da unidade habitacional.

De maio de 2009 a dezembro de 2018, mais de 5,5 milhões de unidades habitacionais foram contratadas, sendo mais de 4 milhões desse total entregues. Esses dados foram colhidos pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (Cbic) e pela Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc).

Em 25 de agosto de 2020 o governo substituiu o MCMV com o lançamento de um novo programa habitacional chamado Casa Verde e Amarela que modificou algumas características de financiamento do antigo programa. Dentre os canais de comunicação oficiais do governo e da Caixa Econômica Federal ainda existe duplicidade de título do programa, que pode provocar confusão e dúvidas aos usuários que desejam se informar.

As principais mudanças do novo programa são, primeiro, a divisão de beneficiários que, antigamente eram em quatro tipos de faixas de renda e agora são três grupos de renda (Figura 2). Além disso o antigo programa tinha uma única modalidade e atualmente o Casa Verde e Amarela alcança diversas modalidades habitacionais.

Figura 2 - Modalidades de atendimentos MCMV vs. Casa Verde e Amarela

PROGRAMA MINHA CASA , MINHA VIDA					
Faixa	Faixa de Renda	Modalidades de Atendimento	Grupo	Faixa de Renda	Modalidades de Atendimento
Faixa 1	Até R\$ 1.800	Produção Subsidiada	Grupo 1	Até R\$ 2.000	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produção Subsidiada; ✓ Regularização Fundiária; ✓ Melhoria Habitacional e Regularização Fundiária; e ✓ Produção Financiada
Faixa 1,5	Até R\$ 2.600	Produção Financiada			Grupo 2
Faixa 2	Até R\$ 4.000				
Faixa 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000		Grupo 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000	

Fonte: Ministério do desenvolvimento regional (2020)

A antiga tabela de juros praticada pelo MCMV utilizava uma única taxa de juro para todo o País (Figura 3), com a variação apenas de acordo com as faixas de renda, já o novo programa habitacional as taxas de juros variam, de acordo com a faixa de renda e a localidade do imóvel, além de oferecer redução da taxa para moradores do Norte e Nordeste, com a ampliação da cobertura de beneficiadas nessas localidades – com rendimento de até R\$ 2,6 mil – e aumento do limite do valor do imóvel financiado.

Figura 3 - Taxa de juros de acordo com o grupo MCMV vs. Casa Verde e Amarela

PROGRAMA MINHA CASA , MINHA VIDA									
Faixa	Faixa de Renda	BRASIL		Grupo	Faixa de Renda	S - SE - CO		N - NE	
		Não Cotista	Cotista			Não Cotista	Cotista	Não Cotista	Cotista
Faixa 1,5	Até R\$ 2.000	5,00%	4,50%	Grupo 1	Até R\$ 2.000	5,00%	4,50%	4,75%	4,25%
Faixa 2	Até R\$ 2.000	5,50%	5,00%			5,25%	4,75%	5,00%	4,50%
	2.000 a 2.600	5,50%	5,00%	Grupo 2	R\$ 2.000 a R\$ 4.000	5,50%	5,00%	5,25%	4,75%
	2.600 a 3.000	6,00%	5,50%			6,00%	5,50%	6,00%	5,50%
	3.000 a 4.000	7,00%	6,50%			7,00%	6,50%	7,00%	6,50%
Faixa 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000	8,16%	7,66%	Grupo 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000	8,16%	7,66%	8,16%	7,66%

Fonte: Ministério do desenvolvimento regional (2020)

2.1.3 Moradia Popular na Cidade de Caruaru

Caruaru fica localizada a 138 Km da capital do Estado pernambucano na mesorregião do Agreste, e segundo o IBGE (2021), estima-se que a população da

cidade é de 369.343 habitantes, caracterizando a como a quarta cidade mais populosa do Estado.

De acordo com o último censo do IBGE (2010), Caruaru possui 96.379 domicílios particulares ocupados, sendo 89,11% destes localizados na zona urbana, enquanto 10,89% se encontram na zona rural. Infelizmente não há dados específicos disponíveis para consulta sobre o déficit habitacional da cidade, porém levando em consideração os dados anteriores (Tabela 6, em anexos), segundo a Fundação Pinheiro (2021) o estado de Pernambuco no ano de 2019 apresentou um déficit de 246.898 habitações que representa 7,5% dos seus domicílios particulares permanentes, sendo 224.909 na área urbana e 21.989 na zona rural. Podemos inferir que assim como o estado a demanda local de Caruaru se encontra com maior expressividade na zona urbana.

Para que essa demanda seja atendida Nascimento (2011) descreve uma base lógica e política a respeito da implementação de habitações populares no Brasil, dizendo o seguinte:

A literatura publicada sobre as políticas habitacionais brasileiras alicerça as afirmações nas quais os mecanismos públicos e privados estabelecidos para o enfrentamento numérico da questão da moradia vêm historicamente se ancorando e simultaneamente fortalecendo: (1) a predeterminação do modo de morar dos trabalhadores, apoiada na racionalização do espaço mínimo; (2) a mercantilização da casa própria, associada à produtividade lucrativa da indústria da construção; (3) a expansão do tecido urbano por meio da periferização, assentada em estruturas urbanas predeterminadas e nos interesses da especulação imobiliária; (4) a negação dos trabalhadores de baixa renda ao acesso à terra, aos serviços urbanos, aos espaços públicos e ao crédito, pensados além do assistencialismo ou da doação de produtos; e (5) a exclusão dos cidadãos dos processos de decisão referentes ao espaço urbano. (NASCIMENTO, 2011, p.218).

Segundo Lima (2016) a cidade de Caruaru tem priorizado a execução de moradias de mercado em detrimento das moradias de interesse social, pois a grande gama de empreendimentos presentes na cidade são destinados a parcela da população representadas pelo Grupo 2 e Grupo 3 da tabela de financiamento praticada pela Caixa Econômica em parceria com o Programa Social, com exceção dos conjuntos habitacionais construídos na periferia da cidade nos bairros José Carlos de Oliveira, Cidade Alta e Boa Vista (partes oeste e sul da cidade), ainda assim apenas o último destina-se a população com a faixa de renda do Grupo 1 da tabela de financiamento do Programa.

Lima (2016) também fomenta a análise dos locais escolhidos pelo setor privado para a construção e oferta dessas moradias a população caruaruense como a materialização da tendência de periferização dos empreendimentos do Programa, onde possa se obter maiores lucros, e não necessariamente priorizando a qualidade de vida dos futuros moradores.

Estabelecendo que o moradia é uma necessidade social básica, de direito e desejo do ser humano, disposto como uma demanda socioeconômica, e na cidade de Caruaru há a movimentação de sanar essa carência, a moradia popular se configura como um produto de uso, e segundo Almeida (2013, p. 19): "Os produtos estão fortemente conectados e associados aos materiais de que são feitos; materiais esses que funcionam como uma espécie de interface para a interação do homem com os mesmos." sendo assim esse o próximo tópico a ser abordado.

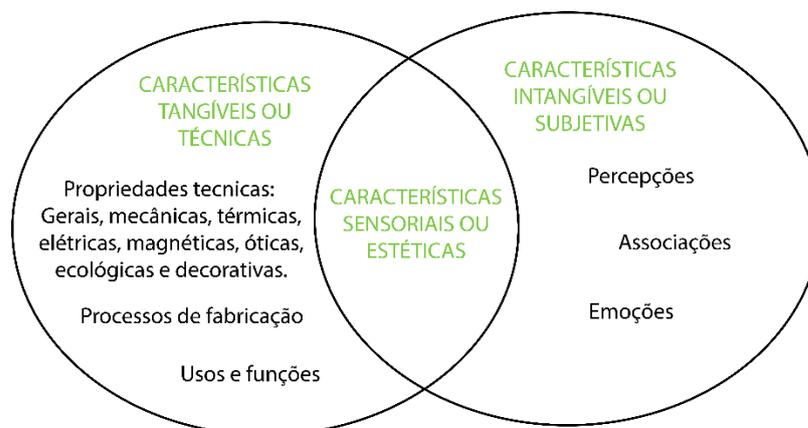
2.2 MATERIAIS E PERCEPÇÃO

Segundo Ashby e Johnson (2011) o Design sofre a influência de cinco fatores externos, o mercado, a tecnologia, o clima de investimentos, o meio ambiente e o design industrial resultando na evolução dos materiais.

Almeida (2013) destaca a importância dos materiais aplicados ao produto físico como conexão entre o usuários e produto e Faller, Scaletsky e Kindlein Jr. (2010) complementa que para se alcançar as características intangíveis de um objeto físico como, percepção, associação ou até mesmo o despertar das emoções, é crucial fazer uso dos atributos dos materiais, como, funcionalidade, estrutura, processamento, morfologia, durabilidade, percepção cognitiva, emoção, custo, impacto ambiental, entre outros (Figura 4).

De acordo com Ashby e Johnson (2011) os materiais têm duas funções principais nos produtos de consumo, a função funcional de acordo com as especificações técnicas dos materiais, e a função simbólica que expressa a estética do objeto, além dessa ótica os materiais também dispõem da capacidade de expressar características específicas capazes de influenciar na percepção do produto pelo usuário.

Figura 4 - Características tangíveis e intangíveis dos materiais e produtos.



Fonte: Faller, Scaletsky e Kindlein Jr. (2010), adaptado pela autora.

Dias (2009) acredita que a relevância dos materiais está atrelada diretamente à criação dos valores dos produtos. Almeida (2013, p. 20) complementa dizendo que “da interação tanto com materiais quanto com produtos, pode surgir não apenas as qualidades objetivas, representadas pelos aspectos físicos, mas também as experiências subjetivas, que podem variar de pessoa para pessoa. “

Ashby e Johnson (2011) ressaltam algumas vezes que o que é relevante no processo é identificar e projetar soluções significativas em conjunto com novas experiências, além de criar e inspirar impactos positivos na sociedade.

A ciência dos materiais classifica os materiais de acordo com as propriedades físicas da matéria, essa classificação é baseada em família, classe, membro e perfil técnico (Figura 5). Sendo a família o primeiro nível, que leva em consideração a natureza dos átomos do material e das ligações entre eles definindo a qual dos quatro grupos ele pertence, no segundo nível está a classe desse material e as suas variantes e no nível subsequente, membro, leva em consideração os detalhes da sua composição e define exatamente que material ele é. O perfil técnico especifica o conjunto de atribuições técnicas que todos os materiais têm e que quantificam o seu comportamento físico, mecânico, térmico, elétrico, ótico, ecológico, processual, acústico e tátil.

Figura 5 - Classificação dos materiais

FAMÍLIA	CLASSE	MEMBRO	PERFIL TÉCNICO
Metals	Elastômeros	ABS	Atributos físicos
Polímeros	Termoplásticos	Poliamida	Atributos mecânicos
Cerâmicas	Termofixos	Policarbonato	Atributos térmicos
Compositos		Poliétileno	Atributos elétricos
		Polipropileno	Atributos óticos
		Poliestireno	Atributos ecológicos
		Poliuretano	Atributos de processo
		PTFE	Atributos acústicos
		PVC	Atributos táteis

Fonte: Ashby e Johnson (2011), adaptado pela autora.

Há ainda os atributos estéticos, que estão ligados diretamente ao sistema sensorial do indivíduo (Figura 6): visão, tato, audição, olfato e paladar. (ASHBY; JOHNSON, 2011). Cada sentido atribui uma variação de sensações, e isso depende exclusivamente das características estéticas do material, um dos exemplos citados por Ashby e Johnson (2011) é, da diferença de um copo de plástico e um copo de vidro, à uma distância eles podem ser visualmente parecidos, mas quando são tocados, é perceptível a leveza, a temperatura e pouca rigidez do copo de plástico, comparado ao toque frio, peso e rigidez do copo de vidro, ambos têm a mesma funcionalidade porém só um devido ao material seria aceito para uso em um restaurante caro.

As propriedades específicas de cada material estão diretamente ligadas aos diversos atributos sensoriais, posteriormente, os atributos sensoriais estão conectados aos mecanismos de percepção do usuário. Os autores ainda ressaltam que a percepção é o resultado da interpretação daquilo que se é observado, e caso o mesmo produto seja observado por dois indivíduos diferentes as percepções seriam distintas e resultaram também em reações físicas diferentes, pois cada usuário carrega uma carga diferente de experiências vivenciadas anteriormente.

Figura 6 - Atributos estéticos dos materiais

		SENTIDO			
		TATO	VISÃO	AUDIÇÃO	PALADAR/ OLFATO
ATRIBUTOS	Quente		Claro	Abafado	Amargo
	Frio		Transparente	Mortiço	Doce
	Macio		Translúcido	Agudo	
	Duro		Opaco	Ressonante	
	Flexível		Reflexivo	Campainha	
	Rígido		Brilhante	Tom Grave	
			Fosco	Tom Agudo	
		Texturizado			

Fonte: Ashby e Johnson (2011), adaptado pela autora.

Porém não podemos resumir todos esses aspectos somente ao material em si e Ashby e Johnson (2011) explicam que:

Interagimos com materiais por intermédio de produto. A interação envolve seus atributos técnicos e estéticos, mas isso não é tudo. Um produto tem atributos e associações percebidos - e são esses, em parte, que lhe dão sua personalidade, algo que os designers se esforçam muito para criar. Mas podemos dizer que um material tem atributos percebidos ou associações indiscutíveis? Uma personalidade? À primeira vista, não - ele os adquire somente quando usado em um produto. Como um ator, pode incorporar muitas personalidades diferentes, dependendo do papel que queremos que ele represente. (ASHBY; JOHNSON, 2011, p.81).

Ainda sobre os autores, definir a subjetividade de atributos percebidos em palavras aos produtos é arriscado pois cada um tem uma interpretação própria de acordo com seu contexto, cultura e localização, mas estudos levantaram algumas palavras que são frequentemente utilizadas na descrição de um produto e seus atributos, e cada palavra apresentada contém uma oposta a fim de uma melhor definição do significado (Figura 7).

Figura 7 - Percepções e os atributos opostos

PERCEPÇÃO	OPOSTO
Agressivo	Passivo
Barato	Caro
Clássico	Da moda
Clínico	Amigável
Esperto	Tolo
Comum	Exclusivo
Decorado	Sem enfeites
Delicado	Grosseiro
Descartável	Duradouro
Sem graça	Sensual
Elegante	Desajeitado
Extravagante	Discreto
Feminino	Masculino
Formal	Informal
Feito à mão	Industrial
Honesto	Enganador
Engraçado	Sério
Irritante	Adorável
Maduro	Jovem
Nostálgico	Futurista

Fonte: Ashby e Johnson (2011), adaptado pela autora.

Sendo assim, o objeto tem atributos de percepção e através deles pode-se mensurar minimamente os sentimentos e a experiência vivida, porém os materiais sofrem uma percepção diferente, e são percebidos também através do seu comportamento técnico.

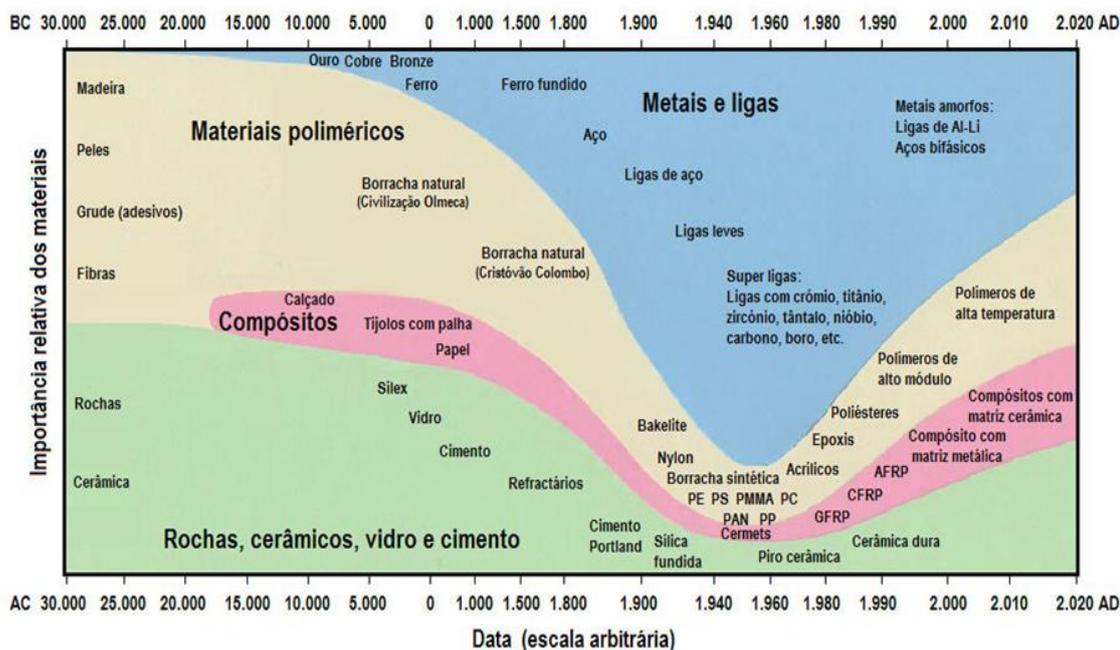
2.2.1 Materiais Cerâmicos na moradia

Neste estudo, entendemos a moradia como um produto com características táteis e visuais proveniente dos materiais que transformam a necessidade do habitar em algo concreto, a casa.

O ato de projetar, de fazer design, transforma necessidade em produto (...) Produto é uma realização de um conceito; é um objeto concreto, com formas e características que podem ser vistas e tocadas. É feito por processos que usam materiais que, por sua vez, também têm comportamentos visuais e táteis. (ASHBY; JOHNSON, 2011, p.108).

Os materiais estão em constante evolução durante a história da humanidade (Figura 8) e observando isto, os primeiros materiais disponíveis para materialização das necessidades na pré-história (10000 a.C, a Idade da Pedra) eram as cerâmicas, vidros, polímeros naturais, e alguns compósitos (ASHBY; JOHNSON, 2011).

Figura 8 - A evolução dos materiais



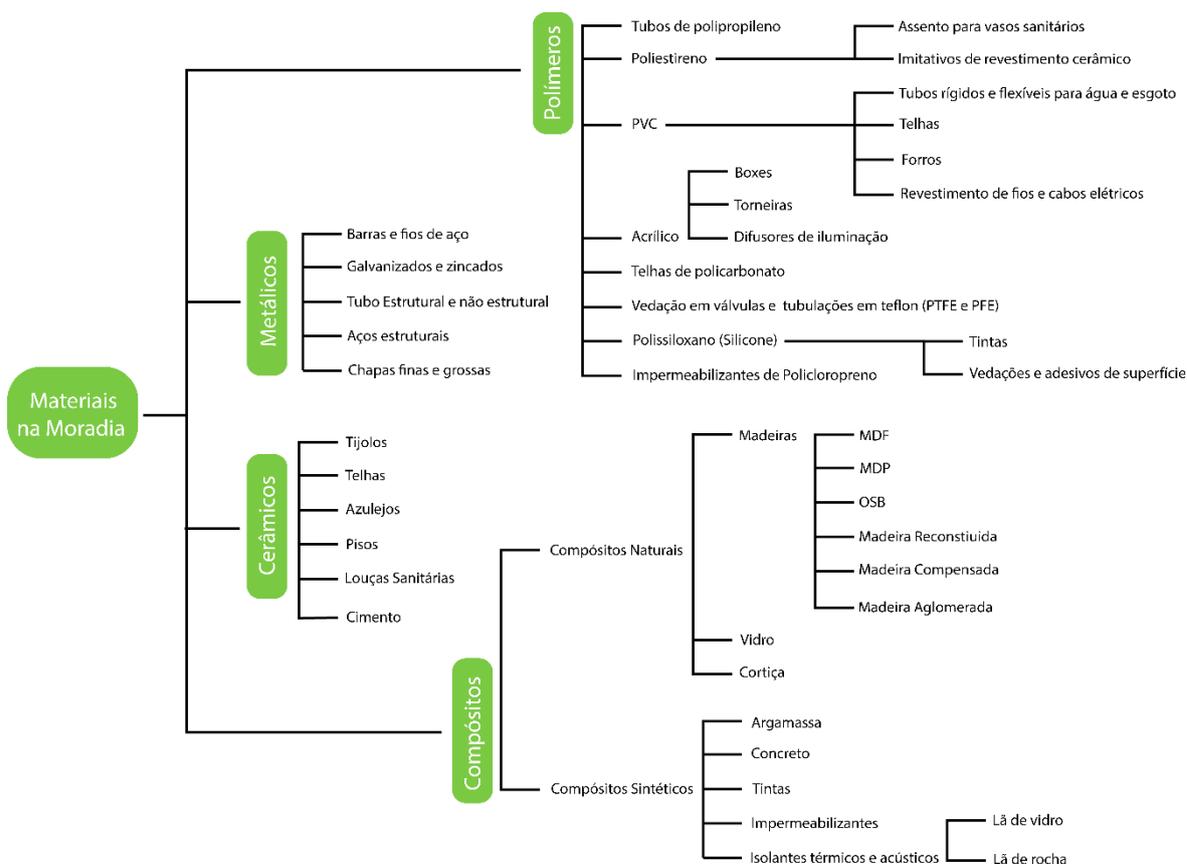
Fonte: Ashby e Johnson (2011)

Ribeiro (2002) diz que a natureza dos materiais aplicados na construção civil hoje é diversa (Figura 9), e cada material desempenha um papel específico e de forma previsível que possibilita a garantia e existência de um ambiente construído para determinado fim, seja ele moradia, transporte, serviços, entre outros. Ele complementa dizendo o seguinte:

Para que uma construção se materialize, todas as etapas, sejam elas de concepção, projeto, cálculo, quantificação, obra, ocupação e manutenção, são pensadas e executadas em função dos seus materiais constituintes, o que denota a sua importância e a necessidade de bem compreendê-los. O conhecimento das características e propriedades dos diversos materiais de construção leva ao emprego adequado dos mesmos, nas várias situações com que se deparam os profissionais, e, além disso, abre possibilidades de inovação tecnológicas que têm sido fundamentais na viabilização de soluções cada vez mais sofisticadas ao longo da história da construção civil. (RIBEIRO, 2002, P. 13 e 14).

Diante disso, com os avanços tecnológicos da engenharia de materiais podemos afirmar que não vivemos mais na idade de apenas um material; estamos na idade de uma imensa gama de materiais e das combinações que eles permitem. (ASHBY; JOHNSON, 2011, p.193).

Figura 9 - Materiais usados na construção civil



Fonte: Criado pela autora baseado em Ashby e Jonhson (2011), Callister (2008) e Lara (2013).

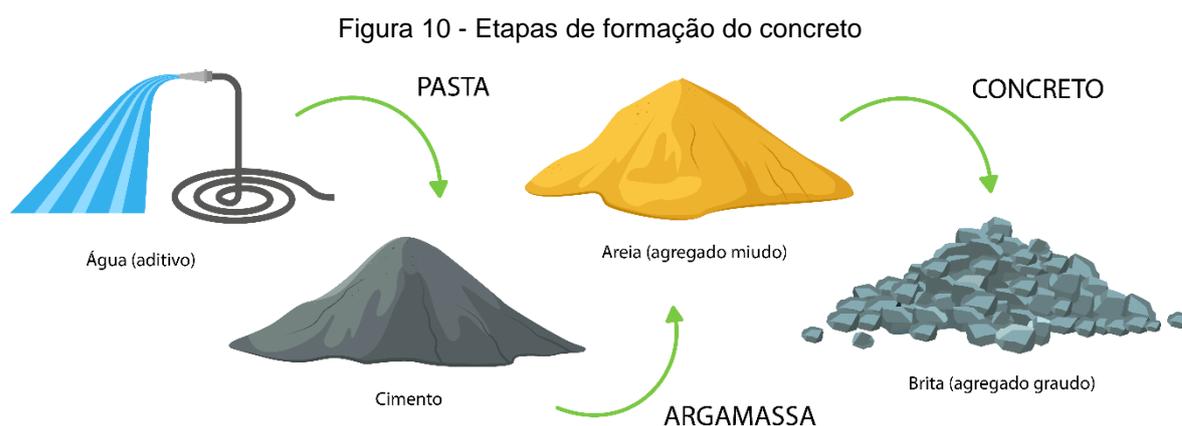
Evidenciando a cerâmica dentre os materiais, ela foi o primeiro material artificial criado pelo homem através da mistura na proporção correta de água mais argila, e com capacidade de assumir a forma da modelagem pretendida e endurecida após a queima, e isso permitiu que ela fosse o material escolhido para aplicação nas primeiras construções de casas, vasilhames e utensílios domésticos para armazenamento de alimentos, vinhos, óleos e etc. Através dos séculos houveram algumas inovações e a produção de cerâmica vermelha, porcelanas e louças se transformou em uma indústria que passou de geração para geração, além disso outras formas de cerâmicas se desenvolveram e se tornaram indústrias tradicionais importantes, como a fabricação de azulejos, tijolos, cimento e telhas, sendo assim o material mais antigo e mais usado na materialização das necessidades do lar (CTC, 2007).

Porém um compósito sintético vem ganhando força na construção civil atualmente, o concreto. Neville (2013) define o concreto como:

O concreto, no sentido mais amplo, é qualquer produto ou massa produzido a partir do uso de um meio cimentante. Geralmente esse meio é o produto da reação entre um cimento hidráulico e água, mas atualmente mesmo essa definição pode cobrir uma larga gama de produtos. (NEVILLE, 2013, p. 2).

Posto isto, o concreto é considerado por sua composição básica um compósito com matriz cerâmica, já que sua base está atrelada primordialmente a um material cerâmico, o cimento. Porém a composição do concreto não finaliza nesses elementos, ela varia de acordo com o tipo de aplicação, formato e objetivo.

O concreto é um material composto por (Figura 10), cimento com o aditivo de água que formam uma pasta, em seguida é incorporado o agregado miúdo (areia) que transforma a pasta inicial em argamassa, e por fim o agregado graúdo (brita) que forma o concreto, a depender do objetivo, o concreto pode ter características específicas e então pode ser necessário outros aditivos.



Fonte: Ribeiro (2002) adaptado pela autora.

As vantagens descritas de forma extensiva para o uso tão recorrente desse material na construção civil são, sua resistência ao desgaste mecânico e fogo, durabilidade, sustentabilidade pois produz pouco resíduo, e o custo benefício já que se trata de um material mais barato. (BOSISIO; MASTRONICOLA; OLIVEIRA; SILVA; 2017). Esses são atributos técnicos, baseados em estudo, ensaios e normas que podem ser quantificados e medidos, proporcionando a classificação do material através desses termos.

Como visto anteriormente com Ashby e Jonhson (2011), essas descrições fazem parte do seu perfil técnico, representadas pelos seus comportamentos físicos e químicos, identificadas como percepções de atributos técnicos. Por outro lado, há as

percepções subjetivas do usuário que não são representadas pelo significado desses termos, mas refere-se por suas experiências e emoções relacionadas ao contato com o produto através da interface do material.

Uma moradia precisa desempenhar funcionalidades específicas para proporcionar conforto e qualidade de vida, e os materiais são uma peça fundamental para que o desempenho do ambiente funcione de acordo com o proposto. Mas de forma subjetiva a percepção desses materiais gera uma certa experiência que então desperta emoções, a seguir podemos compreender melhor como funciona.

2.3 DESIGN EMOCIONAL

Pouco tempo atrás, no final da década de 1990 deu-se início a ascensão no cenário internacional do Design, uma ênfase denominada Design Emocional. Esta área se refere ao conhecimento do projetar com o objetivo principal de despertar ou evitar emoções e sensações pré-determinadas (DEMIR et al.,2009). Salientam que, de certo modo, essa função já era exercida pelos designers, porém sem a visão das pesquisas que comprovam as suas intenções projetuais tinham sido de fato atingidas ou não.

O que contribuiu para o reconhecimento tardio dessa área foi, sobretudo, o caráter subjetivo da circunstância para se alcançar uma emoção desejada exemplificam essa subjetividade com o som que a chuva reproduz quando cai. Para algumas pessoas esse som é confortável e auxilia no relaxamento, porém, para indivíduos que residem em locais de difícil acesso, e com recursos financeiro baixos, o mesmo som é desconfortável, pois aciona o gatilho de uma situação cotidiana, onde se encontra no caminho para casa adversidades no meio do trajeto causados pelo temporal. (TONETTO; COSTA, 2011).

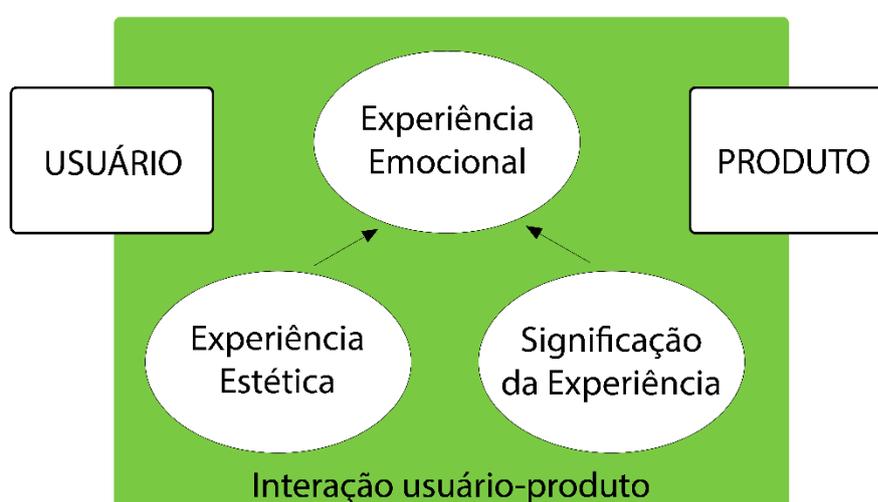
Collet, Dischinger e Kindlein Jr. (2006) ressaltam a importância da percepção das emoções e indicam que para compreender isto é importante entender o usuário em primeiro lugar:

Se as emoções representam um papel tão importante na experiência do usuário, como estas emoções podem ser evocadas? A resposta a esta pergunta é relacionada essencialmente à maneira como o usuário percebe o mundo e como se sente com relação a ele. Esta percepção é realizada com os sentidos que são os responsáveis pelo acesso ao conhecimento perceptivo, a maneira que o usuário se relaciona com os outros e com o

mundo. A realidade percebida tem sempre efeitos e reações emocionais correspondentes aos referenciais de cada pessoa. Isto é precisamente o que faz alguém escolher um produto em vez do outro, ou seja, a maneira como a pessoa avalia o produto. (COLLET, DISCHINGER E KINDLEIN Jr, 2006, p. 2).

Hekkert (2006) com a expressão *product experience* descreve a relação que um indivíduo apresenta com qualquer produto, em três tipos de experiência: o conteúdo afetivo proposto pela interação entre usuário e produto (experiência estética), o valor do significado gerado ao produto (experiência de significado) e o despertar das emoções e sentimentos (experiência emocional). Cada experiência é acionada de acordo com fenômenos particulares que os cerca, podendo acontecer de forma independente ou conjunta (Figura 11).

Figura 11 - Estrutura da experiência do indivíduo com o produto



Fonte: Desmet e Hekkert (2007), adaptado pela autora.

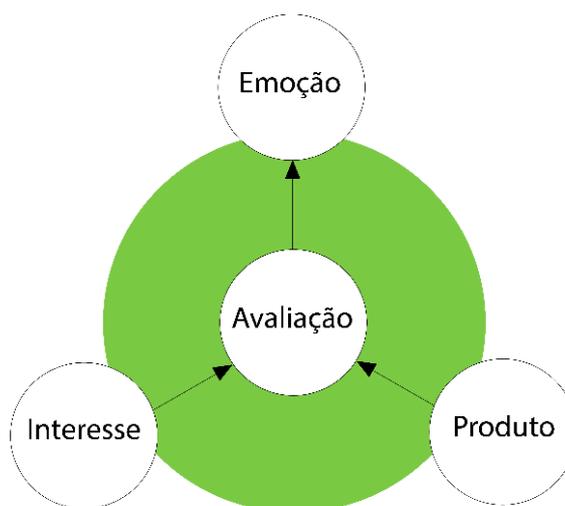
No entanto, Hekkert (2006), frisa que existe uma dificuldade em diferenciar cada um dos três níveis de experiência, pois experienciamos uma unidade de encanto sensual, interpretações significativas e envolvimento emocional (JUNIOR, 2013).

Desmet (2002) por sua vez, propõe um modelo para melhor compreensão da relação emocional dos indivíduos com os produtos. Esse modelo é fundamentado em uma teoria cognitiva das emoções, intitulada *Appraisal Theory*. *Appraisal* é a avaliação da significação de um estímulo; sua relevância para o bem-estar do indivíduo (Frijda, 1986; Lazarus, 1991). As avaliações dos usuários é o resultado da interação

entre o estímulo e os interesses do usuário, e em decorrência das avaliações flui a emoção (Figura 12).

Nessa teoria, as emoções são compreendidas como o resultado das avaliações dos usuários e, através dessa perspectiva, o projetar significa entender como o produto se relaciona com o interesse dos indivíduos.

Figura 12 - Modelo básico de compreensão sobre as emoções em relação ao produto



Fonte: Desmet e Hekkert (2007), adaptado pela autora.

Ainda assim os autores atribuem que o mesmo produto pode carregar diferentes significados decorrente da singularidade dos usuários, condizente com a fala de Tonetto e Costa (2011) no exemplo da chuva, onde o mesmo estímulo pode causar respostas emocionais distintas de acordo com cada repertório.

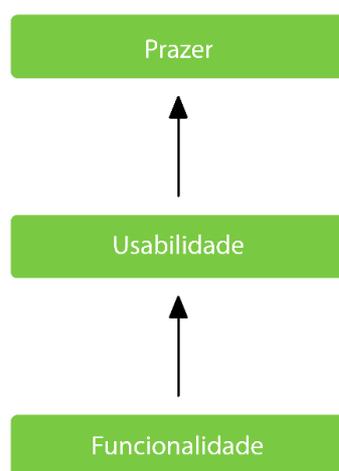
Jordan (1999a) aborda o tópico do design emocional de um ângulo mais voltado ao aspecto sensorial, ele defende que o ser humano está em constante busca pelo prazer e, de acordo com Jordan (1997) e sua pirâmide de hierarquia das necessidades dos usuários (Figura 13), ele destaca o prazer uma necessidade superior a usabilidade e funcionalidade relacionadas a um produto.

Jordan (1999a) propôs através de investigação a existência de quatro tipos diferentes de fontes de prazer relacionadas aos objetos. Essas manifestações de prazer podem ser fisiológicas (relacionadas ao corpo e aos sentidos), psicológicas

(relativo à mente), sociológicas (conectado às relações sociais e interpessoais) e ideológicas (corresponde aos valores pessoais).

Por fim, Norman (1988) focou seu trabalho em discutir o design dos objetos cotidianos e em como melhorá-los para estabelecer uma melhor conexão entre eles e as pessoas.

Figura 13 - Hierarquia das necessidades do usuário



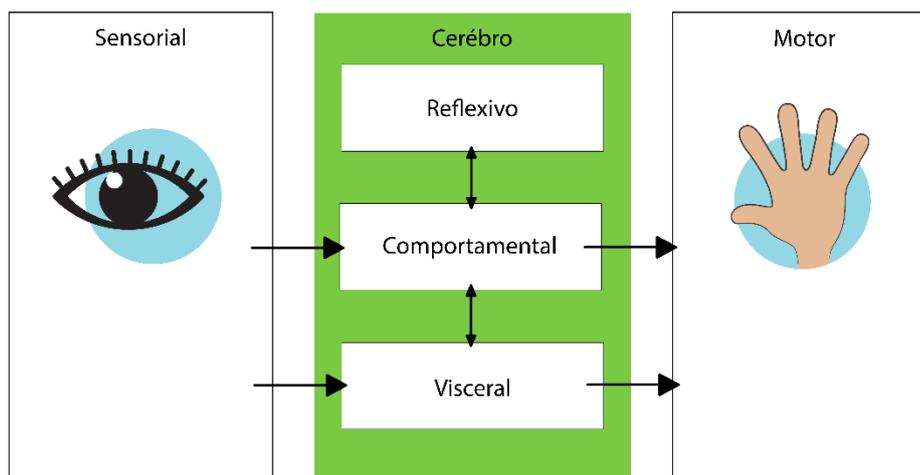
Fonte: Jordan (1997), adaptado pela autora.

Norman (2004) afirma que dentre todos os animais o ser humano é o mais complexo que existe e a partir dessa perspectiva, em conjunto com Andrew Ortony e William Revelle, professores do Departamento de Psicologia da Northwestern University nos Estados Unidos, sugere que as emoções estão ligadas a três níveis de processamento cerebral (Figura 14): sendo o primeiro o nível visceral (relacionado à percepção direta); o segundo nível onde acontece o controle do comportamento cotidiano denominado comportamental (envolve respostas conhecidas, porém automáticas, emitidas pelo usuário) e o terceiro, a parte contemplativa do cérebro o nível reflexivo (derivado de pensamentos conscientes).

Cada nível de processamento tem um papel único no funcionamento do ser humano e isto requer estratégias de design distintas para cada grau, são elas: design para a aparência (design visceral), design para conforto/usabilidade (design comportamental) e design com significado (design reflexivo).

De acordo com esses tipos de processamento de informação a moradia se encaixa no design comportamental, onde é priorizado o conforto e usabilidade do produto. Usabilidade essa que segundo Jordan (1997) leva, nesse cenário, ao prazer fisiológico condizendo com o da moradia ser uma necessidade fisiológica como antes pontuado.

Figura 14 - Níveis de Processamento da Informação



Fonte: Norman (2004), adaptado pela autora.

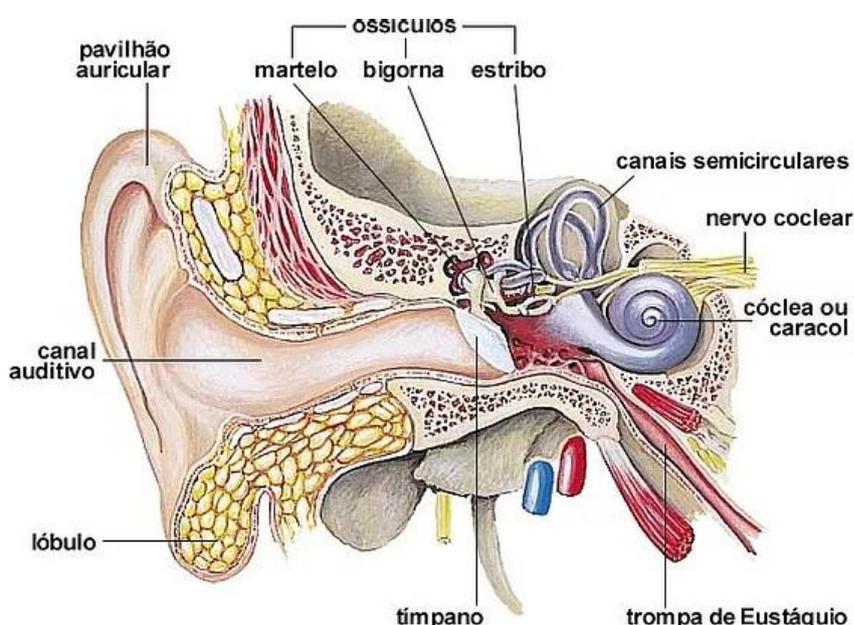
Dentre os cinco receptores sensoriais está a audição que processa informações geradas por manifestações sonoras, e a depender da origem e tipo desse som em uma casa pode se gerar comportamentos emocionais diversos, que refletem diretamente na saúde, humor e bem estar do indivíduo.

2.3.1 Som e Ruído

O som é a vibração das partículas presentes no ar que se proliferam a partir de estruturas que vibram, por exemplo, instrumentos que utilizam cordas como o violão, precisam que as cordas estejam presas, posicionadas e movimentadas corretamente para que haja uma manifestação sonora, as cordas por si só não reproduzem som algum. O ruído neste cenário musical é interpretado na ação de uma pessoa que não é músico e pega, por exemplo, um violino para tocar, o som será reproduzido, mas não haverá harmonia sonora, o ruído nesse cenário é definido como um som sem harmonia (BISTAFA, 2018).

O autor ainda explica que no caso do indivíduo as estruturas responsáveis pela audição executam com eficiência diversas tarefas para que haja a compreensão sonora. O ouvido humano segue uma sequência de funções na decodificação de um som (Figura 15). Essas tarefas são; primeiro o som é gerado por algo, segundo o som se propaga até a aurícula e em seguida para o interior do conduto auditivo externo, após isso o tímpano vibra, e os ossículos da orelha média também vibram, e então ondas de pressão são transmitidas para o líquido no interior da cóclea, a cóclea por sua vez codifica o som, e por fim, o som codificado é transmitido ao cérebro via nervo auditivo ou nervo coclear.

Figura 15 - Anatomia do ouvido humano



Fonte: Bistafa (2018)

Bistafa (2018) define o som como a interpretação de uma sensação produzida no sistema auditivo, e em contrapartida o ruído nesse cenário é um som indesejável na maioria das vezes com conotação negativa. Porém o ruído nem sempre é interpretado assim e ele explica que:

Considerando ruído como som indesejável, insinua-se o julgamento da serventia do som, um julgamento que depende do contexto. O que significa "indesejável"? O que dizer do som de uma serra elétrica, ou do sobrevoo de um helicóptero? Por certo seriam qualificados como ruído se a circunstância fosse a de tentar dormir. No entanto, esses mesmos sons teriam qualificação bastante distinta no caso de um supervisor de obras da construção civil monitorando a atividade de seus subordinados à distância, ou no caso de um naufrago; em um bote salva-vidas, no meio do Oceano Atlântico, aflito pela chegada do resgate. (BISTAFA, 2018, p.17).

Segundo Ashby e Johnson (2011) o som contém um tom que pode ser grave ou agudo e isso é determinado pela sua frequência que é medida em hertz (Hz) e o ouvido humano jovem reage a uma frequência de aproximadamente 20 a 20.000Hz. Bistafa (2018) complementa dizendo que sons inferiores a 200 Hz podem ser considerados graves, sons médios situam-se entre 200 a 2000 Hz e os classificados como agudos estão acima de 2000 Hz.

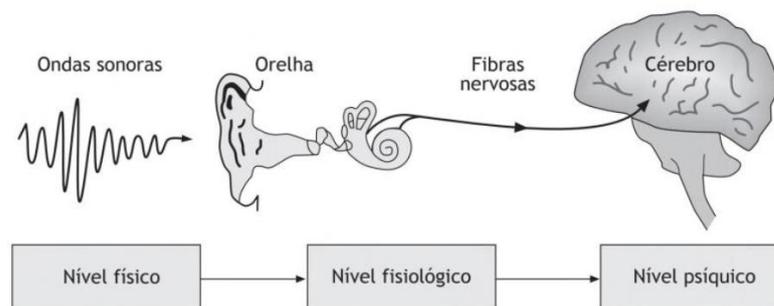
Além da existência do grave, médio e agudo existem os tons puros que trabalham em uma única frequência, mas Bistafa (2018, p. 33) ressalta: "..., porém, os sons comumente ouvidos quase nunca são sons puros. Na realidade, os sons que escutamos são quase sempre uma combinação de tons puros em diversas frequências."

O mesmo autor diz que, o som também pode ser definido como a variação da pressão detectável do ambiente pelo sistema auditivo. A menor variação que o ouvido detecta é de 2×10^{-5} Pa, essa é chamada de limiar da audição e a variação da pressão ambiente que é capaz de causar dor é a limiar da dor, nessa variação é atribuído diferentes valores que vão desde 20 Pa até 200 Pa. A pressão do som é medida em Pascal (Pa), porém o valor da pressão audível tem uma faixa de aproximadamente 10^6 que torna mais simples utilizar a escala logarítmica em decibéis (dB) (ASHBY; JOHNSON, 2011).

2.3.2 Ruído e Saúde

A partir das características no nível físico das ondas sonoras, a orelha capta, processa e codifica em nível fisiológico, essas informações por sua vez são enviadas ao cérebro pelas fibras nervosas auditivas, e em nível psíquico as informações são interpretadas (Figura 16) e classificadas com seu significado e importância (BISTAFA, 2018).

Figura 16 - Processamento do som no nível físico e psíquico



Fonte: Bistafa (2018)

Diante desse esquema básico, e de alguns conceitos expostos anteriormente é possível entender alguns dos efeitos que o ruído causa, e dentre eles há os efeitos auditivos e não auditivos. Mas antes levaremos em consideração apenas as características sonoras principais quando se trata dos efeitos no ser humano.

Ashby e Johnson (2011) apontam três atributos principais que transformam a vibração na forma de ruído em um perigo à saúde, são eles: o nível de pressão sonora, a durabilidade e a frequência do som.

O nível de pressão é um fator que determina o que o ouvido humano compreende entre o limiar da audição e o limiar da dor, Bistafa (2018) descreve (Tabela 7, em anexo B) as pressões sonoras e níveis de pressão sonora para sons do cotidiano, e as correspondentes sensações subjetivas relacionadas a intensidade dos sons associados. Podemos notar que a partir de 80dB a sensação do nível de pressão sonora é barulhento e já se torna incomoda, dentre essas situações está o aspirador de pó um eletrodoméstico comum e um escritório barulhento. A sensação só se torna tranquila em locais com tratamento acústico ou ambientes com produção de pressão sonora ideal de 50dB, dentre essas situações qual seria a realidade mais próxima de casas com pelo menos dois residentes?

Ashby e Johnson (2011) informam que além disso, os níveis sonoros se tornam mais agravantes, quando vinculado à durabilidade da exposição do indivíduo ao estímulo sonoro, e a recomendação é que quanto mais longa a exposição mais baixa deve ser o nível.

Advém disto dois efeitos audíveis a perda de audição por ruído conhecida também como PAIR, e o zumbido. Essas duas sequelas são resultadas de uma exposição contínua a níveis elevados de pressão sonora por ruídos intensos (BISTAFA,2018). Na imensa maioria dos casos essas implicações são comuns em pessoas que lidam com esses ruídos no ambiente de trabalho, devido a frequência e o tempo diário exposto, dando origem a perda auditiva ocupacional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). Devido a esse cenário no Brasil existe a Norma Regulamentadora n.º 15 (NR-15), da Portaria MTb n.º 3.214/1978 (BRASIL, 1978), que estabelece os limites de exposição a ruído contínuo (Tabela 1), a seguir:

Tabela 1 - Limites de Tolerância (LTs) para ruído contínuo ou intermitente (NR-15)

Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 30 minutos
94	2 horas
95	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos

114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Ministério da Saúde (2006).

É visível os efeitos nocivos à audição por exposição prolongada a ruídos intensos, porém há também impactos adversos causados não somente ao sistema auditivo. Pressupõe que as manifestações dos efeitos não audíveis do ruído acontecem na função cardiovascular (hipertensão, variações da pressão sanguínea e/ou dos batimentos cardíacos), podendo provocar também distúrbios respiratórios, perturbação e alterações na saúde física e mental, essa lista generosa de efeitos faz com que o ruído seja considerado fator de estresse generalizado (BISTAFA, 2018).

O autor classifica essas implicações em duas, efeitos fisiológicos e efeitos de desempenho. Os efeitos fisiológicos têm potencial de serem temporários ou permanentes. Dentre os efeitos temporários estão: tensões musculares (como modo de ativação de uma proteção), reflexos respiratórios, alteração nos batimentos cardíacos e alteração no diâmetro dos vasos sanguíneos, efeitos esses similares a outros tipos de estresse. Em relação aos permanentes não há consenso entre os pesquisadores sobre tais efeitos.

Os efeitos sobre o desempenho são mais comuns pois estão relacionados diretamente com a habilidade de concentração do cérebro. No trabalho, ele interfere diretamente na comunicação e atenção das atividades que precisam ser realizadas, fora do trabalho a interferência ocorre no sono, relaxamento, conversação, concentração, causando impactos psicológicos como perturbação e irritação e afeta diretamente a saúde mental. Além dessas interferências diretas existe o incômodo por si só, ele alerta:

O incômodo provocado pelo ruído é um atributo extremamente subjetivo. Pesquisadores têm encontrado dificuldade em avaliar quantitativamente o incômodo do ruído, pois este parece depender da noção de audibilidade do ouvinte, do grau de aceitação do ruído, do seu potencial intrusivo, assim como da perturbação que ele causa. (BISTAFA, 2018, p. 82).

Diante desses fatos pode-se pensar que a solução lógica seria a completa eliminação do ruído, mas, além deste não ser o objetivo, isso é financeiramente inviável. O autor exemplifica dizendo que tentar dormir em um quarto absurdamente

silencioso pode ser perturbador, porque necessitamos ouvir algum tipo de ruído para nos abster da total privação.

Após alguns minutos em um ambiente excessivamente silencioso, a audição ficará mais sensível, tornando o indivíduo mais susceptível aos ruídos da corrente sanguínea nos capilares do sistema auditivo, ruídos do aparelho digestivo e das batidas do coração. Escutar os batimentos cardíacos pode ser perturbador, pois o coração não bate com perfeita regularidade. Porém, o principal fator que torna sem sentido a completa eliminação do ruído é que, com frequência, se sobrepõe ao ruído principal o ruído de fontes secundárias. Estas geram, no ponto de interesse, o chamado ruído de fundo, que normalmente não pode ser eliminado. (BISTAFA, 2018, p. 17-18).

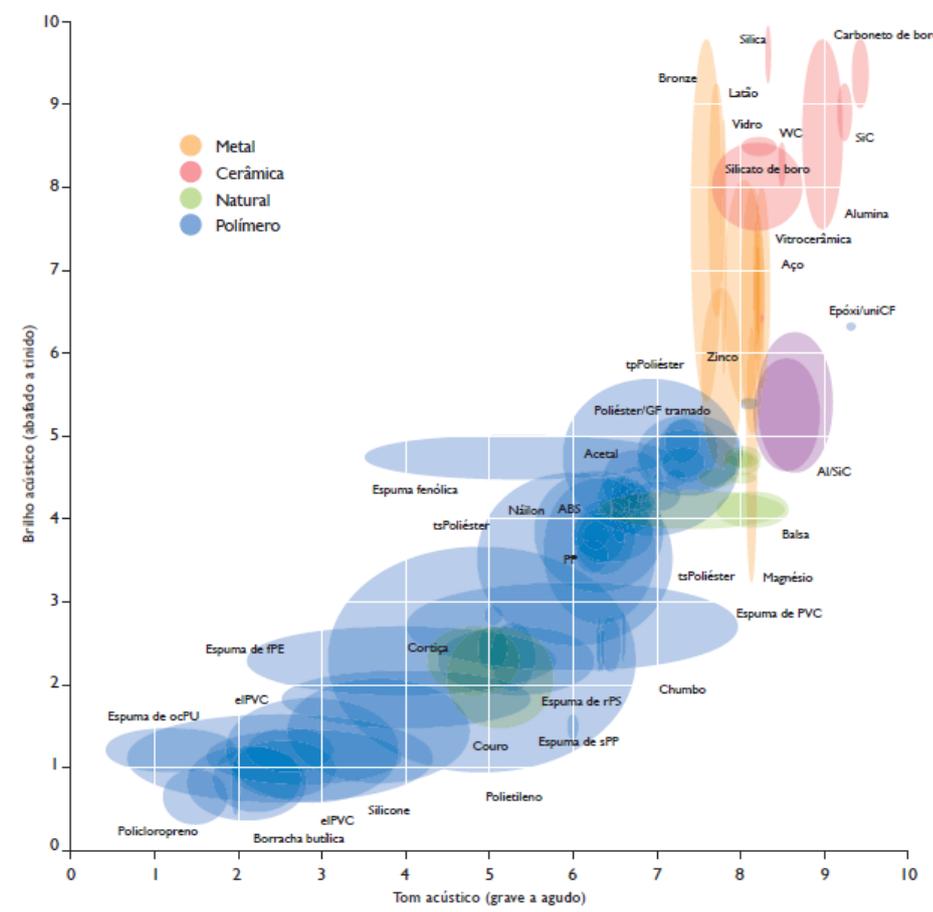
Sendo assim o ruído principal deve sofrer uma redução e não uma eliminação, e só até determinado ponto em que o ruído principal deixa de ser percebido, mas ainda estando acima do ruído de fundo, e então o foco se volta ao controle de ruído.

2.3.3 Ruído na Moradia

Para realizar o controle de ruído em um ambiente é preciso primeiro saber de onde ele vem, e Ashby e Johnson (2011) nos dizem que existem três possíveis focos de controle de ruídos provenientes de um ambiente interno, externo ou de um objeto, caso ele se origina internamente o objetivo é absorver esse som, se gerado externamente então é preciso isolar o ambiente desse som, e se caso o agente do ruído for uma estrutura em si então será preciso isolar a estrutura da fonte de vibração. Uma das funções que os materiais podem desempenhar de acordo com suas percepções técnicas é em demandas como essa (Figura17).

É possível identificar o comportamento acústico dos materiais, não só baseado apenas na frequência do som (tom - agudo ou grave) mas também, no seu poder de atenuar o som, medido pelo coeficiente de brilho acústico (abafado ou tinido), que significa a resposta acústica emitida de um material, quando muito amortecido é abafado e quando é pouco amortecida essa resposta é tinido como o som de uma campainha (ASHBY; JOHNSON, 2011).

Figura 17 - Tom e Brilho Acústico



Fonte: Ashby e Johnson (2011)

Segundo esse gráfico é possível notar que o desempenho dos polímeros é o melhor quando se trata da atenuação do som, dentre elas as espumas e borracha com desempenho superior aos metais e as cerâmicas sendo, eles os materiais com menor poder de absorção e maior com as maiores respostas tinida.

Infelizmente não foi possível o acesso direto a um ensaio específico dos matérias cerâmicos aplicados na construção civil anteriormente pois estes dependem de muitas variáveis como, a forma, espessura, composição do material e fabricante, tornando esse análise inviável nesse momento da pesquisa. Entretanto, há uma norma em relação ao produto (casa) discutido nessa pesquisa um parâmetro único estabelecido, pela NBR 15575-4_2013: Edificações habitacionais – desempenho.

Segundo essa norma, Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE, item F6, o desempenho da vedação é de acordo com a classe de

ruído que a habitação se encontra, isto é, o tratamento acústico deve ser de acordo com as necessidades dos ruídos da sua localização (Tabela 2).

Tabela 2 - Diferença padronizada de nível ponderada da vedação externa

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	Nível de desempenho
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	≥ 20	M
		≥ 25	I
		≥ 30	S
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25	M
		≥ 30	I
		≥ 35	S
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que conforme a legislação.	≥ 30	M
		≥ 35	I
		≥ 40	S

Fonte: NBR_15575-4_SISTEMA DE VEDACAO VERTICAL (2013)

A tabela traz o nível (M) intitulado como mínimo para aceitação, (I) para intermediário e (S) como satisfatório. De acordo com o ruído da localização do imóvel os valores aceitáveis em decibéis que as paredes da casa precisam desempenhas para ruídos externos se encontram logo ao lado, de acordo com cada possível cenário, abaixo do desempenho mínimo o projeto se torna inviável.

Tabela 3 - Diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes

Elemento	$D_{nT,w}$ [dB]	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso em que pelo menos um dos ambientes é dormitório	45 a 49	M
	50 a 55	I
	≥ 55	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual como corredores e escadaria dos pavimentos	30 a 34	M
	35 a 39	I
	≥ 40	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades).	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S

Fonte: NBR_15575-4_SISTEMA DE VEDACAO VERTICAL (2013)

Há também o nível de desempenho de alguns tipos específicos de paredes da casa (Tabela3), isso nos mostra que em uma casa o desempenho não deve ser algo

generalizado, mas de acordo com as funções do ambiente, do tipo da estrutura da casa, entre outras, cada uma exige uma atenção diferente para que possa alcançar o desempenho necessário.

Apresenta-se ainda os níveis de redução necessários (Tabela 4) dos componentes construtivos na mesma lógica da tabela anterior, de acordo com necessidades e funções específicas desses componentes. Bistafa (2018, p.17) alerta que: “O ruído também tem influência na tomada de decisão do consumidor, quando ele escolhe um produto mais silencioso do competidor.”

Tabela 4 - Índice de redução sonora ponderado de componentes construtivos

Elemento	R_w [dB]	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), caso pelo menos um dos ambientes seja dormitório	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥60	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual como corredores e escadaria dos pavimentos	35 a 39	M
	40 a 44	I
	≥45	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥60	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall.	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S

Fonte: NBR_15575-4_SISTEMA DE VEDACAO VERTICAL (2013)

Visto que, o material tem uma grande influência nesse quesito, ele se torna uma peça fundamental a ser analisada no momento da seleção de materiais para o tratamento acústico de isolamento de um ambiente, e segundo o que foi apresentado até aqui, a cerâmica é o material mais usado na construção civil, porém quando analisado (Figura 17) ela foi o material menos adequado segundo seu perfil técnico para o tratamento acústico quando o objetivo é absorver (isolar) o ruído.

Sendo a casa o local que mais passamos nosso tempo, e o quão é importante termos um ambiente com isolamento adequado para a nossa saúde e bom

desempenho, o uso de um material que não corresponde bem a esse fim para a construção da maior parte da casa (as paredes), é inadequada.

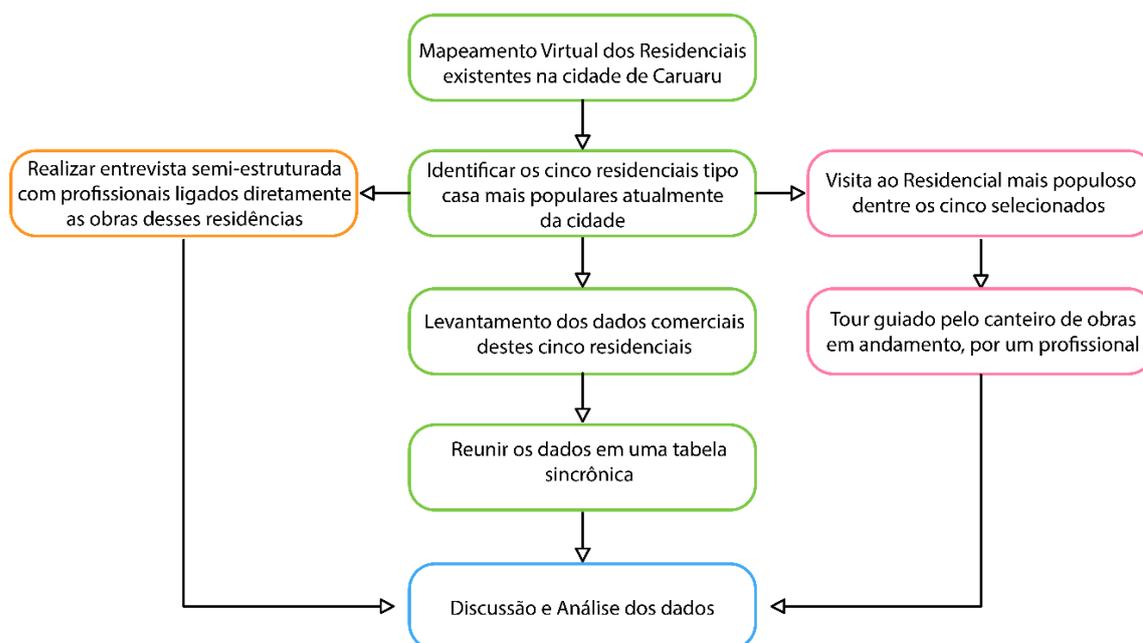
3 DESENHO DA PESQUISA

Com o objetivo de discutir a problematização lançada, e analisar de forma preliminar, qual a influência dos aspectos técnicos e subjetivos do material cerâmico aplicado na construção na percepção da qualidade acústica de moradias populares, esta pesquisa se pondera no seguinte fluxograma (Figura18).

Em quatro etapas, depois do levantamento bibliográfico acima, a primeira etapa, em coloração verde, houve o mapeamento dos residenciais da cidade de Caruaru, identificado os cinco mais populares e desses foram levantados e analisados os dados que são disponibilizados no mercado aos possíveis compradores. Em seguida na cor rosa, deu-se a segunda etapa, uma visita ao residencial mais populoso com o auxílio de um profissional do empreendimento durante todo o tour ao canteiro de obras.

Na terceira etapa, em laranja, foi realizada aplicações de entrevistas semiestruturadas com profissionais responsáveis no projeto ou gerenciamento das casas desses residenciais, por fim em azul a analisar e discussão das informações, os materiais e as percepções dos especialistas em relação a qualidade acústica entregue nessas moradias.

Figura 18 - Fluxograma do desenho da Pesquisa



Fonte: A autora (2021)

3.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para que esse processo fosse possível, houveram algumas ferramentas que auxiliaram na coleta desses dados (Figura 19).

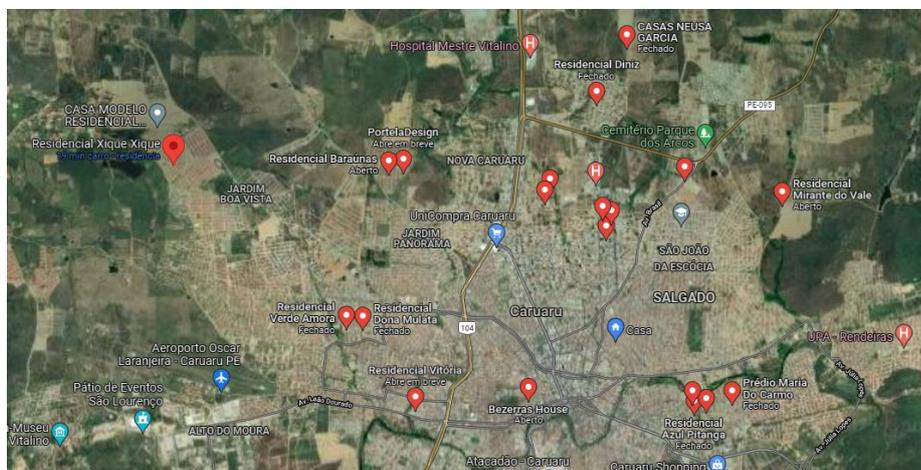
Figura 19 - Ferramentas da pesquisa

Técnicas de Pesquisa	Ferramentas e Aplicações
Mapeamento e identificação dos Residenciais existentes na cidade de Caruaru-PE.	Por meio da ferramenta do google, o maps foi possível localizar e identificar os residenciais.
Levantamento dos dados de divulgação no mercado imobiliário desses residenciais.	Sites dos empreendimentos, construtoras, redes sociais como, instagram, facebook e site de corretores.
Visita ao canteiro de obras do residencial mais populoso da cidade.	Documentação visual e de áudio por um aparelho smartphone.
Entrevista semi estruturada com profissionais ligados diretamente as obras das casas.	Roteiro de entrevista semi estruturada, e um aparelho smartphone para a gravação do áudio.

Fonte: A autora (2021)

Inicialmente foi feita um mapeamento, com o objetivo de levantar os complexos residenciais existentes em Caruaru, com o apoio da internet e a ferramenta gratuita do Google, o Google Maps em modo satélite foi possível mapear vinte empreendimentos com as características de complexo residencial, sinalizados com os pins em vermelho no mapa (Figura 20) abaixo.

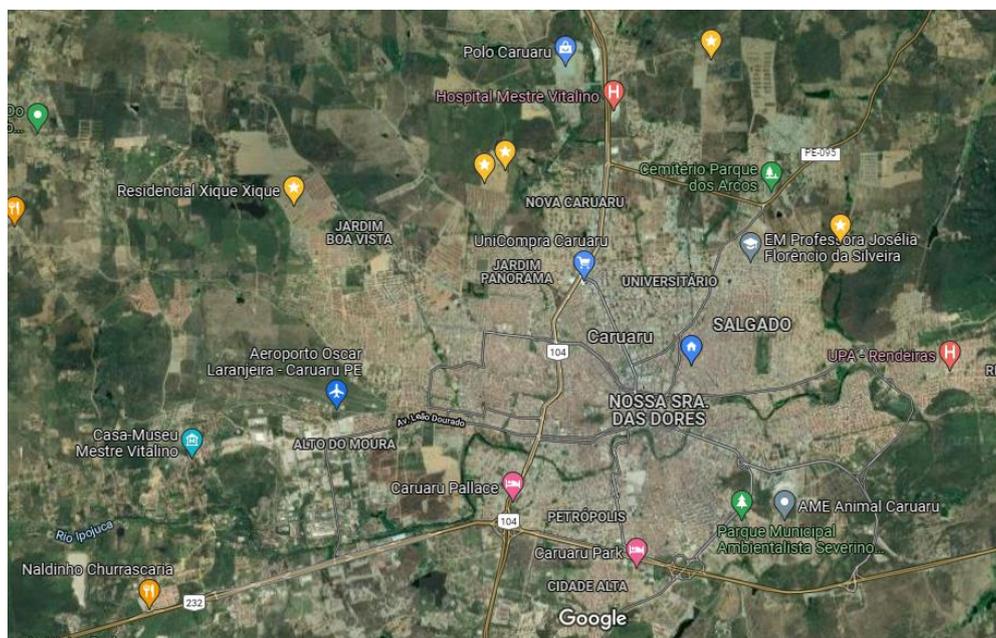
Figura 20 - Mapa dos residenciais de Caruaru-PE



Fonte: Captura de tela google maps (2021)

Para essa pesquisa apenas os conjuntos compostos por casas térreas serão considerados, e dos vinte residenciais apenas cinco atendem a esse requisito, são eles os residenciais; A1, B1, C1, D1, E1. (Figura 21).

Figura 21 - Residenciais mais populares da cidade de Caruaru-PE



Fonte: Captura de tela google mapas (2021)

Depois desse levantamento foi realizado uma pesquisa de mercado nos canais online oficiais de cada residencial, para colher as informações e características das casas, e se esses empreendimentos se encaixavam dentro do Programa de financiamento Casa Verde e Amarela.

A partir desses dados foi elaborada uma tabela sincrônica com as principais informações divulgadas nos respectivos sites de cada empreendimento, são essas; nome do residencial, empreendimento responsável, progresso da obra, configuração da casa, planta, metragem do terreno, metragem da casa, material utilizado na construção das paredes, e a possível tecnologia construtiva aplicada.

Com o avanço da vacinação e a queda de novos casos de Covid-19 em meados do mês de outubro de 2021, foi possível fazer uma visita ao canteiro de obras do Residencial C1, e realizar um tour guiado por um dos especialistas e responsáveis pelo projeto das moradias do empreendimento, com o auxílio de um aparelho celular foi possível documentar essa visita em imagens através da câmera, e áudio com o

aplicativo que permite gravação de voz. Todos esses processos foram feitos dentro das recomendações de higiene e proteção, e com o devido distanciamento social.

Por fim através de um roteiro de entrevista semiestruturado (Apêndice A) foi conduzido entrevista com dois profissionais que trabalham diretamente com o gerenciamento de projeto das casas de dois empreendimentos dos cinco, infelizmente não houve resposta ao contato dos outros três empreendimentos. A entrevista foi auxiliada pelo roteiro e por um aparelho celular para a gravação da entrevista em áudio.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE SINCRÔNICA

Partindo das informações e visão de um possível consumidor à procura das opções oferecidas de casas populares financiadas pelo programa Minha Casa Verde e Amarela na cidade de Caruaru, foram mapeados cinco complexos residenciais do tipo casa para atender essa demanda, como podemos visualizar sinalizados por pins amarelos (Figura 20), são eles, complexo residencial A1, complexo residencial B1, complexo residencial C1, complexo residencial D1 e por fim o complexo residencial E1.

Logo de partida é possível observar que todos esses residenciais são localizados em áreas periféricas da cidade, longe do centro e dos recursos nele presente, próximos as vias de saída da cidade.

No momento do levantamento das informações online, foram identificadas as primeiras ressalvas no que diz respeito à forma de divulgação de cada residencial e suas respectivas casas à venda, como atraem a atenção do consumidor e a transparência das informações quanto às especificações destas moradias.

Dentre os cinco residenciais, o Empreendimento B, responsável pelo residencial B1 se destacou ao fornecer através de uma única fonte, no caso seu site oficial, todas as informações relevantes (Figura 22), além da clareza e transparência dos detalhes, imagens e o andamento e etapa que a obra se encontra.

Em contrapartida, os outros quatro empreendimentos não fornecem a mesma qualidade de informação em seus sites, seja ela por falta ou clareza de informação, então foi necessário complementar a busca por dados em todos os canais oficiais de comunicação disponíveis de cada residencial, dentre eles os sites do empreendimento, construtora, e redes sociais como Instagram e Facebook oficiais, e mesmo assim em algumas informações ainda foi necessário a busca por site de alguns corretores responsáveis pela divulgação e venda de imóveis de alguns empreendimentos.

Figura 22 - Clareza de informação no site da Empreendimento B.

DETALHES

NEUSA GARCIA:

O lançamento que você esperava chegou! Um empreendimento único em Caruaru! Com um terreno 9 x 17,5 totalizando 157,5 m², casa solta com lateral de 3 metros, laje plana. É o maior da categoria, possuindo 54,60 m² de área construída e uma estrutura de concreto com 10x mais resistência que o sistema construtivo convencional num bairro totalmente planejado com pavimentação em concreto, além de toda infraestrutura completa.

-  Casas Norte e Sul
-  Área de Serviço Individualizada
-  2 quartos
-  54,60 m² de Área
-  2 Vagas de Garagem
-  1 Banheiro
-  Ano de Construção: 2020

GALERIA

DE FOTOS



ACOMPANHE AQUI O

ANDAMENTO DA OBRA

PRIMEIRA ETAPA

Atualizado em: 11 de agosto de 2021

Item	Andamento
Fundações	100%
Estrutura	100%
Portas e Janelas	100%
Coberta	100%
Pinturas	93%
Revestimento Cerâmico	100%

GALERIA

DA OBRA



Fonte: Captura do site do Empreendimento B (2021)

O Empreendimento C é o que menos entrega informações de forma online do seu residencial, mesmo encontrando a presença do empreendimento nos canais de comunicação *online* mais populares, não há informações claras e suficientes para a análise então, para ter acesso é preciso ir pessoalmente na imobiliária responsável na venda dos imóveis, mesmo assim nossa busca de primeiro contato se ponderou nas informações disponíveis *online*.

A seguir se apresenta uma análise sincrônica (Tabela 5) das informações dos cinco complexos residenciais tipo casa da cidade de Caruaru selecionados:

Tabela 5 - Análise Sincrônica

Residencial	Empreendimento	Progresso da Obra	Configuração da Casa	Planta	Terreno (área)	Casa (área)	Material Principal das Paredes	Tecnologia Construtiva Utilizada nas Paredes
A1 	Empreendimento A	Em andamento	1 cozinha americana; 1 sala de estar e jantar integrada; 1 quarto; 1 suíte reversível; 1 banheiro; área de serviço.		160,13m ²	casa solta 55m ²	Concreto	Paredes Pré-Moldadas 
B1 	Empreendimento B	Em andamento	1 cozinha americana; 1 sala de estar e jantar integrada; 2 quartos; 1 banheiro social; área de serviço	 PLANTA HUMANIZADA	157,5m ²	casa solta 54,60m ²	Concreto	Paredes Moldadas in Loco 
C1 	Empreendimento C	Em andamento	1 cozinha; 1 sala; 1 quarto; 1 suíte reversível; 1 banheiro; área de serviço	----	---	50m ²	Concreto	Alvenaria Estrutural com Blocos 
D1 	Empreendimento D	Em andamento	1 cozinha; 1 sala de estar e jantar integrada; 2 quartos; 1 banheiro social; área de serviço		160m ²	62,36m ²	Concreto	Alvenaria Estrutural com Blocos 
E1 	Empreendimento E	Em andamento	1 cozinha; 1 sala de estar e jantar integrada; 2 quartos; 1 banheiro social; área de serviço; terraço		180m ²	casa solta 43,89m ² e 46,47m ²	Concreto	Paredes Moldadas in Loco 

Fonte: A autora (2021)

Pode-se notar que os cinco empreendimentos se encontram em andamento, nenhum está 100% finalizado, seja ele porque ainda se encontra na fase de finalização ou aqueles que até já tem casas entregues, mas se encontra em outra etapa do lote residencial ampliando o número de moradias. Cada qual têm suas respectivas empresas ou grupo responsável pela construção e divulgação, mas sendo todos passíveis de acesso e financiamento pelo Programa Casa Verde e Amarela.

O programa de necessidades de casa oferecida por esses residenciais é padrão, seguindo o modelo de uma casa com uma cozinha, uma sala, dois quartos, um banheiro e uma área de serviço. Só há diferenças na configuração, proporcionando escolhas ao comprador de manter ou reverter alguns ambientes, por exemplo, a suíte reversível presente em algumas casas que nada mais é um banheiro com duas portas, com possibilidade de ser acessado pelo quarto ou pela sala, como banheiro social. Já 80% delas têm salas de estar e jantar integradas, e 40% cozinhas americanas que proporcionam um ambiente mais aberto e visão para a sala.

A metragem dos terrenos e a área construída das casas são muito similares, variam apenas alguns m², os residenciais A1, B1 e E1 se diferem dos outros dois residências por oferecerem uma casa solta, posicionada no terreno de forma a proporcionar um espaço entre as casas e muros que podem ser levantados de acordo com a preferência do comprador.

A tecnologia usada nas casas dos residenciais C1 e D1 é a alvenaria estrutural com blocos de concreto, que consiste basicamente em paredes com blocos de concreto e argamassa, realizando as funções de estrutura e vedação, dispensando a construção de pilares e vigas.

Já o complexo residencial B1 e E1 utilizam da tecnologia construtiva de Paredes de Concreto Armado Moldadas in Loco. Esse método consiste na moldagem das paredes e lajes maciças em concreto armado no próprio local, por meio de matrizes de metal que são montadas de acordo com a planta da casa e em seguida preenchidas por concreto armado, sendo eliminado a fase do reboco presente na alvenaria, pois as paredes quando desmoldadas depois do seu período de cura se apresentam na espessura final.

Por sua vez, o residencial A1 é o único que faz uso do sistema construtivo de Paredes de Concreto Pré-Moldadas. Esse sistema apresenta uma certa semelhança ao tipo de construção anterior, pois também são paredes maciças de concreto, porém se diferenciam na sua montagem, visto que seus componentes são previamente fabricados em indústrias e transportadas até o canteiro de obras para a montagem, e com a devida mão de obra especializada são posicionadas e encaixadas de acordo com o projeto.

Apesar das diferentes alternativas construtivas praticadas pelos empreendimentos em Caruaru, é evidente que o material base utilizado é o concreto. E com base nas entrevistas com os usuários especialistas podemos compreender melhor as percepções desses profissionais em relação a esse material tão empregado nesse tipo de moradia, mas por agora seguiremos para a visita a um dos residenciais mais popularmente, C1.

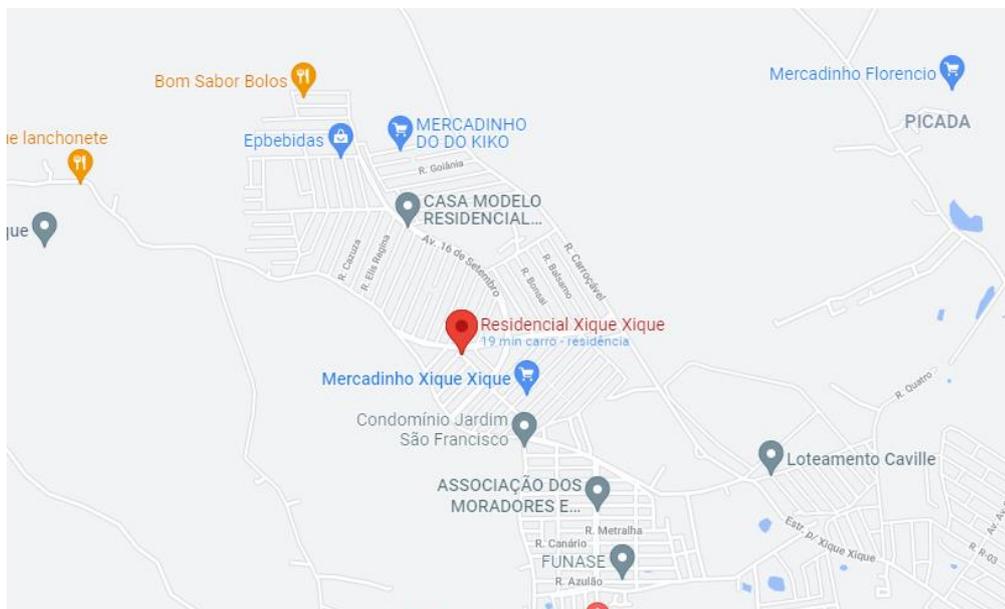
4.2 VISITA AO CANTEIRO DE OBRAS DO RESIDENCIAL

Foi possível a realização de uma visita guiada pelo gerente de projetos do Empreendimento C ao canteiro de obras da nova etapa do residencial C1, localizado no bairro Jardim Boa Vista na cidade de Caruaru (Figura 23).

O tour aconteceu durante o período da manhã com o auxílio de um aparelho celular para a documentação visual por meio de fotografias e de áudio afim de gravar a entrevista, além, é claro, das EPIs de segurança disponibilizadas no local e o distanciamento social adequado.

Este é o residencial mais populoso da cidade com uma média de entrega de 70 casas todo mês, sendo mais de 5 mil casas vendidas e entregues pelos programas sociais do Governo Federal em parceria com a Caixa Econômica, e segundo o gerente de projetos o residencial ainda está em constante aquisição e expansão territorial.

Figura 23 - Localização do residencial C1



Fonte: Captura de tela google mapas (2021)

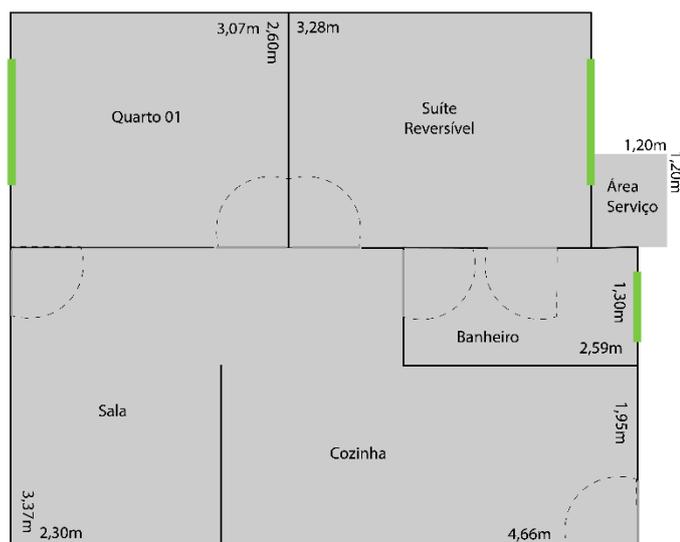
Há dois tipos de casas no loteamento, as que são soltas no lote onde todas as paredes limites da casa não tem contato com as paredes das casas vizinhas e as casas semi geminadas em que um dos lados da casa tem contato direto com a casa vizinha. O guia pontua que as casas semi geminadas apresentam desempenho acústico menor que as casas soltas, porém não se faz um tratamento específico pois só o tratamento de uma parede resultaria no aumento de seiscentos reais no valor da casa, então a empresa tenta investir em outros pontos da casa como o forro, trocando o de PVC por um forro de gesso.

A cada seis meses são realizadas mudanças de projeto que visam a melhoria, mas que infelizmente acabam aumentando o custo da casa, e caso isso aconteça eles perdem uma parcela de possíveis compradores. Então quando se trata da entrega de uma moradia para atender a demanda popular é necessário o balanço das necessidades e a qualidade dos materiais, mas o custo é o fator mais dominante.

Um exemplo mostrado durante a tour foi a mudança recente na execução atual do projeto, que por uma demanda estética solicitou a troca das antigas esquadrias (portas e janelas) por esquadrias de qualidade superior, e que também influenciou na melhoria acústica da moradia quanto aos ruídos externos, mas isso só foi possível no balanço entre necessidade, custo e material.

As casas do residencial C1 seguem um programa de necessidades padrão (Figura 24) com dois quartos sendo uma suíte reversível, um banheiro, uma cozinha americana, uma sala e uma pequena área de serviço externa resultando em uma área construída de 50m².

Figura 24 – Esquema da casa do residencial C1



Fonte: Adaptado pela autora com base na visita ao canteiro de obras (2021)

Sua estrutura (Figura 25) é uma base de radier uma fundação do tipo rasa, e acima está a alvenaria nomeada como alvenaria autoportante, onde não há a execução de estruturas convencionais com pilar, só na estruturação de blocos de concreto com pontos de grauteamento e vergas de concreto sobre as conexões (portas e janelas), seguida pela estrutura superior as paredes que é uma estrutura metálica com aplicação de telhas cerâmicas (Figura 26).

Figura 25 - Primeira fase



Fonte: captura pela autora (2021)

Um dos detalhes que se tem muita atenção no momento da construção e que impacta muito o desempenho acústico da casa segundo o guia é a vedação da casa, pois é ela que mais impacta a qualidade acústica da moradia, e para garantir isso a TECOMAT uma empresa especializada realiza testes necessários de desempenho acústico, e como o projeto é replicável, é realizado apenas um ensaio para a validação de todas as casas presentes na mesma zona.

Figura 26 - Segunda fase



Fonte: captura pela autora (2021)

Figura 27 - Terceira fase



Fonte: captura pela autora (2021)

As paredes recebem cinco camadas, sendo três de revestimento e duas de finalização das paredes depois do levantamento da estrutura em blocos finalizada, são elas: chapisco (Figura 27), emboço, massa fina (Figura 28), selador (Figura 29) e a finalização com pintura (Figura 30).

Figura 28 - Quarta fase



Fonte: captura pela autora (2021)

As maiores preocupações que eles têm em relação a acústica da casa é a vedação das esquadrias externas e internas e os revestimentos aplicados nas paredes mas não o material base estrutural das paredes.

Figura 29 - Quinta fase



Fonte: captura pela autora (2021)

Nessa fase entre o selante e a pintura final demora alguns meses, porque a vistoria pode acontecer até três meses depois e como forma de prevenir retrabalho, as casas só são pintadas depois da vistoria e aprovação da Caixa.

Figura 30 - Finalização



Fonte: captura pela autora (2021)

Alguns lotes são disponibilizados com muros (Figura 31), eles são feitos com placas de concreto, e fica a critério do comprador se quer sem muro ou se está disposto a investir um pouco mais e já adquirir a casa com o muro levantado.

Figura 31 - Opção com muro



Fonte: captura pela autora (2021)

Finalizando a visita o gerente de projetos explica que as soluções acústicas empregadas nessas casas são de acordo com o mapeamento acústico que a TECOMAT realiza no perímetro urbano destinado a construção. O Residencial C1 se encontra em um perímetro urbano onde a maioria dos lotes tem classificação de ruídos um (01) a mais baixa, então as exigências de desempenho acústico que essas casas precisam apresentar é o mínimo, e isso é devido a localização periférica do empreendimento, pois como essas casas são localizadas longe do centro da cidade os ruídos na região são menores do que as moradias centrais.

4.3 ENTREVISTAS

Foram realizadas duas entrevistas com profissionais ligados diretamente às obras das moradias, sendo um engenheiro civil e o outro um arquiteto e urbanista. O entrevistado A, é engenheiro civil e trabalha no Empreendimento B, que é a responsável pela execução das casas do complexo residencial B1, ele tem 32 anos e atua na contratação em conjunto da Caixa Econômica Federal e no acompanhamento das obras. Por sua vez, o entrevistado B, é um arquiteto e trabalha no

Empreendimento C responsável pelo Residencial C1, ele tem 28 anos e atua no gerenciamento do projeto da casa e projetos complementares ligados a moradias como, por exemplo, muro, cisterna, muro de contenção, projeto de canteiro, nas validações com a Caixa Econômica e no cumprimento dos normativos.

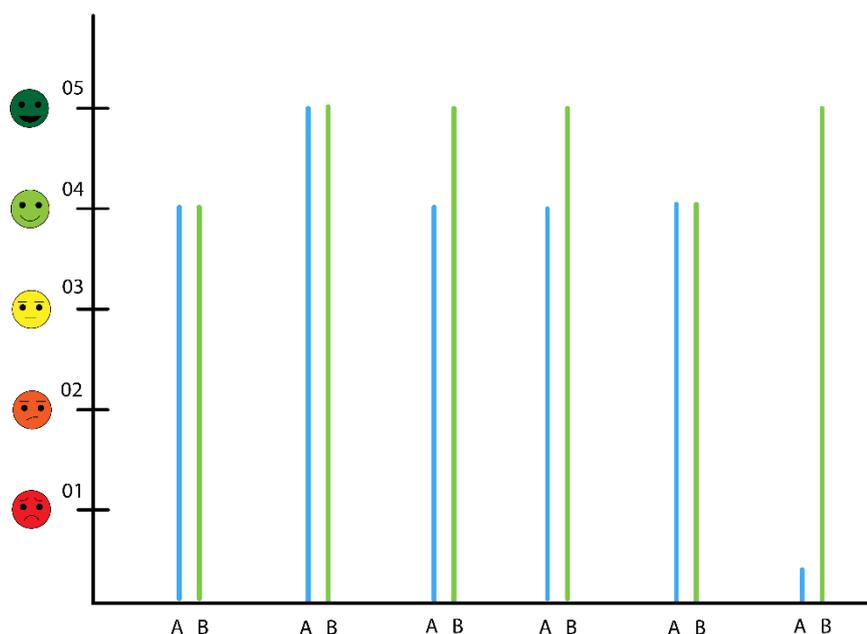
O entrevistado A trabalha com paredes moldadas in Loco em concreto fluido (slump = 22 +/- 3 mm) fck 20 mpa, já o entrevistado B trabalha com Alvenaria de bloco de concreto grauteada e elementos pré moldados como, verga e contra-verga, envolto com revestimento em chapisco, emboço e massa fina. Os dois lidam com a mesma base de material, mas em formatos e composições diferentes, apesar disso, a qualidade acústica percebida do produto que eles entregam aos compradores, é muito semelhante.

Quando questionados a respeito dos critérios de escolha do material utilizado, os dois apontaram os aspectos técnicos e econômicos desse material como os mais importantes, seguido da sustentabilidade e desempenho. Os dois se posicionaram a favor da influência direta que os materiais exercem no conforto ambiental da moradia, mas quando questionados a cada cômodo da casa se é destinado a uma tarefa distinta e se esses materiais eram escolhidos e aplicados de acordo com tais funcionalidades ambos disseram que não.

Aprofundando a temática, de acordo com ambos entrevistados o isolamento acústico da moradia promove o aumento da qualidade de vida, e o conforto acústico é um requisito do projeto e ambos afirmam que as casas vendidas pelo Programa Casa Verde e Amarela apresentam o isolamento acústico adequado para a região em que se encontram na cidade de Caruaru, e a garantia dessa entrega é baseada em ensaios computacionais por amostragem, exigidos e aprovados para a participação do empreendimento dentro das diretrizes do Programa Social e Financiamento da Caixa.

Em seguida foi feita uma sequência de seis perguntas abordadas em escalas, onde (01) equivale a muito ruim, (02) equivale a ruim, (03) equivale a intermediário, (04) equivale a bom e (05) equivale a excelente, as percepções de qualidade acústica na visão dos projetistas (Figura 32) do material associado a alguns aspectos da entrega de qualidade e conforto acústico e qualidade de vida dos moradores.

Figura 32 - Percepção da qualidade acústica segundo os profissionais



Fonte: A autora (2021)

Os projetistas apresentaram uma qualidade acústica percebida semelhante em três perguntas. A primeira é a respeito o quanto essa casa isola os ruídos externos, e os dois responderam (04) equivalente a bom desempenho. A segunda questão era o quanto essa casa isola os ruídos internos entre os ambientes, e os dois novamente tiveram respostas semelhantes (05) equivalente a muito bom, com a mesma justificativa já que nunca houve reclamações quanto a isso. A terceira pergunta com percepções semelhantes é a quinta questão que pergunta o quanto a solução de isolamento acústico dessa casa é adequada e os dois respondem (04) que equivale a bom, com a justificativa que diariamente estão sendo feitas melhorias nas casas a fim de alcançar a excelência.

Em relação a terceira questão 'o quanto essa casa promove o bem por meio do isolamento acústico' e quarta questão 'de que forma o material cerâmico utilizado na construção das paredes da casa contribui para o isolamento acústico' eles diferem um pouco as percepções. O entrevistado A acredita que a moradias do residencial B1 entregam bem estar mas que segundo ele, não é apenas isso que molda o bem estar dos moradores dessas moradias, e em relação a contribuição do material cerâmico base no isolamento acústico ele acusa que pode melhorar. Já o entrevistado B acredita que nesses dois quesitos as moradias do residencial C1 entregam o que é

proposto dentro das qualidades e exigências que são determinadas, ele complementa uma de suas respostas dizendo que sua percepção na qualidade acústica das casas são cinco: “porque nunca tivemos uma queixa a ponto de um resultado negativo no NPS da empresa que envolvesse um problema acústico”, ele também diz que já houve queixas relacionadas mas quando analisadas não era relacionada a casa ou sua execução, mas ao comportamento exagerado dos vizinhos.

Apenas na ultima questão foi visto uma grande diferença de posicionamento quanto a escala das questões, isso porque o entrevistado A não soube responder a última pergunta que era ‘qual é a satisfação dos compradores quanto ao tratamento acústico da casa?’ e a justificativa quanto a isso foi ele não ter acesso a esse feedback específico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante a análise sincrônica, todos os empreendimentos aderem ao uso do concreto como o material principal das paredes, só inovando no tipo de tecnologia construtiva adotado.

Diante das informações coletadas os profissionais à frente da produção de moradias populares na cidade de Caruaru, acreditam que a qualidade acústica entregue nas casas é adequada para região e isso se dá por três pontos levantados.

Primeiro, como vimos os empreendimentos tipo casa passíveis de financiamento pelo programa social são localizados nos limites da cidade e esse fator tem grande influência na qualidade acústica percebida da moradia, já que a região que o residencial se encontra não sofre o incomodo de ruídos altos, por exemplo, os ruídos do centro da cidade onde o tráfego de pessoas, transportes e afins são maiores. Um dos entrevistados, menciona essa vantagem ao dizer que residencial C1 se encontra em um mapeamento de ruído mínimo e que por isso a solução de moradia proposta e os materiais aplicados na construção entregam a qualidade acústica apropriada para aquela região, porém ele também menciona que o empreendimento está em constante expansão e isso significa mais tráfego, comércio local em expansão, e por consequência mais ruídos locais, sendo assim questionável a qualidade de vida dos moradores já que as casas são projetadas para atender a um nível de ruídos que irá mudar com o passar dos anos.

O segundo ponto que os profissionais percebem como uma resposta a qualidade do conforto acústico dessas moradias, é o feedback dos clientes. De acordo com eles nunca houve reclamações graves que acusassem a estrutura ou material da casa como os responsáveis por um desconforto causado por ruídos externos ou até mesmo internos, normalmente são apontadas como ações pontuais e exageradas por parte dos vizinhos.

Apurou-se também indiretamente com os projetistas que não é levado em conta funções específicas dos componentes construtivos ou ambientes, que o desempenho acústico pretendido das casas é generalizado, utilizando a mesma solução em todas as paredes, além também que foi notório o objetivo de entregar o mínimo aceitável para a viabilização do projeto, tornando essas casas produtos obsoletos. Como o

próprio entrevistado B comentou, o empreendimento está em constante crescimento e então em alguns anos as necessidades não serão mais as mesmas, e o que se deve esperar do desempenho dessas moradias daqui a alguns anos.

Sendo assim a pergunta dessa pesquisa foi respondida parcialmente, já que analisar a qualidade acústica percebida das moradias depende de algumas outras variáveis e a percepção de outros usuários relacionados diretamente com essas casas.

6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E PROPOSTAS FUTURAS

Devido a pandemia da covid-19, a pesquisa precisou passar por adaptações para ser seguida em segurança. Inicialmente a proposta era cruzar as falas dos profissionais com a fala dos moradores desses residenciais, mas por segurança e preservação do bem estar optamos por abordar só com os profissionais dentro das medidas de higiene e segurança para os envolvidos.

Das dificuldades encontradas, não poder ter contato, entrevistar os moradores e visitar as casas já habitadas foi um fator que influenciou muito na discussão e resultados dessa pesquisa, porém como sugestão de enriquecimento e continuação dessa análise, é recomendado:

- Entrevistar e compreender a percepção e as experiências vividas que os usuários moradores tem nas casas populares;
- Aferir com base nas normas a percepção de ruídos dentro de uma casa popular em diferentes horários;
- Cruzar esses dados com as percepções dos especialistas aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JUNIOR, Gilberto. Avaliação dos aspectos subjetivos relacionados aos materiais: proposição de método e escalas de mensuração aplicadas ao setor moveleiro. 2013.– Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- ASHBY, Michael; KARA, Johnson. Materiais e Design: Arte e Ciência da Seleção de Materiais no Design de Produto. 2a edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- BERGAMINI, Cecília Whitaker - Motivação nas Organizações – 5. Ed. – São Paulo: atlas, 2008
- BISTAFA, Sylvio R. Acústica aplicada ao controle do ruído. Editora Blucher, 2018.
- BOSISIO, Giovana et al. CONCRETO ARMADO: SUAS VANTAGENS E UTILIZAÇÕES. ETIC ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-ISSN 21-76-8498, v. 13, n. 13, 2017.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- CARDOSO, Rafael. Design para um mundo complexo. São Paulo: Cosac Naify, 2013.
- Centro de Tecnologia da Cerâmica “Wildson Gonçalves”. Teresina: 2007.
- DEMIR, E.; DESMET, P.; HEKKERT, P. Appraisal Patterns of Emotions in Human-Product Interaction. International Journal of Design, 3(2):41- 51, 2009.
- DESMET, P. Designing emotions. Delft, Países Baixos. Tese de Doutorado. Delft University of Technology, 225 p. 2002.
- DESMET, P.; HEKKERT, P. Framework of Product Experience. International Journal of Design, 1(1):57-66, 2007
- DIAS, M.R.A.C. Percepção dos materiais pelos usuários: modelo de avaliação Permatus. Florianópolis: UFSC, 2009. 352 p. (Tese (doutorado) do programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento).
- FALLER, Roberto da Rosa; SCALETISKY, Celso Carnos; KINDLEIN JR., Wilson. Proposta de classificação das características subjetivas dos materiais. In: Anais... Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 9, Curitiba, 2010.
- FRIJDA, N.H. 1986. The Emotions. Cambridge, Cambridge University Press, 544 p.
- HEKKERT, P. Design aesthetics: Principles of pleasure in product design. Psychology Science, 48(2):157-172. 2006.
- JORDAN, P. Products as personalities. In: M.A. HANSON (ed.), Contemporary ergonomics. London, Taylor & Francis, p. 73-78, 1997.

JORDAN, P. Pleasure with products: Human factors for body, mind and soul. In: W.S. GREEN; P.W. JORDAN (eds.), Human factors in product design: Current practice and future trends. London, Taylor & Francis, p. 206-217, 1999a.

LIMA, Ibsen Andrade de. O Programa Minha Casa Minha Vida na Cidade de Caruaru-PE: Morfologia Urbana e Desigualdades Socioespaciais. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos, 2016.

Margolin, Victor. The Politics of The Artificial – Essays on Design and Design Studies. Bibliovault OAI Repository, the University of Chicago Press, 2002.

MARGOLIN, Victor; MARGOLIN, Sylvia. A social model of design: Issues of practice and research. Design Issues: Volume 18, number 4. Massachusetts Institute of Technology 2002.

MORAES, Anamaria de. Prefácio. In: MORAES, Anamaria de. (Org.). Ergodesign do ambiente construído e habitado: ambiente urbano, ambiente público, ambiente laboral. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004.

NASCIMENTO, Denise Morado. A autoconstrução na produção do espaço urbano. Estado e capital imobiliário: convergências atuais na produção do espaço urbano brasileiro. Belo Horizonte: Ed. C/Arte, p. 217-230, 2011.

NEVILLE, Adam M. Tecnologia do concreto. Bookman Editora, 2013.

NORMAN, D. 2004. Emoção e adaptação: Porque amamos (ou odiamos) as coisas do dia-a-dia. Nova Iorque, Basic Books, 272 p.

PAPANEK, Victor. Design para el mundo real Ecología humana e cambio social. Ediciones Blume. Madrid, 1977.

PAZMINO, Ana Verónica. Uma reflexão sobre design social, eco design e design sustentável. Simpósio Brasileiro de Design Sustentável, v. 1, p. 1-4, 2007.

RIBEIRO, Carmen Couto. Materiais de construção civil. Editora UFMG, 2002.

TONETTO, Leandro Miletto; XAVIER DA COSTA, Filipe Campelo. Design Emocional: conceitos, abordagens e perspectivas de pesquisa. Strategic Design Research Journal, v. 4, n. 3, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Environmental Noise Guidelines for the European Region. Disponível em:
https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf. Acesso em: 30 out. 2021

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

DADOS PESSOAIS	
Nome:	
idade:	
Cargo / Profissão:	
Quais as atribuições de seu cargo na empresa?	
Você atua em projetos de habitações financiadas pelo Programa Casa Verde e Amarela PCVA?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
MATERIAIS	
Qual material utilizado pela empresa para construção das paredes das habitações PCVA?	
Quais são os critérios de escolha do material cerâmico usado na construção das alvenarias dessas habitações PCVA?	<input type="checkbox"/> Técnicos <input type="checkbox"/> Econômico <input type="checkbox"/> Fabricante <input type="checkbox"/> Sustentabilidade <input type="checkbox"/> Estético <input type="checkbox"/> Outros: _____ _____
Há seleção do material com relação aos atributos de cada cômodo?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Se sim, quais atributos são levados em conta?	<input type="checkbox"/> Térmico <input type="checkbox"/> Acústico <input type="checkbox"/> Área molhada <input type="checkbox"/> Outros: _____ _____
Você acredita que o material influencia diretamente no conforto ambiental da moradia?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

ACÚSTICA E SATISFAÇÃO					
Você acredita que o isolamento acústico da moradia promove o aumento da qualidade de vida?	() Sim () Não				
O conforto acústico é um requisito de projeto no desenvolvimento de moradias populares?	() Sim () Não				
As casas vendidas pelo programa Casa Verde e Amarela apresentam isolamento acústico adequado para a região?	() Sim () Não				
São realizadas aferições de ruído nas casas antes de serem entregues aos compradores?	() Sim () Não				
O quanto essa casa isola os ruídos externos.	1 	2 	3 	4 	5 
O quanto essa casa isola os ruídos internos entre os ambientes.	1 	2 	3 	4 	5 
O quanto essa casa promove o bem por meio do isolamento acústico.	1 	2 	3 	4 	5 
De que forma o material cerâmico utilizado na construção das paredes da casa contribui para o isolamento acústico.	1 	2 	3 	4 	5 
Quanto a solução de isolamento acústico dessa casa é adequada.	1 	2 	3 	4 	5 
No momento da divulgação e venda da casa as especificações acústicas são apresentadas ao comprador?	() Sim () Não				
Qual é a satisfação dos compradores quanto ao tratamento acústico da casa?	1 	2 	3 	4 	5 

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Campus
AGRESTE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: DESIGN SOCIAL E MATERIAIS: um estudo preliminar sobre a percepção de qualidade acústica dos materiais cerâmicos em moradias populares na cidade de Caruaru-PE

Pesquisador responsável:

Nome: Germannya D'Garcia Araújo Silva - SIAPE: 1550533

Telefone: (81) 98715-3799

E-mail: germannya.asilva@ufpe.br

Instituição que pertence o pesquisador:

Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste (CAA)

Núcleo de Design e Comunicação (NDC)

Rodovia BR 104 Km 59, s/n. Nova Caruaru, 55002-970, Caruaru, Pernambuco - Brasil.

Ao participante da pesquisa:

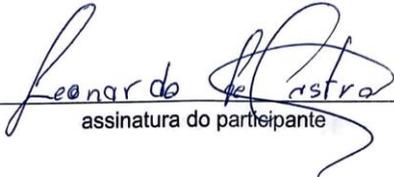
O Sr. está sendo convidado a participar, como voluntário, de uma pesquisa, cujo objetivo é analisar a influência dos aspectos técnicos e subjetivos do material cerâmico aplicado em unidades habitacionais a percepção da qualidade acústica dos usuários em loteamentos da Cidade de Caruaru de responsabilidade das pesquisadoras Germannya D'Garcia Araújo Silva, Dra. e Suzany Rodrigues Santos.

Como parte do desenvolvimento da pesquisa, será feita uma entrevista com profissionais que gerenciam e acompanham as obras, responsáveis por decisões ligadas aos materiais aplicados nas casas, e assim compreender os processos de escolhas, os requisitos respeitados e a percepção de qualidade acústica percebida das moradias populares da cidade de Caruaru.

Os processos aplicados por esta pesquisa não oferecem risco a sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais. As informações obtidas através da entrevista serão utilizadas para alcançar o objetivo acima proposto, e para a composição de artigos científicos, resguardando sempre sua identidade. Caso não queira mais fazer parte da pesquisa, favor entrar em contato pelos telefones acima citados.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa. Você poderá retirar seu consentimento a qualquer momento. Havendo qualquer dúvida o Sr. poderá requisitar explicações ao pesquisador durante a aplicação da pesquisa. Após a assinatura deste termo o Sr. receberá uma segunda via do mesmo rubricada e assinada.

Eu Leonardo de Castro, RG 8.966.270
declaro ter sido informado e concordo em participar como voluntário da pesquisa acima
descrita.



assinatura do participante

Eu, Germanya D'Garcia Araújo Silva, declaro que cumprirei as exigências e condições
neste documento especificadas, conforme itens IV.3 da Resolução 466/12 do CNS.



assinatura do pesquisador

Caruaru, 23 de setembro de 2021.

ANEXO A – TABELA 6

Tabela 6 - Déficit habitacional total e de componentes, grandes regiões, UF e regiões metropolitanas 2015, no Brasil.

Especificação	Déficit habitacional				
	Total absoluto	Componentes			
		Habitação precária	Coabit. Familiar	Ônus excessivo aluguel	Adens. Excessivo
Região Norte	645.537	157.050	270.719	179.258	38.510
Rondônia	50.924	15.402	8.775	23.506	3.241
Acre	27.238	2.101	16.553	7.183	1.401
Amazons	151.658	18.227	76.475	43.936	13.020
Roraima	22.101	5.162	6.612	8.467	1.860
Pará	314.643	98.607	133.109	68.563	14.364
<i>RM Belém</i>	101.835	2.241	65.611	28.893	5.090
Amapá	29.248	2.103	18.210	7.096	1.839
Tocantins	49.726	15.448	10.986	20.507	2.785
Região Nordeste	1.971.856	498.379	662.863	747.800	62.814
Maranhão	392.308	241.278	93.904	51.863	5.263
Piauí	104.215	25.327	59.189	16.885	2.814
Ceará	302.623	73.568	72.908	141.388	14.759
<i>RM Fortaleza</i>	147.111	13.444	41.315	84.924	7.428
Rio Grande do Norte	115.558	9.890	49.160	49.444	7.064
Paraíba	123.358	11.637	47.725	62.057	1.939
Pernambuco	285.251	33.857	75.819	162.055	13.520
<i>RM Recife</i>	130.142	3.854	41.493	82.043	2.752
Alagoas	96.669	12.583	31.861	48.450	3.775
Sergipe	90.173	6.599	39.209	41.433	2.932
Bahia	461.700	83.640	193.087	174.225	10.748
<i>RM Salvador</i>	139.173	6.047	55.517	73.913	3.696
Região Sudeste	2.482.855	116.875	651.942	1.524.860	189.178
Minas Gerais	575.498	18.936	209.544	330.090	16.928
<i>RM Belo Horizonte</i>	158.839	5.774	63.101	85.425	4.539
Espírito Santo	109.535	7.794	21.978	73.165	6.598
Rio de Janeiro	460.785	12.820	93.898	320.288	33.779
<i>RM Rio de Janeiro</i>	340.083	9.531	75.156	224.906	30.490
São Paulo	1.337.037	77.325	326.522	801.317	131.873
<i>RM São Paulo</i>	639.839	27.959	151.671	373.108	87.101
Região Sul	734.115	120.748	176.424	424.000	12.943
Paraná	290.008	35.515	61.095	186.389	7.009
<i>RM Curitiba</i>	76.305	12.005	15.314	48.025	961
Santa Catarina	204.648	47.293	34.110	121.813	1.432
Rio Grande do Sul	239.458	37.940	81.218	115.798	4.502
<i>RM Porto Alegre</i>	96.614	15.933	29.348	48.299	3.034
Região Centro-Oeste	521.381	49.579	140.543	301.854	29.405
Mato Grosso do Sul	88.054	9.722	34.587	39.325	4.420
Mato Grosso	90.299	10.512	22.868	47.723	9.196
Goiás	210.125	25.773	46.907	127.499	9.946
Distrito Federal	132.903	3.572	36.181	87.307	5.843
BRASIL	6.355.743	942.631	1.902.490	3.177.772	332.850
<i>Total das RMs</i>	1.829.941	96.788	538.526	1.049.536	145.091
<i>Demais áreas</i>	4.525.802	845.843	1.363.964	2.128.236	187.759

Fonte: Dados Básicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015. Elaboração: Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (DIREI).

ANEXO B – TABELA 7

Tabela 7 - Pressão sonora e níveis de pressão sonora para os sons do cotidiano, e correspondentes sensações subjetivas de intensidade associadas

Sensação subjetiva de intensidade	Descrição	Pressão sonora (Pa)	Nível de pressão sonora (dB)
Estrondoso	Perigo de ruptura do tímpano * Avião a jato a 1m *Fogo de artilharia	200	140
	Limiar da dor * Tambor de graves a 1m *Avião a jato a 5m	63	130
Muito Barulhento	Limiar do desconforto acústico *Avião a pistão a 3m *Broca pneumática	20	120
	*Metrô *Próximo a uma britadeira	0,6	110
	*Indústria barulhenta *Dentro de um avião	2	100
Barulhento	*Banda ou orquestra sinfônica *Rua Barulhenta Obs.: Ambientes com níveis de pressão sonora superiores a 86 dB são considerados insalubres.	0,63	90
	*Dentro de um automóvel em alta velocidade *Escritório barulhento *Aspirador de pó	0,2	80
Moderado	*Rua de barulho médio *Pessoa falando a 1m	0,063	70
	*Escritório de barulho médio *Rádio com volume médio	0,02	60
Tranquilo	*Restaurante tranquilo *Escritório aberto (com tratamento acústico)	0,006	50
	*Sala de aula (ideal) *Escritório privado (ideal)	0,002	40
Silencioso	*Teatro vazio *Quarto de dormir	0,0006	30
	*Movimento de folhagem *Estúdio de rádio e TV	0,0002	20
Muito Silencioso	*Deserto ou região polar (sem vento) *Respiração normal	0,00006	10
	*Laboratório de Acústica (câmara anenoica) *Limiar da audição	0,00002	0

Fonte: Bistafa (2018) adaptado pela autora