

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL SANTOS FISCHER

EXPERIÊNCIAS ARQUITETÔNICAS: FERRAMENTA BASEADA EM
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA AUXILIAR NO PROJETO INTENCIONAL DA
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NA ARQUITETURA

CURITIBA

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL SANTOS FISCHER

EXPERIÊNCIAS ARQUITETÔNICAS: FERRAMENTA BASEADA EM
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA AUXILIAR NO PROJETO INTENCIONAL DA
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NA ARQUITETURA

Tese apresentada como requisito à
obtenção do grau de Doutor em
Engenharia Civil, no Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Civil, Setor de
Tecnologia, da Universidade Federal do
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Aloísio Leoni Schmid.

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÉNCIA E TECNOLOGIA

Fischer, Rafael Santos

Experiências arquitetônicas: ferramenta baseada em inteligência artificial para auxiliar no projeto intencional da experiência do usuário na arquitetura / Rafael Santos Fischer. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Orientador: Aloísio Leoni Schmid

1. Arquitetura. 2. Inteligência artificial. 3. Espaço (Arquitetura). . I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Schmid, Aloísio Leoni. IV . Título.

ATA Nº29

ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DOUTORADO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM ENGENHARIA CIVIL

No dia vinte e sete de fevereiro de dois mil e vinte e três às 16:30 horas, na sala virtual, online, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de tese do doutorando **RAFAEL SANTOS FISCHER**, intitulada: **Experiências Arquitetônicas: ferramenta baseada em inteligência artificial para auxiliar no projeto intencional da experiência do usuário na arquitetura**, sob orientação do Prof. Dr. ALOÍSIO LEONI SCHMID. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENGENHARIA CIVIL da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: ALOÍSIO LEONI SCHMID (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), MICHELLE PEREIRA DE AGUIAR CAMARGO (UNIVERSIDADE POSITIVO), DORIS CATHARINE CORNELIE KNATZ KOWALTOWSKI (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS), MARCIO FONTANA CATAPAN (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARNÁ). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de doutor está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, ALOÍSIO LEONI SCHMID, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 27 de Fevereiro de 2023.

Assinatura Eletrônica

18/05/2023 14:02:10.0

ALOÍSIO LEONI SCHMID

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

12/05/2023 12:40:34.0

MICHELLE PEREIRA DE AGUIAR CAMARGO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE POSITIVO)

Assinatura Eletrônica

14/05/2023 18:33:17.0

DORIS CATHARINE CORNELIE KNATZ KOWALTOWSKI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS)

Assinatura Eletrônica

12/05/2023 11:55:56.0

MARCIO FONTANA CATAPAN

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARNÁ)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA CIVIL -
40001016049P2

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENGENHARIA CIVIL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **RAFAEL SANTOS FISCHER** intitulada: **Experiências Arquitetônicas: ferramenta baseada em inteligência artificial para auxiliar no projeto intencional da experiência do usuário na arquitetura**, sob orientação do Prof. Dr. ALOÍSIO LEONI SCHMID, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 27 de Fevereiro de 2023.

Assinatura Eletrônica
18/05/2023 14:02:10.0
ALOÍSIO LEONI SCHMID
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
12/05/2023 12:40:34.0
MICHELLE PEREIRA DE AGUIAR CAMARGO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE POSITIVO)

Assinatura Eletrônica
14/05/2023 18:33:17.0
DORIS CATHARINE CORNELIE KNATZ KOWALTOWSKI
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS)

Assinatura Eletrônica
12/05/2023 11:55:56.0
MARCIO FONTANA CATAPAN
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARNÁ)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Aloísio Schmid, por todo o apoio e contribuição ao longo do desenvolvimento desta tese, assim como em toda a minha trajetória na UFPR. Desde os tempos de estudante de graduação, passando pelo mestrado, a atuação como professor substituto e, por fim, como doutorando, seu suporte tem sido fundamental.

Expresso minha gratidão aos meus pais, Elisabeth Aparecida dos Santos Fischer e Ildomar Ivan Fischer, que sempre se esforçaram para garantir meu conforto e criar condições para que eu pudesse dar continuidade aos meus estudos.

Não posso deixar de mencionar a importância dos meus amigos, parentes, colegas e namorada, que têm sido presenças valiosas no meu dia a dia.

Quero também agradecer à Universidade Federal do Paraná, instituição que faz parte da minha vida desde 2008.

A todos, o meu sincero obrigado!

RESUMO

Vivemos um período da história que pode ser caracterizado como pós-materialista, no qual a propriedade e a noção de posse das coisas já não são as grandes prioridades. Em vez disso, há uma busca cada vez mais crescente por experiências e momentos marcantes. Nas indústrias da tecnologia, big techs e aplicativos, a importância de boas experiências do usuário já está mais estabelecida e tem sido utilizada como diferencial competitivo. Na arquitetura, entretanto, esse é um campo vasto que ainda pode ser mais explorado, principalmente sob uma ótica mais pragmática. As experiências, assim como o sotaque em um idioma, sempre existirão em qualquer espaço arquitetônico. E se forem projetadas de maneira intencional, com foco nos usuários, têm o potencial de elevar a qualidade da arquitetura produzida. No entanto, se forem deixadas ao acaso, podem ter o efeito contrário, diminuindo a qualidade espacial. O estudo da experiência do usuário na arquitetura costuma ter um enfoque mais filosófico e fenomenológico. Há uma lacuna de abordagens e métodos mais práticos para a criação de experiências arquitetônicas. Com o avanço da tecnologia - e das técnicas de UX em indústrias comparáveis, como as mencionadas anteriormente - especulou-se que a adoção de uma abordagem mais prática para o projeto de experiências arquitetônicas seria possível. Nesse contexto, esta tese tem como objetivo explorar e propor tais abordagens. Para isso, utiliza-se da Design Science Research - uma abordagem científica adequada à proposição de artefatos. Inicialmente, é conduzida uma revisão bibliográfica sobre assuntos-chave, com ênfase na Experiência Arquitetônica e seus subtemas. Posteriormente, parte-se para a proposição de soluções concretas. Como resultado, é desenvolvida, testada e validada uma ferramenta baseada em inteligência artificial, um software, para auxiliar nesse processo. Esse desenvolvimento ocorre de maneira iterativa, no qual, inicialmente, foi proposta uma solução mais simples, a partir da qual os conhecimentos foram fundamentais para a proposição da ferramenta final. Dessa forma, o objetivo da pesquisa é alcançado, as barreiras do conhecimento da área são expandidas e, ainda, um produto verdadeiramente útil e prático é gerado para ser usado - e aprimorado - pela comunidade.

Palavras-chave: Experiência Arquitetônica, experiência do usuário, inteligência artificial, abordagem de projeto de experiência do usuário.

ABSTRACT

We live in a period of history that can be characterized as post-materialistic, in which property and the notion of ownership are no longer the top priorities. Instead, there is an increasingly growing pursuit of experiences and meaningful moments. In industries such as technology, big tech, and applications, the importance of good user experiences is already well-established and has been used as a competitive advantage. In architecture, however, this is still a vast field that can be further explored, especially from a more pragmatic perspective. Experiences, much like accents in a language, will always exist in any architectural space. And if intentionally designed with a focus on users, they have the potential to elevate the quality of the produced architecture. However, if left to chance, they can have the opposite effect, diminishing spatial quality. The study of user experience in architecture often takes on a more philosophical and phenomenological approach. There is a gap in more practical approaches and methods for creating architectural experiences. With the advancement of technology - and UX techniques in comparable industries, as mentioned earlier - it has been speculated that adopting a more practical approach to architectural experience design would be possible. In this context, this thesis aims to explore and propose such approaches. To achieve this, it employs Design Science Research - a suitable scientific approach for proposing artifacts. Initially, a literature review is conducted on key subjects, with an emphasis on Architectural Experience and its subthemes. Subsequently, concrete solutions are proposed. As a result, a tool based on artificial intelligence, a software, is developed, tested, and validated to assist in this process. This development occurs iteratively, where initially a simpler solution is proposed, and the knowledge gained is fundamental to the proposition of the final tool. Thus, the research objective is achieved, the barriers of knowledge in the field are expanded, and, furthermore, a truly useful and practical product is generated to be used - and improved upon - by the community.

Keywords: architectural experience, user experience, artificial intelligence, user experience design approach.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Capítulo I	1
Figura 2 - Capítulo II	10
Figura 3 – Etapas da DSR	13
Figura 4 – Equema da organização da tese	14
Figura 5 - Capítulo III	22
Figura 6 – Modelo de Desmet de emoções	27
Figura 7 – Design Thinking por IDEO	34
Figura 8 – Design Thinking por Brown.....	35
Figura 9 – Design Thinking por British Council.....	36
Figura 10 – Modelo de Desmet Adaptado	44
Figura 11 – Estádio de Braga	46
Figura 12 – Vista espacial de Dubai	46
Figura 13 – Diagrama de espaço natural e arquitetônico	47
Figura 14 – Diagrama de espaço natural e arquitetônico II	48
Figura 15 – Palácio do Itamaraty	50
Figura 16 – Modelo Circumplexo Simplificado.....	68
Figura 17 – Modelo Circumplexo Simplificado II.....	69
Figura 18 – Modelo Circumplexo de Russel	74
Figura 19 - Capítulo IV.....	76
Figura 20 - Artefato I.....	77
Figura 21 – Diagrama do Ux Arch v1.....	81
Figura 22 – Diagrama melhorado do UX Arch v1	82
Figura 23 – Ficha de avaliação I.....	83
Figura 24 – Avaliação e quadrantes	84
Figura 25 – Ficha de avaliação II.....	85
Figura 26 – Avaliação I	92
Figura 27 – Avaliação com resultado.....	92
Figura 28 – Resultado	93
Figura 29 – Equipe 01	94
Figura 30 – Equipe I Avaliação	94
Figura 31 – Equipe 2	95
Figura 32 – Equipe 2 Avaliação.....	95
Figura 33 – Equipe 3	96

Figura 34 – Equipe 3 Avaliação	96
Figura 35 – Equipe 4	97
Figura 36 – Equipe 4 Avaliação	97
Figura 37 – Equipe 5	98
Figura 38 – Equipe 5 Avaliação	98
Figura 39 – Equipe 6	99
Figura 40 – Equipe 6 Avaliação	99
Figura 41 – Equipe 7	100
Figura 42 – Equipe 7 Avaliação	100
Figura 43 - Artefato II.....	104
Figura 44 – Tabela Simples Mostrando o Funcionamento de um Algoritmo de Inteligência Artificial.....	111
Figura 45 – Algoritmos de AI e a conversão para base 0-1	112
Figura 46 – Atribuição de peso em um algoritmo de AI	113
Figura 47 – Como o algoritmo de Inteligência Artificial poderia prever experiências	114
Figura 48 – Tabela de entidades: Projeto	118
Figura 49 – Página Inicial	121
Figura 50 - PoUp de LogIn	122
Figura 51 – Tela Inicial	123
Figura 52 – Tela de Referências	124
Figura 53 – Tela para adicionar referência	125
Figura 55 – Tamanho da Referência	126
Figura 56 – Complexidade Volumétrica.....	126
Figura 57 – Formas dominantes.....	127
Figura 58 - Materiais.....	127
Figura 59 - Texturas	127
Figura 60 - Tons	128
Figura 61 - Cores.....	128
Figura 62 – Cores secundárias.....	129
Figura 63 – Cores terciárias	129
Figura 64 – Contraste visual.....	130
Figura 65 – Intensidade da luz	130
Figura 66 - Aberturas.....	130

Figura 67 – Quantidade de Usuários	131
Figura 68 - Movimento.....	131
Figura 69 - Tipo	131
Figura 70 – Grau de Interesse do contexto	132
Figura 71 – Nível de Interesse do Projeto	132
Figura 72 – Período do Dia.....	132
Figura 73 - Tempo	133
Figura 74 – Temperatura Percebida	133
Figura 75 – Avaliação no Ux Arch	135
Figura 76 – Opções de Avaliação.....	136
Figura 77 – Tela de boas-vindas do Ux Arch.....	138
Figura 78 – Projetos no Ux Arch.....	139
Figura 79 – Adicionando novo projeto	141
Figura 80 – Referências Equipe A.....	144
Figura 81 – Alternativa Equipe A	145
Figura 82 – Referências Equipe B	147
Figura 83 – Alternativas Equipe B	148
Figura 84 – Referências Equipe C.....	150
Figura 85 – Alternativas Equipe C	151
Figura 86 – Referências Equipe D.....	153
Figura 87 – Alternativas Equipe D	154
Figura 88 – Referências Equipe E	156
Figura 89 – Alternativas Equipe D	157
Figura 90 – Referências Equipe H.....	159
Figura 91 – Alternativas Equipe H	160
Figura 92 – Referências Equipe L	162
Figura 93 – Alternativas Equipe L.....	163
Figura 94 – Referências Equipe K.....	165
Figura 95 – Alternativas Equipe K	166
Figura 96 – Referências Equipe I	168
Figura 97 – Alternativas Equipe I.....	169
Figura 98 - Capítulo V.....	176

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de Avaliação de Artefato.....	19
Tabela 2 – Componentes arquitetônicas e Autores	58
Tabela 3 – Componentes arquitetônicos e autores II	59
Tabela 4 – Componentes arquitetônicas e Autores III.....	60
Tabela 5 – Componentes arquitetônicas e grau de controle	62
Tabela 6 - Polaridades.....	101
Tabela 7 – Avaliação Artefato I.....	103
Tabela 8 – Resultados Equipe A	146
Tabela 9 – Resultado Equipe B	149
Tabela 10 – Resultado Equipe C	152
Tabela 11 – Resultados Equipe D	155
Tabela 12 – Resultado Equipe D	158
Tabela 13 – Resultados equipe H.....	161
Tabela 14 – Resultados Equipe L.....	164
Tabela 15 – Resultado Equipe K	167
Tabela 16 – Resultado Equipe I	170
Tabela 17 – Previsões Corretas	171
Tabela 18 – Intensidades Corretas.....	171
Tabela 19 – Avaliação do Artefato II.....	174

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Introdução	1
1.2. Problema de pesquisa	2
1.3. Objetivos de Pesquisa	3
1.3.1 Objetivo principal	3
1.3.2 Objetivos secundários	3
1.4. Pressupostos	4
1.5. Justificativas	5
1.6. Delimitação da pesquisa.....	7
1.7. Contribuições da pesquisa	8
2. MÉTODO DE PESQUISA	9
2.1. Caracterização da pesquisa.....	10
2.1.1. Artefatos e a DSR.....	11
2.1.2. Classe de problemas e a DSR	12
2.2. Etapas e organização da Tese.....	12
2.2.1. Capítulo 1: Introdução	15
2.2.2. Capítulo 2: Método de pesquisa	15
2.2.3. Capítulo 3: Conscientização	15
2.2.4. Capítulo IV: Sugestão, desenvolvimento e avaliação de artefatos	
17	
2.2.4.1. Sugestão	18
2.2.4.2. Desenvolvimento	18
2.2.4.2. Avaliação	19
2.2.5. Capítulo 5: Conclusão	20
2.2.6. Capítulo 6: Referências bibliográficas	21

3. CONSCIENTIZAÇÃO.....	22
3.1. Experiência	22
3.1.2. Experiência do usuário	25
3.1.3. Projeto de experiência do usuário	29
3.1.4. Design Thinking.....	31
3.1.5. Ferramentas para UX Design	36
3.1.6. Experiência do usuário na arquitetura	37
3.1.7. <i>Experiencing architecture</i>	39
3.1.8. Atmosferas	39
3.1.9. Atmospherics.....	41
3.1.10. Experiência arquitetônica: uma definição	42
3.2. Experiência arquitetônica e suas componentes	43
3.2.1. Espaço natural x espaço arquitetônico	45
3.2.2. Espaço dinâmico x espaço estático.....	47
3.2.3. Componentes arquitetônicas segundo autores e referências	49
a. Holl, Pallasmaa e Pérez-Gomez (2006)	49
b. Pallasmaa e McCarter (2012)	50
c. Gibson (1979)	50
d. Bula (2016).....	51
e. Guilhermino (2015)	52
f. Droog (2010).....	53
g. Ambiência (2010)	53
h. Kotler (1974)	54
i. Zumthor (2006)	55
3.2.4. Componentes arquitetônicas: definição.....	57
3.2.5. Conclusão.....	61
3.3. EXPERIÊNCIA ARQUITETÔNICA: COMO AVALIAR	63

3.3.1. Como avaliar uma experiência do usuário?.....	63
3.3.2. A boa experiência do usuário	65
3.3.3. Cardinalidade e intensidade na avaliação da Experiência Arquitetônica	67
3.3.3.1. Experiência de Conforto	69
3.3.3.2. Experiência de aventura.....	70
3.3.3.3. Experiência de tédio	70
3.3.3.4. Experiência de perigo	71
3.3.4. Experiência Arquitetônica e a cardinalidade	72
3.3.4.1. Experiências neutras	73
3.3.5. As emoções no modelo circumplexo	73
3.3.6. Um sistema linear de avaliação de experiências arquitetônicas..	74
4. ARTEFATOS: SUGESTÃO, DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO	76
4.1. Artefato 1.....	76
4.1.1 Sugestão	77
4.1.1.1. O que é o artefato?.....	77
4.1.1.2. Quem está envolvido?	78
4.1.2 Desenvolvimento	79
4.1.2.1. Como funciona o artefato?	79
4.1.2.2. As etapas propostas para o UX Arch v1	81
4.1.2.3. Escopo.....	82
4.1.2.4. Pesquisa.....	83
4.1.2.5. Definição.....	85
4.1.2.6. Conceituação.....	86
4.1.2.7. Prototipagem	87
4.1.2.8. Teste.....	87
4.2.3. Avaliação	88
4.2.3.1. Experimento	89

4.2.3.2. Contexto do experimento.....	89
4.2.3.3. Participantes do experimento	90
4.2.3.4. Condução do Experimento	90
4.2.4. Experimento	94
4.2.4.1. Equipe 01	94
4.2.4.2. Equipe 02	95
4.2.4.3. Equipe 03	96
4.2.4.4. Equipe 04	97
4.2.4.5. Equipe 05	98
4.2.4.6. Equipe 06	99
4.2.4.7. Equipe 07	99
4.2.5. Resultados.....	100
4.2.5.1. Pontos a serem melhorados	101
4.2.5.2. Conclusão do Artefato	103
4.3. Artefato 2.....	104
4.2.1. Sugestão	104
4.3.1.1. O que é?.....	105
4.3.1.2. Quem está envolvido?	105
4.3.1.3. Qual é a finalidade do artefato?.....	106
4.3.1.4. Quando?.....	107
4.3.2. Desenvolvimento	107
4.3.2.1. Como funciona?	107
4.3.2.2. O ciclo iterativo de feedback.....	108
4.3.2.3. A Experiência Arquitetônica e o ciclo iterativo	108
4.3.2.4. Inteligência Artificial, aprendizado supervisionado e automatização dos stakeholders.....	110
4.3.2.5. Ux Arch v2 - Como funciona?.....	115

O Ux Arch v2 é um sistema online que auxilia arquitetos e jovens projetistas a conceberem experiências arquitetônicas de forma mais intencional e planejada, com o suporte da inteligência artificial.....115

Essa aplicação é executada na nuvem e é composta por diversos componentes distintos: o front-end (cliente), desenvolvido em React; o back-end (servidor), uma API Rest construída em NodeJS; um algoritmo de rede neural, responsável pela inteligência artificial que é capaz de prever as experiências arquitetônicas; e um banco de dados não-relacional MongoDB.115

4.3.2.6. Ux Arch v2 – Servidor.....	116
4.3.2.7. Ux Arch v2 - Banco de dados	117
4.3.2.8. Ux Arch v2 - Inteligência Artificial	118
4.3.2.9. Ux Arch v2 – Cliente	120
4.3.2.10. Processo de avaliação por parte do Usuário	134
4.3.2.11. Projeto	137
4.3.2.12. Próximos passos	141
4.3.3. Experimento	142
4.3.3.1. Equipe A - CK, JG, MBC	143
a. Pessoa usuária.....	143
b. Referências	143
c. Alternativas de Projeto.....	145
d. Comentários	145
e. Desempenho final.....	146
4.3.3.2. Equipe B - CS, EH, IC, LF e NS	146
a. Pessoa Usuária	146
b. Referências	147
c. Alternativas de projeto	148
d. Comentários	149
e. Desempenho final.....	149
4.3.3.3. Equipe C - DB, GK, RH e TO	149

a. Pessoa Usuária	149
b. Referências	150
c. Alternativas de projeto	151
d. Comentários	151
e. Desempenho Final	152
4.3.3.4. Equipe D - FV	152
a. Pessoa Usuária	152
b. Referências	153
c. Alternativas de Projeto.....	154
d. Comentários	154
e. Desempenho Final	155
4.3.3.5. Equipe E - GM, PM e LR	155
a. Pessoa Usuária	155
b. Referências	156
c. Alternativas de Projeto.....	157
d. Comentários	158
e. Desempenho Final	158
4.3.3.6. Equipe H - A, E, K e K	158
a. Pessoa Usuária	158
b. Referências	159
c. Alternativas de Projeto.....	160
d. Comentários	160
e. Desempenho Final	160
4.3.3.7. Equipe L - BK	161
a. Pessoa Usuária	161
b. Referências	162
c. Alternativas de Projeto.....	163

d. Comentários	163
e. Desempenho Final	164
4.3.3.8. Equipe K - A, G, G e L.....	164
a. Pessoa Usuária	164
b. Referências	165
c. Alternativas de Projeto.....	166
d. Comentários	166
e. Desempenho Final	167
4.3.3.9. Equipe I - N, E e N.....	167
a. Pessoa Usuária	167
b. Referências	168
c. Alternativas de Projeto.....	169
d. Comentários	169
e. Desempenho Final	170
4.3.4. Resultados.....	170
4.3.4.1. Pontos negativos	172
4.3.4.2. Pontos positivos	173
4.3.4.3. Avaliação	174
5. CONCLUSÃO.....	176
5.1. Iterações	177
5.2. Veredito.....	177
5.3. Pontos fortes	178
5.4. Pontos a serem melhorados.....	179
5.5. Sugestão para trabalhos futuros.....	180
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181

1. INTRODUÇÃO

Figura 1 - Capítulo I



1.1. Introdução

Atualmente, vivemos em uma era pós-materialista, na qual as pessoas estão cada vez mais em busca de experiências memoráveis. Embora a valorização dessas experiências já seja um diferencial competitivo em indústrias como tecnologia e aplicativos, ainda há muito a ser explorado no campo da arquitetura.

Nesta tese, são abordados diversos tópicos relacionados à criação intencional e premeditada de experiências arquitetônicas. Nos capítulos mais avançados, são apresentadas soluções concretas para esse desafio por meio da metodologia Design Science Research.

Com o objetivo de alcançar essas soluções, foi desenvolvido um artefato de maneira iterativa. Em sua versão inicial, tal artefato consiste em uma abordagem de projeto arquitetônico com caráter mais analógico, materializada por meio de slides teóricos e recomendações. Em uma segunda iteração, o artefato passa a ser caracterizado como um software – aplicação web - de código aberto, que utiliza

inteligência artificial para auxiliar no processo de projeto de experiências arquitetônicas.

Espera-se que, dessa forma, esta tese tenha contribuído de alguma maneira para a expansão do conhecimento na área, não com a pretensão de fornecer respostas definitivas, mas com o intuito de estimular a discussão e o desenvolvimento iterativo de mais soluções sobre esse tema importante.

1.2. Problema de pesquisa

Em um contexto pós-materialista, a ênfase na propriedade e posse das coisas deixou de ser uma prioridade absoluta para a maioria das pessoas, especialmente em países com melhor qualidade de vida e entre grupos mais jovens (HASSENZAHL, 2014). Em vez disso, há uma crescente busca por experiências e momentos marcantes (SIMON, 2020).

Nesse contexto, não é mais suficiente que as soluções para os problemas sejam meramente funcionais. É necessário ir além do básico, e nesse sentido, a experiência emerge como um diferencial poderoso (HAVIR, 2019). Essa tendência é observada em diversos tipos de produtos, sobretudo aqueles relacionados à tecnologia e às aplicações web que fazem parte do nosso cotidiano. No entanto, essa mentalidade começa a ganhar espaço também no campo da arquitetura e do design de espaços (SUÁREZ, 2013).

É cada vez mais reconhecido que não é suficiente criar projetos arquitetônicos com foco exclusivo na funcionalidade, negligenciando ou subestimando a importância da experiência que os usuários vivenciarão (SUÁREZ, 2013). Essa Experiência Arquitetônica, também conhecida como Atmosfera, ambiência ou atmospherics (KOTLER, 1974; ALMEIDA, 2021), ou simplesmente experiência do usuário na arquitetura, está presente em todos os espaços construídos. Não há uma edificação em que ela esteja ausente (BOHME, 2013).

Portanto, não considerar a importância dessa experiência não apenas leva à falta dessas qualidades que enriquecem os espaços, mas também permite experiências menos intencionais, sujeitas ao acaso. Isso pode ser problemático em certos tipos de programas arquitetônicos. Um espaço que exige sensações de conforto, mas não foi concebido de forma premeditada para proporcioná-las, pode

causar problemas que afetam sua usabilidade e, em última instância, sua funcionalidade.

Nos últimos anos, indústrias como a de tecnologia têm reconhecido a importância de oferecer excelentes experiências aos usuários, investindo significativamente em Experiência do Usuário (PRATAMA, 2020). Essa noção de UX está começando a se difundir e ser aplicada em outras áreas, embora ainda incipiente, pelo menos nessa abordagem mais contemporânea, no campo da arquitetura.

Nesse contexto, o principal objetivo deste trabalho é contribuir para a resolução do seguinte problema: como projetar experiências arquitetônicas de forma mais premeditada e intencional?

1.3. Objetivos de Pesquisa

A seguir, são apresentados os objetivos principais e secundários desta pesquisa.

1.3.1 Objetivo principal

O objetivo principal desta pesquisa é responder à pergunta que a norteou: como projetar experiências arquitetônicas de maneira mais premeditada e intencional? Almeja-se alcançar essa resposta por meio da proposição de uma ferramenta - artefato, método ou sistema - que possa auxiliar os projetistas e arquitetos nessa tarefa.

De forma mais específica, busca-se contribuir para a proposição de uma possível solução que auxilie os arquitetos e projetistas a efetivamente conceberem experiências arquitetônicas. É importante ressaltar que essa resposta provavelmente não será única nem a mais correta, tratando-se apenas de uma contribuição que possa agregar ao assunto, auxiliar os projetistas e arquitetos, e ser aprimorada incremental e iterativamente por outros pesquisadores.

1.3.2 Objetivos secundários

Para que o objetivo principal seja alcançado, são necessários alguns objetivos secundários. Entre eles, estão a resposta às seguintes questões:

O que é Experiência Arquitetônica?

Quais são as componentes de uma Experiência Arquitetônica?

Como avaliar Experiências Arquitetônicas?

A definição do que é Experiência Arquitetônica é importante para alinhar o entendimento do termo por parte dos futuros usuários deste trabalho como referência. Além disso, como se trata de um conceito ligeiramente genérico e com outras definições de sentido semelhante, esse processo também auxilia na redução de eventuais ambiguidades.

A definição das componentes arquitetônicas é importante, pois para que o arquiteto possa projetar experiências, é necessário compreender quais são os elementos, variáveis e partes sobre os quais ele possui o poder de alterar e, assim, impactar na experiência dos usuários.

Por fim, a determinação de como avaliar as experiências arquitetônicas é fundamental para garantir que sejam medidas de acordo com uma régua comum. Dessa forma, é possível comparar experiências arquitetônicas distintas entre si.

Os três objetivos secundários mencionados são resultado da revisão da literatura apresentada no capítulo 3. É com base nessa fundamentação teórica que foram concebidas diferentes tentativas e iterações visando propor uma solução que auxilie os arquitetos a projetarem experiências arquitetônicas de maneira intencional.

1.4. Pressupostos

Alguns pressupostos foram necessários para fundamentar e impulsionar o desenvolvimento deste trabalho. Dentre eles, podem ser mencionados:

É possível manipular elementos arquitetônicos e, por meio dessa ação, afetar a experiência do usuário em relação à arquitetura.

O processo de criação de experiências arquitetônicas, embora subjetivo, possui algum grau de objetividade que pode ser traduzido em abordagens, métodos ou ferramentas.

Os processos, abordagens, métodos ou ferramentas de UX Design aplicados em outras áreas podem ser adaptados, de alguma forma, para a concepção de experiências do usuário na arquitetura.

1.5. Justificativas

Existem algumas justificativas que fundamentam a necessidade de existência deste trabalho, que serão mais bem destrinchadas a seguir:

Embora possua um diploma de bacharel em arquitetura e urbanismo, o autor atualmente trabalha com tecnologia e programação, buscando em sua atividade diária identificar algoritmos, processos e métodos que possam ser sistematizados e transformados em código.

Até não muito tempo, algoritmos estavam limitados a resolver problemas de natureza mais precisa e com escopo restrito. No entanto, com o crescimento e a popularização da inteligência artificial, tornou-se possível sistematizar e automatizar a solução de problemas mais complexos, para os quais não existe apenas uma solução correta.

Nesse contexto, a aplicação de inteligência artificial em atividades criativas e problemas complexos começou a ser viável. E uma vez que os problemas arquitetônicos se enquadram nessa categoria, a inteligência artificial passou a ser um possível suporte para o projeto de espaços.

Diante dessa circunstância, o autor tem um grande desejo de unir os dois campos de estudo: arquitetura e tecnologia - por meio de programação e inteligência artificial - buscando solucionar um problema real e latente na vida dos arquitetos.

Retomando as três principais justificativas, além do interesse pessoal do autor, pode-se mencionar: a crescente necessidade das pessoas por experiências; os problemas enfrentados pelos usuários e pela funcionalidade de uma edificação quando a experiência se torna aleatória; e o aprimoramento da qualidade da arquitetura por meio da experiência.

Com o avanço da tecnologia e a melhoria geral das condições de vida da maioria da população ao longo dos anos, muitas pessoas estão em posição de buscar a satisfação de suas necessidades básicas, bem como aspirações mais elevadas, como a autorrealização e a transcendência, de acordo com a hierarquia de necessidades de Maslow (1943).

Nesse contexto, não é mais suficiente que os objetos, produtos, serviços, sistemas e edificações que nos cercam atendam apenas a propósitos funcionais, em uma visão estritamente funcionalista do mundo. Isto além disso é entendido como uma

necessidade, tornando-se um diferencial competitivo em indústrias em constante evolução, como a tecnologia.

O mesmo movimento pode ser observado no campo da concepção de espaços. Considerar como os usuários irão vivenciar um lugar e como se sentirão deixou de ser um luxo e passou a ser cada vez mais visto como uma necessidade.

Outra problemática que justifica este trabalho é o fato de que todo espaço possui uma atmosfera, uma ambiência e está associado a uma experiência, que podem ser positivas ou negativas. Isso significa que, caso essa qualidade sensível não seja considerada desde as etapas iniciais do projeto, é possível que as experiências e sensações vivenciadas pelos usuários ao interagir com a obra pronta sejam uma surpresa.

Isso se apresenta como um problema, uma vez que experiências negativas, inadequadas ao programa arquitetônico, não previstas ou diferentes do que foi imaginado passam a ser passíveis de serem vivenciadas no espaço. Considerando que as experiências e a forma como as pessoas se sentem em relação à arquitetura podem afetar suas emoções e, em última instância, seu comportamento, a capacidade de antecipá-las torna-se de imenso valor.

Por fim, espaços e lugares concebidos levando em consideração as experiências que os usuários irão vivenciar podem possuir uma maior qualidade arquitetônica e valor. Como mencionado anteriormente, em indústrias competitivas e inovadoras, como a tecnologia, a experiência do usuário já é um elemento diferenciador que pode determinar o sucesso ou fracasso de uma empresa.

Uma aplicação que resolve um problema real das pessoas, mas é difícil e frustrante de ser utilizada, pode ser superada por uma solução menos efetiva, mas com uma boa experiência. Isso pode ser parcialmente explicado por alguns vieses cognitivos observados nos seres humanos, incluindo o viés da atratividade, que afirma que aquilo que nos faz sentir bem tende a ser percebido como de maior qualidade e confiabilidade.

Essa ideia pode ser extrapolada para o campo da arquitetura e do urbanismo. Espaços e lugares que despertam determinadas sensações podem ser percebidos como tendo maior valor e qualidade em comparação com espaços que não possuem essas características.

Nesse contexto, a experiência do usuário na arquitetura pode ser compreendida como um fator que efetivamente agrega valor ao trabalho do arquiteto.

1.6. Delimitação da pesquisa

Propor uma solução para que arquitetos e projetistas possam projetar experiências arquitetônicas de maneira premeditada é um desafio ambicioso. Dado que esse problema é complexo, envolvendo múltiplas variáveis e não possuindo apenas uma resposta correta, seria inviável apresentar uma solução definitiva por meio desta tese de doutorado.

Trata-se de um tipo de problema no qual não existe uma resposta única. Ao invés disso, vários autores e estudos se dedicam a propor soluções, criando alternativas que se baseiam e se influenciam mutuamente, melhorando a cada iteração.

Nesse contexto, é importante compreender que este trabalho oferece apenas uma abordagem alternativa para solucionar o problema, que certamente poderá ser aprimorada e desenvolvida no futuro. Em outras palavras, o resultado desta tese não se destina a ser uma solução definitiva, categórica ou determinística para a pergunta central, mas sim mais uma contribuição para o campo de estudo.

Adicionalmente, há algumas limitações relacionadas a este trabalho. O foco das soluções propostas é direcionado para a produção de espaços arquitetônicos, não abrangendo espaços urbanos, paisagísticos ou em uma escala maior. Isso implica dizer que, se aplicada na concepção de um projeto de paisagismo ou planejamento urbano, a solução proposta nesta tese pode não produzir resultados satisfatórios - ou até mesmo produzir resultados, mas sem uma correlação clara com a aplicação dos conhecimentos apresentados neste estudo.

Outra limitação é a própria natureza da Experiência Arquitetônica e sua complexidade. Conforme será discutido nos capítulos dedicados à revisão da literatura, a experiência é um tema marcado por subjetividade e ambiguidade. A experiência de um indivíduo depende não apenas de fatores objetivos, que podem ser controlados e manipulados por um projetista, mas também de uma série de variáveis sobre as quais um arquiteto não possui controle. Entre essas variáveis, podemos mencionar o indivíduo em si, uma vez que, diante das mesmas circunstâncias,

pessoas diferentes terão experiências distintas devido às suas características individuais, como formação, cultura, expectativas e interesses.

Outras variáveis difíceis de controlar são o tempo e a natureza. Os espaços arquitetônicos inevitavelmente estão inseridos e são influenciados por ambos, e há limitadas possibilidades de manipulação por parte do projetista.

Esta pesquisa também apresenta outras limitações, como o tamanho da amostra e os recursos disponíveis. Para testar e aplicar as possíveis soluções destinadas a ajudar arquitetos a projetar experiências de maneira mais intencional, a maioria dos participantes foi composta por projetistas iniciantes e estudantes de arquitetura. Isso pode levar a resultados diferentes dos experimentos realizados com arquitetos mais experientes e com maior bagagem profissional.

Além disso, os experimentos realizados para alcançar o objetivo desta pesquisa foram conduzidos em períodos relativamente curtos e restritos. Os recursos humanos envolvidos na criação dos artefatos e execução dos experimentos também foram limitados, geralmente envolvendo apenas o autor deste trabalho e seu orientador.

Portanto, esta tese representa uma contribuição importante, mas não definitiva, para o desenvolvimento de métodos e abordagens que auxiliem arquitetos e projetistas na criação de experiências arquitetônicas intencionais. É um passo em direção a um corpo crescente de conhecimento que irá evoluir e se aperfeiçoar com o tempo, oferecendo insights valiosos para o campo da arquitetura e para aqueles envolvidos na concepção de espaços arquitetônicos.

1.7. Contribuições da pesquisa

Como já mencionado, este trabalho busca contribuir para a solução do desafiador problema do projeto de experiências arquitetônicas de maneira intencional e premeditada.

Reconhece-se que esse problema é complexo, envolvendo diversas variáveis, e a proposição de uma única solução definitiva seria ambiciosa e irrealista. No entanto, é possível oferecer soluções pontuais e específicas para partes desse problema, a fim de auxiliar em sua resolução.

Dessa forma, outros pesquisadores e interessados podem iterar ou combinar essas soluções propostas, contribuindo para sua evolução, abrangendo mais variáveis e aumentando sua eficácia.

Nesse contexto, reside a maior contribuição deste trabalho. Portanto, não se trata de uma solução definitiva para o problema, nem a única nem a melhor. O foco está na proposição de uma solução para o problema do projeto de experiências arquitetônicas com intencionalidade, abrangendo especificamente o espaço arquitetônico, considerando as limitações de escopo e recursos já mencionadas.

Espera-se que o artefato resultante deste trabalho possa servir como base para o desenvolvimento de artefatos ainda melhores e mais eficazes, seja por meio de melhorias incrementais, seja por meio da utilização do conhecimento que fundamentou seu desenvolvimento ou foi adquirido a partir dele.

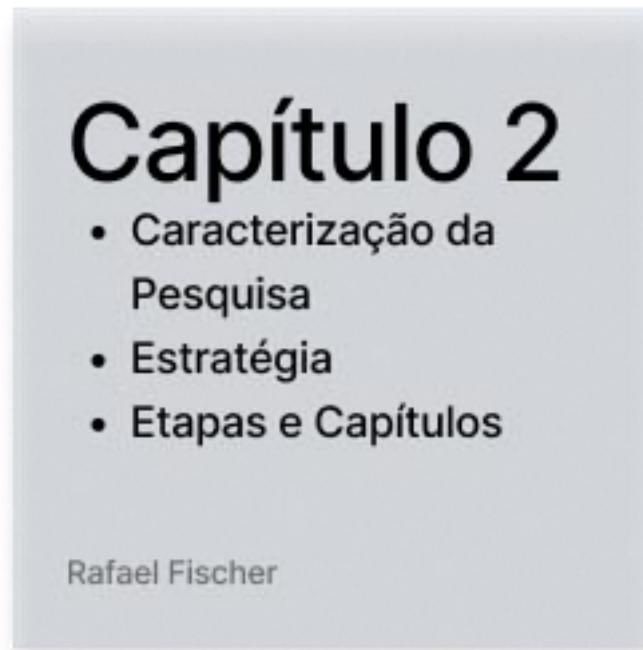
É importante destacar que a exploração de alternativas, métodos, abordagens e ferramentas voltados para o auxílio no projeto da experiência do usuário na arquitetura ainda é um campo relativamente novo e pouco explorado, especialmente sob a perspectiva pragmática que já é amplamente difundida em áreas como a tecnologia.

Portanto, essa tese desempenha um papel pioneiro, servindo como fonte de inspiração e conscientização sobre esse importante tema no contexto do projeto de arquitetura. Além disso, espera-se que essa pesquisa também promova e torne visível a experiência do usuário na arquitetura, não apenas no contexto do espaço arquitetônico abordado neste trabalho, mas também em outras escalas, como o paisagismo, o desenho urbano e o planejamento urbano.

2. MÉTODO DE PESQUISA

Nesta seção, serão apresentadas informações pertinentes ao método de pesquisa adotado no desenvolvimento deste estudo.

Figura 2 - Capítulo II



2.1. Caracterização da pesquisa

O objetivo principal deste trabalho é propor uma solução para um problema complexo. Trata-se, portanto, de uma tentativa de criar e validar cientificamente algo inexistente até então, capaz de solucionar um problema complexo conhecido como "wicked problem", caracterizado por suas múltiplas e ambíguas variáveis (BUCHANAN, 1982).

Outra peculiaridade desse tipo de problema, que este trabalho busca auxiliar na resolução, é a ausência de respostas certas ou erradas, ao contrário de problemas com escopo e variáveis bem definidas.

Nesse contexto, pode-se considerar este trabalho como dedutivo, envolvendo a concepção de um artefato para atingir um objetivo, em linha com o conceito de "ciência do artificial" proposto por Simon (1996) nas décadas de 60. De acordo com o autor, a ciência do artificial diz respeito ao estudo de como as coisas criadas pelo ser humano devem funcionar e alcançar determinados objetivos (SIMON, 1996).

Simon (1996) também afirma que essa ciência do artificial é conhecida como "Design Science Research" (DSR): uma abordagem científica focada na construção de artefatos com características desejadas. Nesse sentido, é válido destacar que a DSR é a abordagem selecionada para a condução e desenvolvimento deste trabalho.

No entanto, é importante fazer algumas observações em relação à DSR. Por exemplo, o conhecimento gerado por meio de sua aplicação não é exclusivamente analítico ou sintetizador, mas sim prescritivo (LACERDA, 2013).

Além disso, do ponto de vista formal, discute-se que a DSR é uma abordagem e não um método propriamente dito. Enquanto o termo "método" geralmente está associado a uma abordagem mais algorítmica, com etapas e passos a serem seguidos rigorosamente, uma abordagem sugere a existência de etapas e passos que podem ser utilizados pelo pesquisador, mas com uma flexibilidade maior. Em outras palavras, uma abordagem não implica em etapas e passos tão rígidos como um método.

2.1.1. Artefatos e a DSR

Entre as características da DSR, destaca-se o estímulo ao desenvolvimento e concepção de artefatos que possam solucionar problemas complexos (VAN AKEN, 2004). O objetivo da DSR é justamente estudar, pesquisar e gerar conhecimento por meio da proposição desses artefatos artificiais (BAYAZIT, 2004).

Os artefatos que fazem parte de uma Design Science Research podem ser classificados em quatro tipos distintos: constructos, modelos, métodos e instanciações (MARCH, 1995). Os constructos englobam a conceituação utilizada na definição de problemas em um domínio específico, assim como suas respectivas soluções (MARCH et al., 1995). Esses artefatos têm um escopo mais limitado e são desenvolvidos para lidar com situações-problema específicas.

Os modelos consistem em conjuntos de declarações que expressam como diferentes constructos se relacionam entre si (MARCH et al., 1995). Eles estão em um nível hierárquico superior aos constructos, abrangendo-os em seu escopo.

No contexto da DSR, os métodos são conjuntos de etapas e passos que podem ser seguidos para obter um determinado resultado. Essas etapas e passos podem ser exatamente os modelos com seus respectivos constructos. Portanto, os métodos estão situados em um nível hierárquico superior a ambos.

As instanciações têm como objetivo determinar como utilizar um ou vários artefatos para obter um resultado específico. Elas consistem em um conjunto de regras e recomendações que orientam o uso de constructos, modelos e métodos.

Com base na classificação de March et al. (1995), pode-se afirmar que o artefato gerado a partir desta pesquisa poderia ser considerado algo entre um modelo e um método. Afinal, em termos de escala, ele não abrangeia espaços arquitetônicos abertos, por exemplo. No entanto, também não seria pequeno o suficiente para ser classificado como um constructo.

2.1.2. Classe de problemas e a DSR

Como ocorre em grande parte das pesquisas científicas, o objetivo deste trabalho é gerar conhecimento abstrato e generalizável, de forma a beneficiar outros pesquisadores e indivíduos interessados.

Nesse sentido, as DSRs podem apresentar algumas limitações, uma vez que essa abordagem de pesquisa geralmente propõe soluções para problemas relativamente específicos, dentro de um contexto determinado. Para garantir certo grau de abstração e generalização do conhecimento, surge a ideia de classes de problemas (SIMON, 1996).

As classes de problemas são conjuntos de problemas com características semelhantes, embora não sejam exatamente iguais (VAN AKEN, 2004). Por exemplo, a criação de experiências arquitetônicas em espaços arquitetônicos fechados e abertos pode ser classificada na mesma classe de problemas: estratégias e métodos de projeto de arquitetura.

Outro aspecto importante da DSR está relacionado à validação e avaliação dos resultados. Os teóricos desse tema enfatizam a necessidade de documentar de forma adequada e rigorosa tanto o processo de criação dos artefatos quanto a maneira como eles serão avaliados, visando aumentar a reproduzibilidade do experimento (ÇAGDAS, 2011).

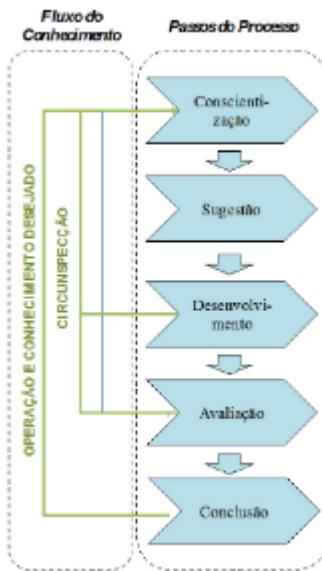
2.2. Etapas e organização da Tese

Por se tratar de uma abordagem, existem diversas maneiras de estruturar uma Design Science Research (LACERDA, 2013). No entanto, observa-se que, apesar das variações de terminologia e subdivisões das etapas, a maioria delas segue uma lógica semelhante: pesquisa sobre o tema, divergência (especulação de soluções), convergência (definição de soluções) e avaliação. Devido ao trabalho de Lacerda et

al. (2013) estar alinhado com essa filosofia e ser um dos mais relevantes na área nos últimos 10 anos, optou-se por utilizar as etapas sugeridas por ele como base para a organização e condução desta pesquisa.

A seguir, são apresentadas as etapas de uma DSR originalmente propostas por Lacerda et al. (2013).

Figura 3 – Etapas da DSR



FONTE: Lacerda et al (2013)

Conscientização: essa etapa tem como objetivo obter embasamento teórico sobre o problema a ser resolvido, assim como soluções existentes;

Sugestão: o objetivo dessa etapa é sugerir ideias, ainda não totalmente desenvolvidas, sobre possíveis soluções para o problema de pesquisa;

Desenvolvimento: nessa etapa, é apresentado ao leitor como as ideias sugeridas anteriormente foram desenvolvidas, permitindo a compreensão da lógica e estrutura de pensamento utilizadas;

Avaliação: o objetivo dessa etapa é avaliar o desempenho das alternativas de sugestão com base em critérios de aceitação definidos durante a etapa de conscientização. Isso permite afirmar se as propostas são satisfatórias e representam avanços em relação às soluções existentes;

Conclusão: nessa etapa, são apresentados os resultados em relação às alternativas propostas, verificando se os objetivos da pesquisa foram alcançados. Também podem ser feitas sugestões sobre possíveis direções para pesquisas futuras.

Para a condução desta tese, todas as etapas mencionadas foram incorporadas, além de algumas etapas extras, a fim de fornecer um espaço para a introdução ao tema, o método de pesquisa e a exposição das referências bibliográficas.

Dessa forma, os capítulos que compõem a tese são:

- Introdução
- Método de pesquisa
- Conscientização
- Sugestão, desenvolvimento e avaliação dos artefatos
- Conclusão
- Referências bibliográficas

Figura 4 – Equema da organização da tese



Cada um dos capítulos do trabalho será apresentado a seguir, fornecendo uma apresentação mais detalhada de cada um deles.

2.2.1. Capítulo 1: Introdução

O capítulo I tem como objetivo principal introduzir aos leitores o problema, objetivo, método, justificativas e contexto da pesquisa. Nesse capítulo inicial, encontram-se elementos importantes presentes em trabalhos científicos, tais como: introdução, problematização, objetivo principal (e objetivos secundários) da tese, pressupostos (e hipóteses) que orientaram a tese, justificativas para a realização deste estudo, delimitações do trabalho e contribuições da pesquisa.

Ao concluir este capítulo, espera-se que o leitor tenha uma compreensão geral do tema abordado no trabalho, bem como sua relevância, impacto e validade. Dessa forma, o leitor poderá antecipar se o conteúdo apresentado será ou não relevante para suas necessidades.

2.2.2. Capítulo 2: Método de pesquisa

O capítulo II traz detalhes de como está organizada a tese e responde à pergunta de como ela será conduzida do ponto de vista científico.

É nesse capítulo que são apresentadas informações acerca do método de pesquisa: a *Design Science Research*. É também nele que: o leitor fica a par de peculiaridade e características principais da DSR; é introduzida a noção de artefatos e classes de problemas, tão fundamentais à DSR; e é apresentada a organização e descrição de cada um dos capítulos da tese – que está sendo feita neste momento.

2.2.3. Capítulo 3: Conscientização

A etapa de conscientização corresponde à fase de pesquisa dos conhecimentos fundamentais para a produção dos artefatos neste trabalho e, consequentemente, na tese. No entanto, é importante ressaltar que a compreensão inicial do que seria necessário pode não ser totalmente correspondente à realidade.

Em estudos de Design Science Research, a incerteza é uma característica marcante (LACERDA et al., 2013). Ao iniciar um trabalho desse tipo, o pesquisador

tem uma ideia do que deve ser investigado e de alguns conceitos que precisam ser explorados e definidos com mais precisão para viabilizar a criação dos artefatos.

No entanto, é comum que, mesmo após acreditar que a etapa de pesquisa esteja concluída, ainda existam temas e assuntos que não foram suficientemente explorados, simplesmente porque o autor não tinha conhecimento de sua importância até então.

Isso significa que, tanto durante a etapa de conscientização quanto durante a produção dos artefatos, o pesquisador que utiliza a DSR está aprendendo e aprofundando-se no assunto e nos desafios que se propôs a resolver. Portanto, trata-se de uma abordagem metodológica peculiar, pois é difícil estabelecer com precisão os limites e a localização dos assuntos a serem pesquisados dentro do trabalho.

Nesse sentido, as referências sobre a abordagem indicam que é durante a etapa de conscientização que o pesquisador faz um esforço para listar os principais assuntos que considera necessários para o trabalho, mesmo sabendo que essa lista pode ser maior ou menor do que o necessário.

Se novos assuntos ou conhecimentos forem descobertos à medida que o pesquisador desenvolve os artefatos, ele pode adicioná-los posteriormente na seção dedicada à conscientização ou incluí-los nas partes específicas do trabalho para cada um dos artefatos, a fim de destacar essa característica de conhecimento que se tornou necessário posteriormente.

Nesse contexto, antes da condução da etapa de conscientização desta tese foram identificados alguns tópicos e assuntos principais que se acreditava que seriam necessários para o desenvolvimento do trabalho. Posteriormente, durante a elaboração dos artefatos, percebeu-se que nem todo o conhecimento levantado fora o bastante, o que gerou a necessidade de pesquisas complementares. Estas pesquisas, por sua vez, foram agrupadas, dispostas e apresentadas no capítulo em que elas se mostraram necessárias.

Portanto, a etapa de conscientização traz bastante conteúdo fundamental à tese, que é complementado, quando necessário, por conteúdos presentes no capítulo seguinte, o Capítulo IV, ainda a ser comentado.

Ainda sobre o Capítulo III, utilizou-se os objetivos e questionamentos secundários para estruturar os conteúdos a serem pesquisados, como demonstrado a seguir:

O que é Experiência Arquitetônica?

- Experiência
- Experiência do Usuário
- Projeto de Experiência do Usuário
- Design Thinking
- Ferramentas para UX Design
- Experiência do Usuário na Arquitetura
- Experiencing Architecture
- Atmosferas
- Atmospherics
- Definição de Experiência Arquitetônica

Quais são as componentes de uma Experiência Arquitetônica?

Como avaliar as experiências arquitetônicas?

- A boa experiência do usuário
- Cardinalidade, intensidade e emoções na avaliação da Experiência Arquitetônica
- O sistema Circumplexo de Russell (1980)
- O sistema linear de avaliação de Experiências Arquitetônicas

2.2.4. Capítulo IV: Sugestão, desenvolvimento e avaliação de artefatos

De acordo com Lacerda et al. (2013), existem três etapas principais relacionadas à elaboração de artefatos em uma DSR: sugestão, desenvolvimento e avaliação. É importante destacar que uma mesma DSR pode gerar mais de um artefato, o que implica na necessidade de apresentar essas três categorias de informação para cada um deles.

Com o intuito de evitar a segmentação não linear das informações referentes a cada etapa do artefato, o que poderia dificultar a compreensão do trabalho, optou-se por agrupar as etapas de sugestão, desenvolvimento e avaliação dos artefatos em um único capítulo.

Dessa forma, para cada artefato produzido durante a pesquisa, as três etapas são apresentadas de maneira linear e sequencial, sem interrupções no fluxo de informações.

Com base nessa característica, a seguir serão apresentados mais detalhes sobre cada uma das três etapas intermediárias principais inerentes ao desenvolvimento de cada artefato.

2.2.4.1. Sugestão

A etapa de sugestão corresponde ao momento mais criativo e potencialmente abstrato do processo de concepção de uma abordagem de projeto capaz de permitir a criação de experiências arquitetônicas intencionais - o artefato.

Com o objetivo de minimizar a carga significativa de ambiguidade e subjetividade dessa fase, decidiu-se abordar as seguintes quatro questões sempre que a etapa de sugestão de um artefato estivesse em foco:

Qual é a definição do artefato?

Quais são os stakeholders envolvidos na concepção e utilização do artefato?

Qual é o objetivo do artefato?

Qual é o contexto de aplicação do artefato?

2.2.4.2. Desenvolvimento

A etapa de Desenvolvimento corresponde à implementação efetiva de cada um dos artefatos. É nessa fase que as ideias sugeridas e idealizadas anteriormente são transformadas em realidade, deixando de existir apenas no plano conceitual.

No âmbito desta DSR, os principais objetivos desta etapa são explicar o funcionamento de cada artefato, justificando as escolhas e decisões tomadas, e apresentar como o artefato pode ser validado internamente.

Em outras palavras, busca-se identificar quais são as entradas do artefato e quais são as saídas esperadas, além de explicar como ocorre o processamento dos dados para gerar essas saídas.

Esse processo de validação interna permite avaliar o artefato com base em suas características específicas. Vale ressaltar que essa avaliação não está necessariamente vinculada à avaliação do artefato no contexto da pesquisa.

2.2.4.2. Avaliação

A avaliação dos artefatos concebidos ocorre de duas maneiras distintas. Primeiramente, é realizada uma validação interna por meio de um método de avaliação específico para a abordagem, o qual não pode ser replicado e utilizado para avaliar outras abordagens. Essa validação é detalhada na seção de desenvolvimento de cada artefato. O objetivo é verificar se os artefatos são efetivos em alcançar seus próprios objetivos, os quais podem ser diferentes dos objetivos da pesquisa como um todo.

Em segundo lugar, há uma avaliação externa aplicável a toda a pesquisa. Nessa avaliação, os artefatos gerados são avaliados usando o mesmo método, possibilitando a comparação entre eles. Além disso, essa validação externa está diretamente relacionada ao objetivo da pesquisa e busca, de forma objetiva, verificar se o artefato em análise realmente contribui para o alcance do objetivo da pesquisa e em que medida isso ocorre.

A seguir, é apresentada uma tabela contendo as três principais questões que cada artefato gerado na pesquisa deve responder.

Tabela 1 – Tabela de Avaliação de Artefato

Tabela de Avaliação de Artefato	Não (Peso 1)	Talvez (Peso 3)	Sim (Peso 5)
--	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------

É possível afirmar que há correlação entre a utilização do artefato e a criação de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional?

É possível afirmar que há causalidade entre a utilização do artefato e a criação de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional?

A utilização do artefato representa um avanço no projeto de experiências arquitetônicas, se comparado com a não utilização de alguma ferramenta do tipo?

Conforme destacado na tabela acima, cada artefato deve responder a três perguntas objetivas. As opções de resposta para cada pergunta são: não, talvez e sim. Caso haja qualquer dúvida ou incerteza em relação a alguma questão, o avaliador deve selecionar a opção talvez. Para respostas negativas, a opção a ser escolhida é não, e para respostas positivas, a opção apropriada é sim.

Cada opção de resposta possui um peso distinto, variando de 1 a 5. Ao final do processo de avaliação, soma-se a quantidade de respostas marcadas na tabela e divide-se esse valor por 3, obtendo-se uma média aritmética simples. Dessa forma, é possível atribuir a cada artefato um número entre um e cinco.

Esse número representa o quanto satisfatório o artefato foi em relação ao objetivo da pesquisa, seguindo a seguinte escala: 1 - Muito Insatisfatório; 2 - Insatisfatório; 3 - Levemente Satisfatório; 4 - Satisfatório; 5 - Muito Satisfatório.

O objetivo desse método de avaliação é ser o mais objetivo possível, por isso existem apenas três opções para cada critério. Além disso, ele pode ser replicado para avaliar artefatos futuros, produzidos por outros pesquisadores, permitindo comparações. Ele também oferece um indicativo ao pesquisador de que um artefato foi considerado satisfatório (score 4 ou superior), indicando que o objetivo da pesquisa foi alcançado.

Essa etapa de avaliação é apresentada no final da seção da tese dedicada a cada respectivo artefato. No capítulo de conclusão, é feita uma comparação entre os artefatos, destacando aquele que obteve o melhor desempenho, além de apresentar outras conclusões sobre o que funcionou bem, o que não funcionou bem e o que poderia ser aprimorado.

Dessa forma, espera-se fornecer subsídios úteis, diretos e objetivos para pesquisadores futuros que busquem propor soluções para o mesmo problema, ou problemas semelhantes, assim como para projetistas e arquitetos que desejem utilizar algum dos artefatos concebidos nesta pesquisa.

2.2.5. Capítulo 5: Conclusão

O objetivo deste capítulo é estabelecer as conclusões abrangentes da tese como um todo.

Nessas conclusões, será realizada uma breve recapitulação das informações fundamentais do trabalho, como objetivos, hipóteses e questões centrais da pesquisa.

Em seguida, será apresentado um resumo sucinto do que foi investigado na etapa de conscientização.

Após essa contextualização, os artefatos produzidos ao longo da pesquisa serão avaliados em relação aos objetivos e problemas da pesquisa, com o intuito de evidenciar se esses objetivos foram alcançados e se os problemas foram resolvidos de maneira satisfatória.

Por fim, na última seção deste trabalho, serão apresentadas recomendações gerais para pesquisas futuras, a fim de permitir que outros pesquisadores possam dar continuidade a este estudo, caso desejem, promovendo novas iterações sobre o tema com resultados mais satisfatórios.

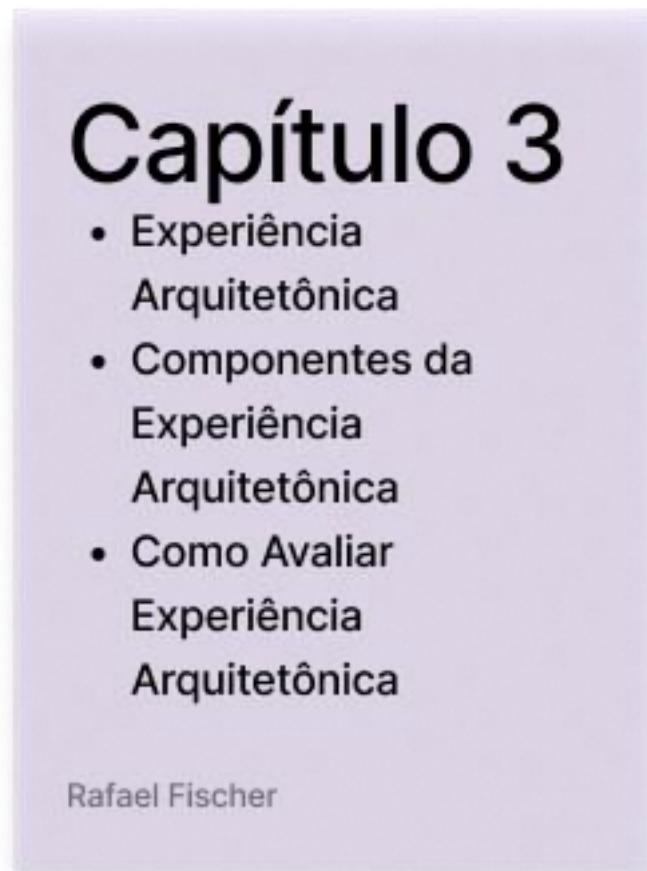
2.2.6. Capítulo 6: Referências bibliográficas

O último capítulo desta tese é reservado para a exposição das referências bibliográficas que foram utilizadas para embasar teoricamente o presente estudo. Nessa seção, são apresentadas de forma organizada todas as fontes de informações consultadas, sejam elas livros, artigos científicos, teses, dissertações ou outras publicações relevantes.

Essas referências bibliográficas desempenham um papel fundamental na construção do conhecimento científico, fornecendo suporte teórico, contextualizando o tema de pesquisa e respaldando as proposições e análises apresentadas ao longo do trabalho.

3. CONSCIENTIZAÇÃO

Figura 5 - Capítulo III



3.1. Experiência

A primeira palavra, e possivelmente a mais importante, que compõe a ideia de Experiência Arquitetônica é "experiência". De acordo com o dicionário (MICHAELIS, 1998), experiência refere-se ao ato ou efeito de experimentar. No entanto, experiência também pode ser compreendida como o conhecimento adquirido ao longo do tempo por meio das vivências e observações do indivíduo; conhecimento prático adquirido por meio da prática e observação (MICHAELIS, 1998). Além disso, há uma definição menos relacionada ao contexto deste trabalho, na qual experiência é vista como um ensaio prático, um experimento que busca descobrir fenômenos, fatos ou teorias.

Ao retornarmos às definições mais relevantes para o contexto desta pesquisa, percebemos que tanto a ação de experimentar e sentir algo quanto a ideia de conhecimento prático adquirido por meio das vivências estão intimamente ligadas à noção de Experiência Arquitetônica.

Experiência não é apenas o que acontece com uma pessoa, mas sim o que ela faz com o que lhe acontece (HUXLEY, 1961), destacando o caráter individual e experimental da experiência. Há uma célebre frase atribuída a Confúcio que menciona que a experiência é como uma lanterna dependurada nas costas do indivíduo, iluminando apenas o caminho já percorrido. Portanto, nota-se uma forte conexão entre o indivíduo e a experiência, sendo esses conceitos praticamente inseparáveis.

Do ponto de vista pragmático, experiência remete às percepções, conhecimento prático e familiaridade decorrentes de eventos vivenciados conscientemente por um indivíduo. Trata-se, portanto, de um fenômeno altamente singular e subjetivo (LEAL, 2013).

Nessa perspectiva, é possível afirmar, por exemplo, que a mesma situação ou ambiente pode ser percebido de maneiras totalmente distintas por diferentes pessoas. Isso pode ocorrer tanto devido a variações no aparelho sensorial de cada indivíduo (por exemplo, uma pessoa pode ser daltônica e enxergar as cores de forma diferente) quanto às suas vivências e experiências anteriores.

A experiência de um fã de uma determinada banda ao assistir a um show será significativamente diferente da experiência de alguém que não conhece o grupo ou que não gosta de sua música.

A experiência de um turista em sua primeira visita a uma cidade como Paris certamente será distinta da experiência de um cidadão nascido na capital francesa, acostumado a vivê-la diariamente. Alguns argumentam que certas preconcepções não tão positivas sobre os parisienses podem estar enraizadas justamente nessa situação: a de um cidadão comum que deseja viver sua rotina em um local cheio de turistas e pessoas encantadas com algo que para o nativo é apenas comum.

Do ponto de vista fenomenológico, a existência de intencionalidade não é um requisito para a experiência. Em outras palavras, para que ocorra uma experiência, é necessário que um indivíduo esteja presente e que haja algo em relação ao qual ele vivencie essa experiência, como um objeto, contexto ou algo similar. A fenomenologia científica se caracteriza pelo estudo da estrutura e do conteúdo dessas experiências (SMITH, 2016).

Dentro da perspectiva fenomenológica, também é amplamente aceita a visão de que a experiência varia consideravelmente de acordo com o indivíduo, suas vivências, cultura, língua, contexto social e outros fatores. Mais uma vez, retorna-se à ideia de que a mesma situação ou contexto em relação aos quais diferentes indivíduos têm uma experiência resultaria em percepções, sensações e fenômenos completamente distintos (SMITH, 2018).

Como já se pode perceber, a experiência é um conceito extremamente complexo e carregado de ambiguidades, difícil de ser definido. De acordo com Hassenzahl (2010), por exemplo, entende-se que a experiência consiste em eventos significativos e pessoais vivenciados por uma pessoa. O pesquisador holandês ainda afirma que as memórias que temos desses eventos significativos tendem a variar ao longo do tempo, muitas vezes de forma positiva.

Por essa razão, é comum associar sensações e lembranças positivas quando se trata de experiências nostálgicas. Isso explicaria situações observadas diariamente, nas quais as pessoas fazem questão de lembrar o quanto as coisas eram boas há 30, 40 ou 50 anos. Ou como um determinado evento - show, jogo de futebol, festa, viagem - que elas participaram ou vivenciaram no passado foi incrível - embora haja uma grande possibilidade de essa mesma experiência, quando vivenciada no momento, não tenha sido tão impactante assim.

É também comum a associação de experiências com emoções, sentimentos, sensações e estados emocionais. Isso faz sentido, já que, do ponto de vista psicológico, as experiências têm origem na percepção, ação, motivação e cognição em relação a algo - que pode ser um objeto, uma situação ou um momento. Russell (1980) inclusive propõe um modelo de emoções bastante conhecido, que parece ser adequado para qualificar as experiências vividas pelos indivíduos.

Hassenzahl (2010) ressalta a importância das emoções no contexto das experiências. As emoções, por sua vez, são um conceito complexo e repleto de significado. São as emoções que influenciam nossas decisões. Damásio (2005) afirma que as emoções e sentimentos desempenham um papel fundamental na tomada de decisões e no direcionamento do comportamento humano.

É comum que queiramos reviver momentos agradáveis e, ao mesmo tempo, evitar reviver experiências traumáticas e desagradáveis. Essa situação pode ser exemplificada em várias situações. Por exemplo, um viajante que sempre sonhou em

visitar uma determinada cidade e, ao fazê-lo pela primeira vez, teve uma experiência positiva e intensa, certamente desejará vivenciá-la novamente. No entanto, como mencionado anteriormente, é provável que essa segunda oportunidade não seja tão significativa quanto a primeira, pois a novidade desempenha um papel importante nas experiências (BICAS, 2008).

O oposto também pode ser verdadeiro: pessoas que vivenciaram episódios traumáticos em determinado contexto, situação, objeto ou produto, geralmente tentarão evitar vivenciar aquilo novamente.

Por essa razão, determinadas indústrias investem na criação intencional de experiências positivas e agradáveis em produtos e serviços. No entanto, como já mencionado, essa tarefa não é fácil. Em um contexto capitalista, as empresas têm interesse em fazer com que os clientes retornem ou continuem usando seus produtos, e uma experiência negativa, especialmente se for traumática, pode ser fatal nesse sentido.

Lojas investem consideravelmente na criação de espaços confortáveis, com odores, sons e estímulos visuais que são considerados positivos para a maioria das pessoas (KOTLER, 1974). Empresas de tecnologia desenvolvem aplicativos de fácil utilização, que proporcionam prazer contínuo, nos viciando e nos incentivando a usá-los cada vez mais. Parques de diversões exploram símbolos relacionados à felicidade, além de brinquedos capazes de proporcionar experiências intensas e, na maioria das vezes, positivas - embora a estimulação de experiências intensas e negativas também seja uma estratégia, como no caso de uma "casa do terror", por exemplo.

Percebe-se, portanto, que a intensidade das experiências também é relevante. Isso está de acordo com a visão de Hassenzahl (2010) sobre experiências, que enfatiza o caráter memorável e intenso do que ele entende como experiência.

3.1.2. Experiência do usuário

O termo "experiência do usuário" é utilizado para descrever a forma como os usuários interagem com produtos, sistemas ou serviços (IDF, 2010). Embora esse conceito seja semelhante à definição de experiência apresentada anteriormente, percebe-se que ele se torna mais objetivo e menos abstrato. Ao falar sobre experiência do usuário, pressupõe-se a interação do indivíduo com algo, e esse algo é mais claramente definido: produtos, sistemas ou serviços.

Norman e Nielsen (2010) reforçam essa ideia ao afirmar que a experiência do usuário engloba todos os aspectos das interações entre pessoas e produtos, sistemas ou serviços. Segundo os autores, existe muita confusão e ambiguidade na conceituação da experiência do usuário - algo que já foi observado anteriormente nesta tese ao abordar o conceito de experiência. Muitas pessoas confundem experiência do usuário com usabilidade, por exemplo (VOLPATO, 2017). No entanto, a usabilidade é apenas um dos componentes da experiência do usuário, com foco na facilidade e eficiência de uso de um determinado artefato.

O termo "experiência do usuário", em inglês "user experience", ou simplesmente UX, começou a ser discutido mais amplamente no final dos anos 80 e foi mencionado pela primeira vez em um artigo de Brenda K. Laurel intitulado "Interface as Mimesis" (AGNI, 2016). Esse artigo foi posteriormente publicado no livro "User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction", editado por Don Norman, cientista cognitivo e designer estadunidense mencionado anteriormente. Don Norman é a principal referência e criador da definição mais aceita de experiência do usuário. Essa definição surgiu devido à insatisfação do autor com a falta de abrangência que outras definições traziam para a interação entre indivíduos e artefatos. É importante ressaltar que o foco do trabalho e pesquisa de Norman, nesse contexto, está principalmente na tecnologia e no desenvolvimento de software.

Para Norman (2010), a experiência do usuário é um conceito abrangente. Trata-se da forma como as pessoas veem e sentem o mundo, bem como da maneira como elas vivenciam suas vidas e interagem com as coisas - os artefatos. A questão central quando se trata de experiência do usuário é o fato de que tudo o que um projetista, designer ou arquiteto concebe resultará inevitavelmente em experiências por parte dos usuários. Em outras palavras, a UX está intrinsecamente ligada aos artefatos e, consequentemente, tem o potencial de influenciar sensações, sentimentos e episódios nas pessoas, possivelmente orientando seu comportamento (ARAZ, 2018).

Outra particularidade da experiência do usuário (UX) é a grande dificuldade de antecipar ou prever como ela será percebida, devido à carga de subjetividade e individualidade que esse conceito carrega.

Sob um ponto de vista mais técnico, a norma ISO 9241 (2009) define a experiência do usuário como a percepção e as respostas dos usuários resultantes da interação - ou da antecipação dessa interação - com um sistema, produto ou serviço.

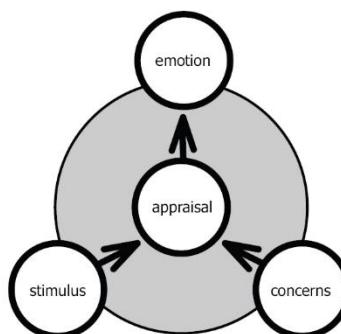
É importante observar que essa definição de UX inclui a antecipação. Isso significa que a experiência do usuário não se limita apenas ao momento em que a pessoa está interagindo com o artefato, nem às memórias de experiências passadas. A experiência do usuário também engloba os momentos que antecedem as interações.

A norma ISO 9241 (2009) deixa claro que a experiência do usuário abrange emoções, pensamentos, ideias, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas, comportamentos e ações que ocorrem antes, durante ou após a interação entre o indivíduo e o artefato.

A experiência do usuário pode ser caracterizada com base em três aspectos principais (ARAZ, 2018): subjetividade, agentes e experiências acumuladas. A subjetividade está intimamente ligada à individualidade associada à experiência de cada usuário. Como mencionado anteriormente na discussão sobre a noção de experiência, o indivíduo é importante e não haverá duas experiências de usuário iguais devido a isso. A experiência do usuário existe na mente do usuário e não no objeto com o qual o usuário está interagindo. Em outras palavras, a UX não é apenas o resultado ou dependente de um artefato - produto ou serviço -, mas sim da percepção que uma pessoa tem sobre eles (ARAZ, 2018).

Esse entendimento está alinhado com o modelo básico de emoções proposto por Desmet (2007). O pesquisador holandês desenvolveu um modelo para descrever o funcionamento das emoções com base em dois elementos principais: o estímulo (contexto + artefato) e as preocupações individuais.

Figura 6 – Modelo de Desmet de emoções



Fonte: Droog (2010)

Um terceiro aspecto, não mencionado anteriormente, emerge como resultado dos dois aspectos anteriores: o appraisal - cuja tradução literal para o português não

é capaz de transmitir adequadamente a ideia pretendida pelo autor, mas essencialmente se refere à apreciação, avaliação e percepção que o indivíduo faz do artefato.

Os appraisals (ROSEMAN, 2001) precedem todas as emoções e são respostas automáticas, quase instintivas, geradas pelos seres humanos em relação a algo. É a partir do appraisal que as emoções são geradas. Portanto, todas as emoções surgem a partir de uma avaliação, uma combinação entre o estímulo (artefato) e o indivíduo (concern).

Observa-se, portanto, uma similaridade e interseção natural entre a experiência do usuário e a noção de emoções. Ambas surgem a partir da avaliação única que as pessoas fazem em relação a algo, levando em consideração sua bagagem subjetiva intrínseca. Essa percepção é fundamental para a compreensão da experiência do usuário, pois permite identificar os agentes envolvidos, a importância do sistema sensorial nesse fenômeno e a correlação direta entre experiência, emoção e estados emocionais.

Araz (2018) menciona os agentes envolvidos como o segundo aspecto principal da experiência do usuário. Segundo o autor, existem três agentes principais: o usuário, o artefato e o contexto. No entanto, para a percepção - appraisal - de uma experiência, tanto o artefato quanto o contexto físico são entendidos como um todo.

Vamos considerar a seguinte situação: uma pessoa visitando a Torre Eiffel em um dia ensolarado de verão, com as ruas lotadas e durante uma viagem de férias, terá uma percepção específica daquele objeto (entendendo o edifício + contexto como um todo). Outra pessoa (ou até mesmo a mesma pessoa do exemplo anterior) visitando a mesma torre em um dia chuvoso de inverno, com dias mais curtos, após um dia intenso de trabalho e tendo morado por alguns anos na capital parisiense, terá uma percepção e, consequentemente, uma experiência totalmente diferente. É difícil dissociar o objeto do contexto quando se trata da experiência do usuário, o que acrescenta uma camada adicional de complexidade a todo o conceito, em meio à já complexa subjetividade do indivíduo.

Por fim, Araz (2018) menciona o terceiro aspecto da experiência do usuário, que é a experiência acumulada. Conforme já mencionado anteriormente, a UX não se limita apenas à interação entre o indivíduo e o artefato, mas também abrange momentos que a antecedem e que a sucedem. E é exatamente nessas etapas de

interação que precedem, principalmente, a experiência em si que Araz (2018) se refere quando fala de experiência acumulada.

Retomando o exemplo do turista em sua primeira visita à Torre Eiffel, é altamente provável que, caso ele tenha assistido a diversos filmes ao longo de sua vida em que a torre tenha sido retratada, e consuma ativamente produtos culturais que façam referência a ela, sua experiência ao visitá-la será bastante intensa. Afinal, há todo um acúmulo de experiências antes da interação propriamente dita. E isso, por si só, já seria considerado parte da experiência do usuário - ou pelo menos faria parte de sua definição conceitual.

3.1.3. Projeto de experiência do usuário

Com base no conteúdo apresentado até o momento, percebe-se a importância e a complexidade de projetar experiências do usuário. Além da subjetividade do indivíduo, também se observa o impacto das variações de contexto no resultado da experiência, o que implica em uma ampla combinação de variáveis possíveis.

Apesar desses desafios, ao longo da história, tem havido uma tentativa de teorizar e identificar processos, métodos, algoritmos e etapas pelos quais os designers possam projetar experiências do usuário de maneira mais intencional, premeditada e consistente.

Em setores como o da tecnologia da informação, essa área de conhecimento está relativamente mais avançada, especialmente se comparada à arquitetura, por exemplo (SAKHARDANDE, 2014). Isso se deve, entre outros motivos, à flexibilidade dos objetos nessa indústria. É mais fácil modificar algumas linhas de código - e consequentemente uma aplicação web - do que alterar completamente uma residência, um espaço construído ou uma linha de produção de automóveis, após avaliar que a experiência dos usuários não correspondeu às expectativas iniciais dos designers. Por esse motivo, grande parte do conteúdo e das referências relacionadas ao projeto da experiência do usuário estão relacionadas a essa indústria.

O Projeto de Experiência do Usuário, ou simplesmente UX Design, é um processo estruturado para conceber experiências entre indivíduos e artefatos, que podem ser produtos, sistemas ou serviços (GUBE, 2010). É importante destacar o aspecto "estruturado" nessa definição de UX Design.

Portanto, trata-se de um ato intencional e premeditado por parte do designer em gerar experiências específicas, e não de uma criação accidental ou involuntária. Para isso, o UX Design utiliza métodos científicos, dados, análises, testes, validação de hipóteses e, acima de tudo, experimentação e aprimoramento contínuo (NORMAN, 2010).

Novamente, é relevante ressaltar que a experimentação e o aprimoramento contínuo são aspectos consideravelmente mais viáveis em indústrias como a de tecnologia, uma vez que o software pode ser facilmente modificado enquanto está em uso pelos usuários. Na arquitetura, por exemplo, a experimentação seria restrita principalmente às etapas iniciais, antes da execução e construção. Modificações posteriores geralmente envolvem maiores custos em termos de materiais, mão de obra e recursos financeiros (BARBOSA, 2020).

Em campos como o design de produtos, também existem limitações em relação à experimentação, uma vez que fazer modificações em um produto que já está em produção estabelecida pode resultar em custos significativamente altos. Por exemplo, em uma linha de montagem de automóveis, alterar o formato de um carro exigiria a modificação dos robôs e materiais responsáveis pela fabricação dos veículos, o que seria um processo custoso e não imediato, se comparado à indústria de software.

O projeto de experiência do usuário é um processo estruturado (HARTSON, 2019), mas também pode ser bastante flexível. Não há uma regra ou estratégia única para projetar experiências. Da mesma forma, não existe uma solução única para os problemas que o UX Design se propõe a resolver (BUCHANAN, 1992). Os problemas de design tendem a ser complexos, imersos em um contexto igualmente complexo e dependentes de uma ampla variedade de variáveis, conhecidos como problemas complexos (BUCHANAN, 1992).

Em problemas de design, não há uma resposta certa ou errada, como ocorre em problemas de escopo mais definido e menos ambíguos, como nas ciências exatas. Dado um mesmo contexto, há infinitas possibilidades de solução (BUCHANAN, 1992). Por exemplo, se um professor lançar um exercício individual de projeto para 30 alunos em uma turma de design de uma faculdade de arquitetura, haverá 30 soluções distintas.

No entanto, embora não seja possível afirmar que uma solução seja correta ou errada para um problema de design - e, consequentemente, UX Design - , é

possível que existam soluções melhores ou piores (LACERDA, 2013). A avaliação das soluções também depende de critérios que podem variar consideravelmente. Por exemplo, em um contexto de escassez de materiais ou mão de obra, uma solução de estrutura pré-moldada, leve e eficiente pode ser considerada melhor do que uma solução que consuma muitos materiais, recursos inexistentes no local e que as pessoas não tenham habilidades técnicas para executar.

No contexto do Design de Experiência do Usuário, podem ser buscados diferentes tipos de experiências, o que pode fazer com que um determinado artefato ou espaço seja uma boa solução em um contexto, mas uma péssima solução em outro. Por exemplo, um museu pode se beneficiar de uma circulação menos racional, mais confusa, com espaços mais enclausurados. Por outro lado, a mesma estratégia espacial em um aeroporto ou rodoviária seria inadequada, uma vez que os usuários buscam uma circulação eficiente e facilidade de orientação no espaço, mesmo que nunca tenham estado lá antes. Uma má opção espacial, nessa situação, resultaria em uma experiência negativa do usuário.

Isso sem considerar que, em alguns casos, uma experiência negativa pode ser o objetivo a ser alcançado em um determinado projeto (SCHMID, 2005). Um espaço de punição ou um espaço em que não se deseja que as pessoas permaneçam por muito tempo pode se beneficiar da intencionalidade do designer em criar uma experiência negativa, apesar de todos os dilemas e questionamentos éticos que essa escolha premeditada possa acarretar (SCHMID, 2005). É importante destacar que, nesses casos, a experiência negativa é cuidadosamente planejada e não é resultado de falhas no projeto.

3.1.4. Design Thinking

Uma das técnicas amplamente utilizadas na condução e orientação do processo de design de experiência do usuário é o Design Thinking (FARRELL, 2017). O Design Thinking, abreviado como DT, é um termo abrangente que descreve um conjunto de processos e estratégias originalmente utilizados por designers para abordar e solucionar problemas de design (CROSS, 2011; LAWSON, 2006).

É importante destacar que o DT não se trata de um método ou processo determinístico. Uma de suas características principais é a presença de ambiguidade e liberdade. No Design Thinking, as etapas, passos, processos e ferramentas são

recomendadas, mas não são regras fixas e rígidas. Portanto, o Design Thinking deve ser compreendido como um conjunto de recomendações que servem como guia para o processo de design, em vez de um algoritmo sistemático. Devido à sua adequação para lidar com problemas ambíguos e complexos, conhecidos como "wicked problems" (BUCHANAN, 1992), e favorecer a concepção de soluções inovadoras, o DT tem sido cada vez mais adotado por profissionais e áreas além do design.

Empresas de tecnologia, por exemplo, aplicam o DT não apenas no processo de design de experiência do usuário de suas aplicações, mas também de forma mais ampla, na definição de qual produto desenvolver e quais soluções estratégicas adotar para gerar inovação.

Devido a esses motivos, o DT tornou-se fortemente associado à ideia de inovação, e sua definição original acabou sendo banalizada, com pessoas atribuindo significados ou restrições semânticas que não correspondem à realidade do termo.

Os primeiros estudos acadêmicos sobre Design Thinking surgiram na década de 1960, com designers como Gordon (1961), Alexander (1964), Rittel (1973) e outros, responsáveis por publicar os fundamentos do DT. A partir dos anos 1990, houve um aumento na tentativa de definir as etapas e ferramentas do DT de forma mais clara, visando torná-lo mais didático e replicável. Abordagens de Design Thinking foram propostas por empresas e autores, como a IDEO, Stanford University (KELLEY, 2013) e Brown (2009).

Embora haja divergências quanto às etapas do Design Thinking, elas são fundamentadas nos mesmos princípios: pensamento divergente, proposição de múltiplas alternativas, teste das alternativas e iteração e melhoria contínua. O projetista que aplica o Design Thinking comprehende que não existem respostas certas ou erradas, mas reconhece que há soluções melhores ou piores. Estatisticamente, quanto mais alternativas forem testadas, maior a probabilidade de se encontrar uma solução considerada boa. E é exatamente isso que ocorre.

Ao utilizar o DT em um contexto de projeto, o projetista busca gerar várias hipóteses distintas sobre como resolver o problema (divergência de ideias) para, posteriormente, avaliar e identificar a(s) ideia(s) com maior capacidade de solucionar o problema (etapa convergente). Esse processo pode ser repetido várias vezes, em um ciclo iterativo, de modo que, a cada iteração, espera-se que as soluções propostas sejam cada vez melhores na resolução do desafio do projeto (BROWN, 2009).

Além do pensamento divergente-convergente, o DT também se baseia em princípios como otimismo e colaboração para facilitar a criação de soluções para problemas complexos (BROWN, 2009). Nesse contexto, uma série de processos, métodos e ferramentas de UX Design são empregados para auxiliar os projetistas a criarem experiências de forma intencional e planejada para os usuários.

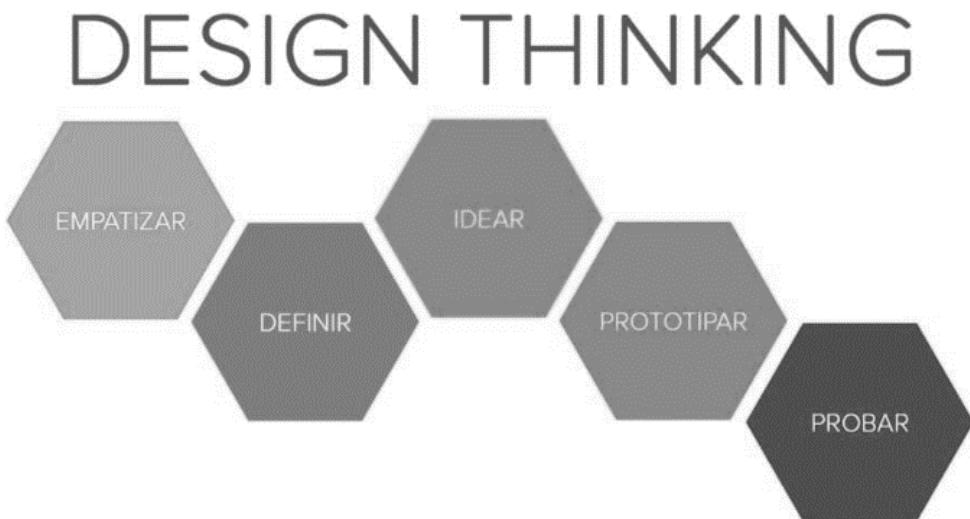
Conforme mencionado anteriormente, entre as abordagens mais comuns e utilizadas no Design Thinking, destacam-se a IDEO, de Brown (2009), e o Double Diamond, proposto pelo Conselho Britânico de Design em 2005 (DESIGN COUNCIL, 2019).

No modelo de DT proposto pela IDEO, são definidas cinco etapas, que não necessariamente precisam ser percorridas linearmente, mas servem como referência para o projetista (KELLEY, 2013).

A primeira etapa, empatia, requer que o projetista se coloque no lugar dos usuários para compreender seus anseios, desejos e problemas. Em seguida, na etapa de definição, o projetista pode utilizar os conhecimentos coletados na etapa anterior, juntamente com o conhecimento resultante de pesquisas, para definir de forma mais precisa qual é o problema a ser solucionado. Em um terceiro momento, de caráter mais divergente, o projetista é encorajado a gerar várias alternativas de solução para o problema identificado. Em seguida, recomenda-se que essas alternativas sejam avaliadas, selecionando-se uma (ou combinando as melhores) para desenvolver um protótipo que possa ser testado pelos usuários. Por fim, na quinta etapa, essa solução é submetida aos usuários para obter feedback.

No modelo de DT da IDEO, esses ciclos podem se repetir várias vezes, em diferentes iterações.

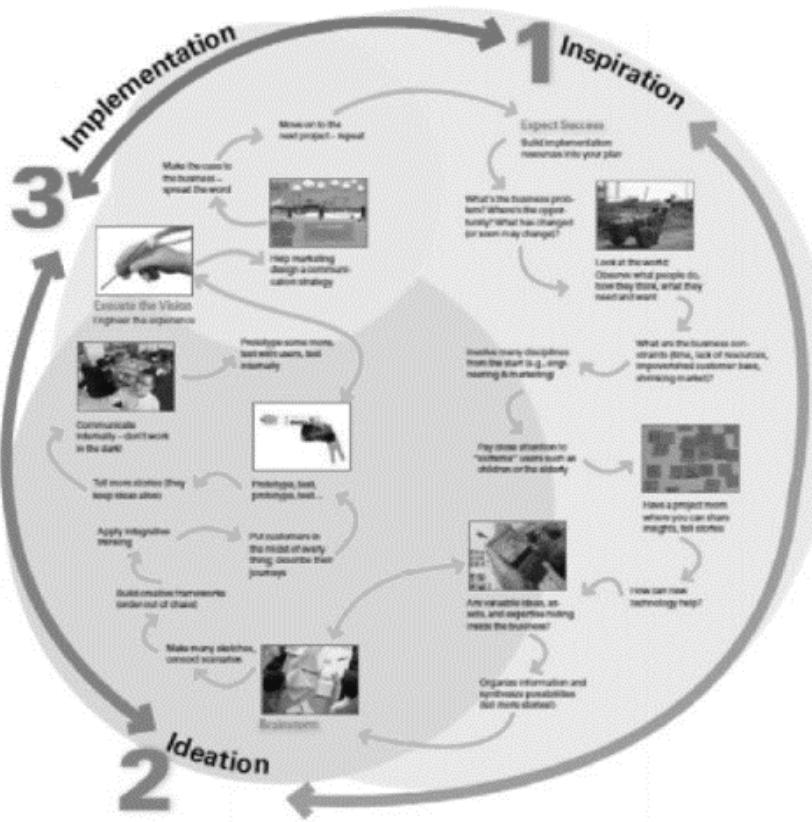
Figura 7 – Design Thinking por IDEO



Fonte: Kelley (2013)

No modelo de Design Thinking proposto por Brown (2009), são identificadas três etapas principais: inspiração, ideação e implementação. A etapa de inspiração tem o propósito de coletar dados e definir o desafio complexo a ser solucionado. Na etapa de ideação, busca-se gerar diversas alternativas de solução, selecionando uma ou algumas delas para implementação e teste junto aos usuários. Por fim, na terceira etapa, essas alternativas são apresentadas aos usuários para obtenção de feedback, possibilitando a realização de novas iterações.

Figura 8 – Design Thinking por Brown¹

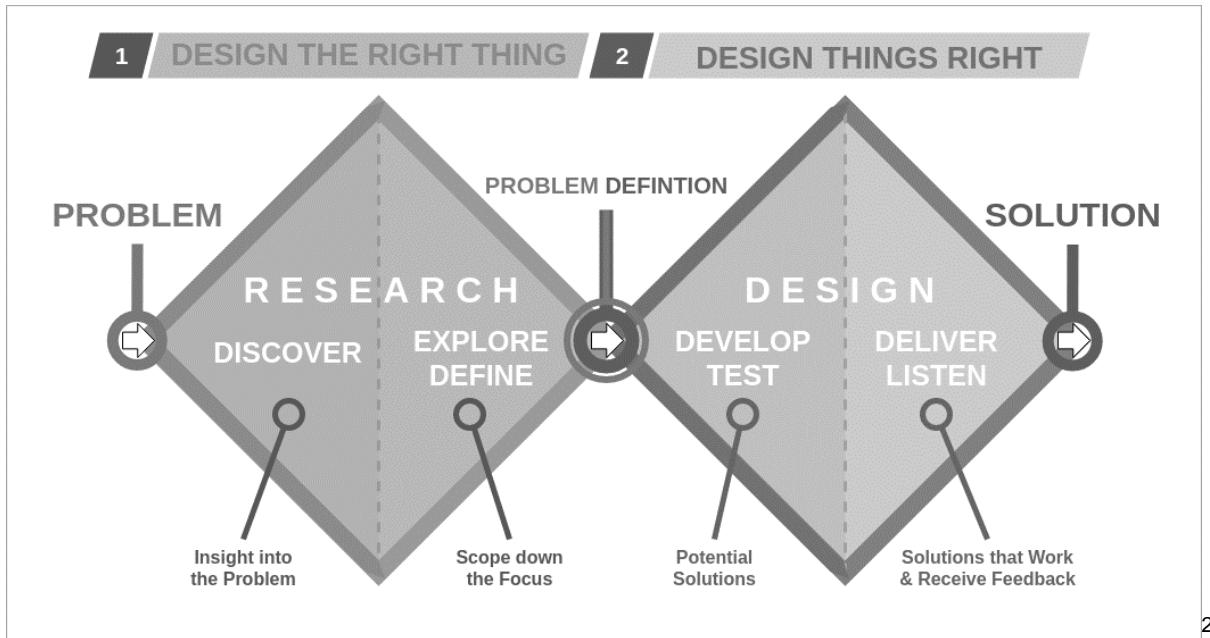


Fonte: Brown (2008)

Por outro lado, o modelo de Design Thinking Double Diamond, proposto pelo British Council of Design (DESIGN COUNCIL, 2019), é composto por quatro etapas, sendo duas divergentes e duas convergentes, representando visualmente a geração e seleção de ideias em formato de dois diamantes adjacentes. No primeiro diamante, a etapa divergente é conhecida como Discovery e tem como objetivo compreender e pesquisar o problema. A etapa convergente visa definir de forma mais precisa o escopo do desafio do projeto. Já no segundo diamante, a etapa divergente é chamada de desenvolvimento e busca explorar possíveis soluções de design para o problema definido. Por fim, a etapa convergente tem o objetivo de definir uma alternativa de solução e submetê-la ao teste pelos usuários.

¹ O ciclo de Design Thinking segundo Brown (2008) seria composto de etapas de inspiração, ideação e implementação. Findado o ciclo, ele poderia ser recomeçado novamente.

Figura 9 – Design Thinking por British Council



Fonte: British Council of Design (2019)

3.1.5. Ferramentas para UX Design

O objetivo deste tópico não é realizar uma revisão exaustiva de todas as ferramentas de UX Design, mas sim apresentá-las de forma genérica, estabelecendo sua relação com as diferentes fases do processo de design.

Conforme mencionado anteriormente, o Design Thinking é uma abordagem poderosa para explicar o processo de design da experiência do usuário. Cada etapa desse processo possui características distintas, podendo ser desenvolvidas utilizando diferentes ferramentas e métodos (KELLEY, 2013).

Nas fases iniciais do processo, que são mais divergentes, encontramos ferramentas como entrevistas com usuários e stakeholders, estudos de campo nos quais o projetista se coloca no lugar dos usuários, análises de concorrentes e soluções semelhantes, além de revisões bibliográficas estruturadas ou não (FARRELL, 2017).

² No modelo de DT proposto pelo British Council of Design (2019), há dois diamantes. No primeiro, destinado à pesquisa, há uma etapa de 'discovery' – descoberta –, que consiste de uma pesquisa, seguida de uma etapa de definição, com o objetivo de se identificar exatamente o problema a ser resolvido. No segundo diamante, há uma etapa de desenvolvimento, onde são criadas variações de soluções possíveis para o problema, seguida de uma etapa de entrega e feedback, onde uma alternativa é de fato desenvolvida e avaliada pelos usuários, fornecendo conhecimento para um novo ciclo iterativo.

Já nas etapas mais avançadas do processo, que são mais convergentes, dispomos de ferramentas como criação de personas, mapeamento de jornadas do usuário, mapas de empatia, histórias de usuário e prototipagem rápida, entre outras.

O objetivo dessas ferramentas é induzir o projetista a refletir sobre soluções desde as fases iniciais do projeto. Em geral, designers experientes sabem que uma solução de qualidade em termos de experiência do usuário requer várias tentativas e iterações para ser desenvolvida.

Isso significa que, estatisticamente, muitas das alternativas iniciais não serão tão boas ou adequadas. Quanto mais cedo o designer começar a refletir sobre essas alternativas, mais cedo poderá chegar a soluções verdadeiramente interessantes (KELLEY, 2013).

Nas etapas do Design Thinking caracterizadas pela coleta de feedback, existem ferramentas mais específicas de UX que podem ser aplicadas, como análises qualitativas e quantitativas, grupos focais, pesquisas, revisões de feedback, observações, entre outras.

O objetivo principal dessas ferramentas é identificar o feedback dos usuários ao interagirem com o artefato, a fim de compreender melhor se a solução proposta realmente resolve os desafios identificados na primeira etapa do projeto, e em que medida essa resolução ocorre. Em outras palavras, avaliar se o artefato proporcionou a experiência de usuário esperada e em que medida isso ocorreu.

Na aplicação do Design Thinking, também busca-se identificar oportunidades, pontos positivos e negativos da solução. Considerando que o design é um processo cíclico e iterativo, essas informações são fundamentais para implementar melhorias contínuas no projeto em questão.

3.1.6. Experiência do usuário na arquitetura

Muitas pessoas têm a ideia de que a experiência do usuário está intrinsecamente ligada à tecnologia e ao desenvolvimento de aplicativos e sistemas. No máximo, compreendem que produtos como secadores, bules ou mouses estão incluídos no conceito de experiência do usuário (NORMAN, 2006).

No entanto, a arquitetura também é um artefato projetável por um designer de experiência do usuário (DROOG, 2010). Os arquitetos, naturalmente, são os profissionais mais qualificados para essa tarefa. Nesse sentido, existem diversos

pesquisadores, autores e arquitetos que estudam direta ou indiretamente a experiência do usuário na arquitetura. A experiência do usuário na arquitetura não é necessariamente apresentada usando esse termo.

A partir dos anos 2000, os arquitetos passaram a compreender cada vez mais a importância de projetar experiências para os usuários, indo além da resolução técnica, funcional e estética de um espaço construído (RIGHINI, 2022). Os princípios do Design Thinking, o modelo Double Diamond, as ferramentas e os métodos de projeto de experiência do usuário apresentados anteriormente podem ser aplicados, com alguma adaptação, ao projeto de arquitetura (RIGHINI, 2022).

Uma diferença notável quando se compara o projeto de experiência do usuário em software com o de edificações é que um software pode ser teoricamente modificado mais facilmente após ser entregue ao usuário. Por outro lado, fazer alterações e modificações em um edifício ou espaço tende a ser mais caro, impactante e demorado. Isso permite um ciclo de melhoria contínua mais prolongado nas áreas relacionadas à tecnologia, ao contrário da arquitetura e de algumas outras indústrias, onde isso não é tão viável.

O processo de projeto e construção de espaços é longo e composto por várias etapas. A criação de projetos, maquetes, renders, visualizações 3D, meta-versos (DEJTIAR, 2022), realidade aumentada, realidade virtual e muitos outros recursos tecnológicos podem auxiliar o projetista de espaços a simular as experiências, permitindo iterações, ajustes e adaptações da experiência que está sendo projetada.

Além disso, é possível aproveitar o conhecimento de experiências em locais existentes para o projeto inédito que se pretende criar. Essa abordagem se torna ainda mais poderosa e promissora se considerarmos as capacidades de inteligência artificial e aprendizado de máquina disponíveis atualmente, permitindo que o computador aprenda a experimentar os espaços com base em dados anteriores dos usuários, fazendo previsões cada vez mais precisas sobre experiências de algo que ainda não existe.

Feita essa introdução, vamos discutir algumas das principais definições próximas ao conceito de experiência do usuário exploradas por autores, arquitetos e estudiosos. A partir disso, será possível traçar paralelos com os conceitos de experiência, experiência do usuário e projeto de experiência do usuário apresentados anteriormente.

3.1.7. *Experiencing architecture*

Uma das definições mais próximas da experiência do usuário na arquitetura foi proposta por Simon Droog (2010), um projetista holandês que dedicou parte de sua carreira acadêmica ao estudo de como os arquitetos podem criar experiências mais intencionais e premeditadas em seus projetos.

De acordo com Droog (2010), é evidente o poder da arquitetura em nos mover, causar emoções e sentimentos, e em última instância, moldar nossas ações e comportamentos (DROOG, 2010). A arquitetura possui a capacidade de evocar memórias de momentos bons e ruins, gerando experiências que podem ser transcendentes, mas na maioria das vezes, são apenas ordinárias.

Droog destaca que ao longo da história da arquitetura, vários arquitetos e movimentos arquitetônicos buscaram criar sensações, sentimentos e experiências em seus usuários e frequentadores. Por exemplo, igrejas góticas eram projetadas de forma escura, alta e comprida, com o objetivo de proporcionar uma experiência sagrada aos fiéis. Em regiões frias, os projetistas de casas utilizavam lareiras, madeira e o calor do lar para criar uma experiência de aconchego e conforto. Aliás, o conforto é uma palavra frequentemente associada ao que poderia se assemelhar à experiência do usuário, mas que também adquiriu um caráter muito técnico no campo da arquitetura (SCHMID, 2018). Abordaremos esse tema com mais detalhes posteriormente.

3.1.8. Atmosferas

No trabalho "Experiencing Architecture", Droog (2010) menciona a noção de Atmosfera arquitetônica. Um dos autores citados nesse contexto é Peter Zumthor, renomado arquiteto suíço que se dedica ao estudo das Atmosferas arquitetônicas e até mesmo escreveu um livro sobre o assunto (ZUMTHOR, 2006). Em termos formais, a Atmosfera arquitetônica, também conhecida como Atmosfera afetiva, refere-se ao clima, às qualidades sensoriais e às sensações transmitidas por um determinado espaço arquitetônico (MATHEW, 2017). Assim como na experiência do usuário, as Atmosferas são moldadas de forma subjetiva e individual.

Peter Zumthor compartilha uma visão semelhante em relação à Atmosfera, reconhecendo o caráter altamente individual dessa ideia. Para ele, trata-se de algo

singular e único em cada espaço, carregado de presença, sensações, climas e qualidades específicas (ZUMTHOR, 2006).

Ao longo do último século, diversos arquitetos têm estudado e refletido sobre as Atmosferas na arquitetura. Além de Zumthor, outro ícone nesse tema é Juhani Pallasmaa. Para esse autor, a Atmosfera é a impressão sensorial e emocional de um determinado espaço, lugar ou situação social (PALLASMAA, 2014).

Percebe-se, portanto, que a percepção de uma Atmosfera requer o envolvimento dos sentidos. Por essa razão, muitos estudiosos de Atmosferas utilizam a fenomenologia para interpretar o fenômeno da percepção espacial subjetiva e intrínseca a cada indivíduo. Nessa abordagem, filósofos como Merleau-Ponty, Heidegger e Bohme também contribuíram com obras relevantes para esse campo.

Para Merleau-Ponty (1962), por exemplo, a Atmosfera é compreendida como um todo. Não se trata, portanto, de algo determinístico que pode ser dividido em partes, mas sim da percepção global de um espaço quando se é exposto a ele.

Edensor (2015) destaca que muitas das Atmosferas arquitetônicas mais interessantes resultam de ações cotidianas. Um exemplo citado são as feiras ao ar livre que ocorrem em certos espaços públicos das cidades, repletas de pessoas, culturas e acontecimentos simultâneos. Desse modo, pode-se afirmar que o poder do projetista em moldar essas Atmosferas é, na realidade, limitado. Isso se deve tanto ao caráter subjetivo dessas Atmosferas quanto à dificuldade de controlar exatamente como as pessoas irão interagir com o espaço.

Além disso, é importante ressaltar que o tempo, no sentido meteorológico, também exerce um impacto significativo na percepção de uma Atmosfera, e o projetista possui pouca ou quase nenhuma influência sobre esse aspecto.

Böhme (2005) afirma que a experiência da Atmosfera de um lugar requer a presença física do indivíduo, o que poderia implicar na impossibilidade total de projetar Atmosferas, uma vez que elas não poderiam ser experimentadas pelos usuários durante as fases de projeto. Além disso, o filósofo alemão enfatiza outra característica das Atmosferas arquitetônicas: elas estão presentes em todos os lugares. Assim como não existe um sotaque neutro, não há um espaço, seja concebido pelo homem, acidental ou resultado da ação da natureza, que não possua uma Atmosfera.

Rahm (2018) concorda com essa tese, afirmando que a Atmosfera é a própria arquitetura. Em um contexto de pós-materialismo para o qual a humanidade está

caminhando, é essencial que os arquitetos deem mais ênfase aos aspectos sensoriais e emocionais dos espaços que projetam.

Embora Merleau-Ponty (1962) insista que não seja possível categorizar ou discriminar características das Atmosferas, há vários autores que tentam desmembrar esse conceito complexo em componentes separadas, teoricamente mais fáceis de compreender, o que possibilitaria uma sistematização das Atmosferas e de sua conceção.

No livro "Atmosferas", Zumthor (2006) afirma que as Atmosferas são compostas pelo corpo da arquitetura (sua materialidade), pela harmonia dos materiais (como esses materiais se relacionam e interagem entre si), pelos sons dos espaços, pela temperatura dos espaços (não apenas a temperatura atmosférica, mas a percepção da temperatura nos espaços), pelo entorno, pelo contraste (representado no livro pelos tópicos "entre o sossego e a sedução", "serenidade e sedução" e "tensão entre interior e exterior"), pela luz, pelos graus de intimidade, pela harmonia, pela forma estética e pelo envolvimento proporcionado pela arquitetura.

Como observado, algumas dessas componentes são mais objetivas, de compreensão mais fácil e até mesmo mensuráveis. Outras, no entanto, são extremamente subjetivas, como a beleza da forma. Qual critério poderia ser utilizado para mensurar se um espaço é bonito ou feio? Nesse contexto, reforça-se ainda mais a enorme subjetividade que a ideia de Atmosfera carrega consigo.

Outros autores também teorizam sobre a composição das Atmosferas arquitetônicas. Alguns baseiam-se no aparelho sensorial humano e em suas respectivas sensações para descrever essas características. É consenso que a visão e suas características associadas possam ser a forma mais importante de perceber uma Atmosfera - o que é encorajador, pois abre possibilidades para experimentar Atmosferas ainda nas fases de projeto, contradizendo a ideia de Böhme (2005).

No entanto, também é unânime que as características das Atmosferas relacionadas ao tato, paladar, olfato e audição são igualmente fundamentais para uma experiência completa.

3.1.9. Atmospherics

Alguns autores já buscaram definir e abordar a ideia de experiência do usuário na arquitetura sob uma perspectiva mais comercial, visando, por exemplo, aumentar

as vendas e conversões de uma determinada loja. Thibaud (2014) afirma que espaços como shoppings tentam criar Atmosferas extremamente controladas, geralmente isoladas do contexto, para poder ajustar variáveis visuais, sonoras, olfativas e táteis, a fim de gerar emoções e experiências específicas em seus frequentadores.

Philip Kotler, renomado autor da área de marketing, também explorou o assunto sob essa perspectiva. Em 1974, ele publicou um artigo intitulado "Atmospherics as a Marketing Tool" (KOTLER, 1974). Nessa obra, ele busca definir a ideia de "atmospherics", que se assemelha muito à noção de projeto de experiência do usuário encontrada na literatura em campos mais consolidados, como o desenvolvimento de software.

Inicialmente, Kotler (1974) afirma que a ideia de atmospherics deriva das Atmosferas arquitetônicas. Para ele, Atmosferas são os espaços percebidos pelos sentidos de maneira a gerar uma experiência estética e, em última instância, impactar o comportamento e as ações dos indivíduos.

Kotler (1974) sugere que as Atmosferas possuem características visuais, como cor, brilho, tamanho e formas; características auditivas, como sons e tons; características olfativas, como cheiros e odores; e características táteis, como texturas, dureza, rugosidade e temperatura. Segundo ele, o paladar não é necessariamente uma característica das Atmosferas, embora reconheça que esse sentido está intimamente ligado ao olfato, compartilhando várias de suas características.

Com base nisso, Kotler tenta estabelecer uma relação entre as Atmosferas e o ato de compra do consumidor. Para o autor, as componentes de uma Atmosfera são percebidas pelos usuários, o que resulta em respostas emocionais. Essas respostas emocionais, por sua vez, levam a ações, e entre as ações resultantes, a mais desejada em um contexto de arquitetura comercial é a compra.

3.1.10. Experiência arquitetônica: uma definição

Durante toda a discussão acerca da experiência, experiência do usuário, projeto de experiência do usuário e experiência do usuário na arquitetura, fica evidente que esses termos são permeados por ambiguidades e, consequentemente, são bastante desafiadores de serem definidos de forma precisa e determinística.

No entanto, também é possível observar que esses conceitos possuem várias características e princípios em comum, apresentando apenas algumas variações de contexto e objetivo. Dessa forma, seria excessivamente pretensioso buscar estabelecer uma verdade absoluta sobre o que é Experiência Arquitetônica por meio deste trabalho. No entanto, considera-se válida a sugestão de uma definição, pelo menos como referência para trabalhos futuros.

Portanto, entende-se como Experiência Arquitetônica a vivência percebida através do sistema sensorial do usuário, interpretada em termos de emoções e sensações, em relação ao espaço arquitetônico projetado intencionalmente pelo ser humano (ORTEGA, 2016).

Reconhecem-se as dificuldades inerentes à projeção intencional e premeditada de experiências arquitetônicas, uma vez que estas dependem das características individuais e experiências pessoais do usuário, assim como de outros elementos, como contexto, tempo e clima. No entanto, acredita-se que, ao direcionar o foco para as variáveis que o projetista pode controlar, há uma maior possibilidade de criar intencionalmente determinadas experiências arquitetônicas (KOTLER, 1974) - o que, por si só, já é preferível a deixar que as experiências arquitetônicas sejam resultado do acaso e da sorte, considerando que todo espaço resulta em uma Experiência Arquitetônica.

Por fim, comprehende-se também que a Experiência Arquitetônica e as Atmosferas são conceitos intrinsecamente relacionados e bastante similares, podendo, de maneira geral, ser utilizados indistintamente um do outro

3.2. Experiência arquitetônica e suas componentes

Antes de adentrarmos nas componentes de uma Experiência Arquitetônica, é primordial relembrar como ocorre a percepção da experiência do usuário na arquitetura. Conforme abordado no capítulo anterior, os usuários percebem a experiência por meio do sistema sensorial, composto pela visão, tato, olfato, paladar e audição (MERLEAU-PONTY, 1962). Esses estímulos são, então, processados pelo sistema nervoso, sendo compreendidos e interpretados pelo indivíduo.

Nesse contexto, há autores que defendem (BÖHME, 2005) que as sensações e reações afetivas ocorrem logo em seguida, de forma quase que involuntária e automática, em que o indivíduo considera o todo. Além disso, a forma como essa

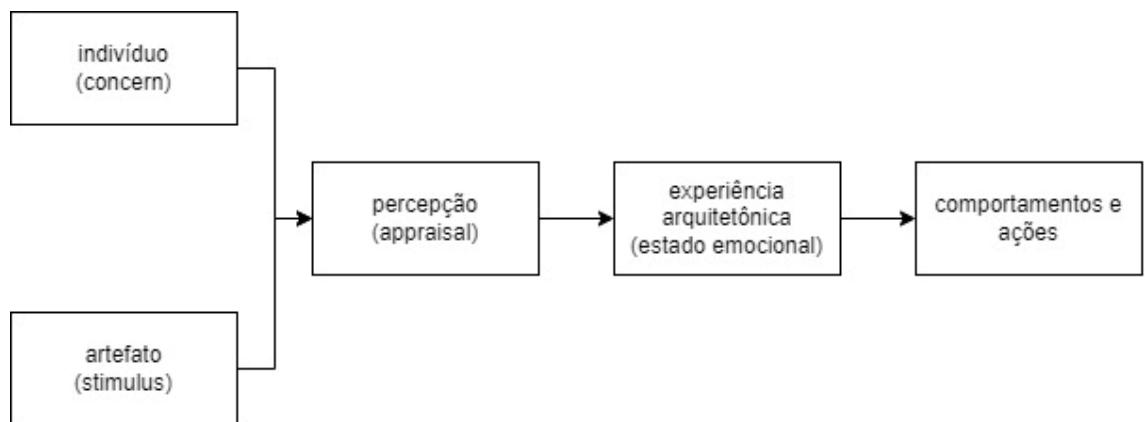
resposta é construída varia em função não apenas do estímulo do artefato - neste caso, o espaço -, mas também de aspectos internos e subjetivos ao indivíduo.

O modelo de emoções proposto por Desmet (2007) mostra-se apropriado para explicar esse processo, conforme mencionado anteriormente: o concern (individual, do indivíduo) e o stimulus (artefato, o espaço) são captados pelo sistema sensorial, passam por uma avaliação (appraisal) e, por fim, resultam em emoções e estados emocionais - os quais, por sua vez, têm a capacidade de influenciar os comportamentos e ações dos usuários.

Percebe-se, portanto, que desde o espaço arquitetônico até um determinado comportamento e ação, há um algoritmo complexo em processo. Esse algoritmo leva em consideração uma ampla gama de variáveis, as quais não são tão triviais de serem identificadas, e sobre as quais o projetista possivelmente tem controle parcial.

Apesar disso, adota-se uma postura otimista, inerente à DSR (LACERDA, 2013), por parte do autor desta pesquisa, no sentido de que algum controle ou intencionalidade é preferível a não ter controle algum e depender completamente do acaso. Dessa forma, ao tentar ilustrar a Experiência Arquitetônica por meio de um fluxograma, poderíamos obter algo semelhante ao que pode ser observado a seguir.

Figura 10 – Modelo de Desmet Adaptado



Neste momento, torna-se relevante delimitar as componentes e variáveis que estão ao alcance do ajuste e modificação por parte do projetista, em contraste com aquelas que não podem ser controladas visando a criação de uma Experiência Arquitetônica específica.

Nesse sentido, para este estudo em particular, estabelece-se que as variáveis e componentes relacionados ao indivíduo são extremamente subjetivos e complexos

para serem sistematizados, identificados e, em última instância, controlados pelo projetista. Portanto, eles serão excluídos das seções subsequentes do trabalho, nas quais o foco será direcionado ao artefato, estímulos, componentes e variáveis sobre as quais acredita-se que o projetista possui maior capacidade de controle e influência no momento do projeto, permitindo assim impactar a Experiência Arquitetônica do indivíduo.

3.2.1. Espaço natural x espaço arquitetônico

Mesmo na variável mais controlável pelo projetista durante a geração de experiências arquitetônicas, observa-se a presença de várias componentes que escapam ao seu controle. Conforme demonstrado no capítulo anterior, todo espaço é permeado por uma atmosfera, uma experiência arquitetônica, que abrange tanto o ambiente natural, as cidades, os espaços abertos quanto os espaços arquitetônicos.

Uma das limitações evidentes é a intervenção no espaço natural (CASTELNOU, 2014). Embora os seres humanos tenham a capacidade de modificar e manipular a natureza, o relevo, a vegetação, a topografia e, como discutido ao longo das últimas décadas, até mesmo o clima, em projetos de escala edilícia, essa possibilidade se torna menos viável ou extremamente restrita.

Ao construir um edifício de grande porte, como um estádio, ou em áreas de terreno acidentado e desafiador, é provável que seja necessário realizar alterações na topografia para sua viabilização. Essa necessidade pode ser observada no projeto do estádio de Braga, concebido pelo renomado arquiteto português Eduardo Souto de Moura (MATEUS, 2004). Para tornar possível a construção do estádio, situado em uma antiga pedreira abandonada, parte dos paredões rochosos foi manipulada, e as rochas resultantes desse processo foram utilizadas como matéria-prima para o concreto empregado na estrutura das arquibancadas.

Figura 11 – Estádio de Braga



Fonte: Leonardi Finotti (2014)

Há ainda exemplos mais extremos, como as ilhas artificiais construídas em Dubai de maneira a expandir a área do país onde fica a cidade e, ao mesmo tempo, interferir drasticamente na paisagem natural do litoral.

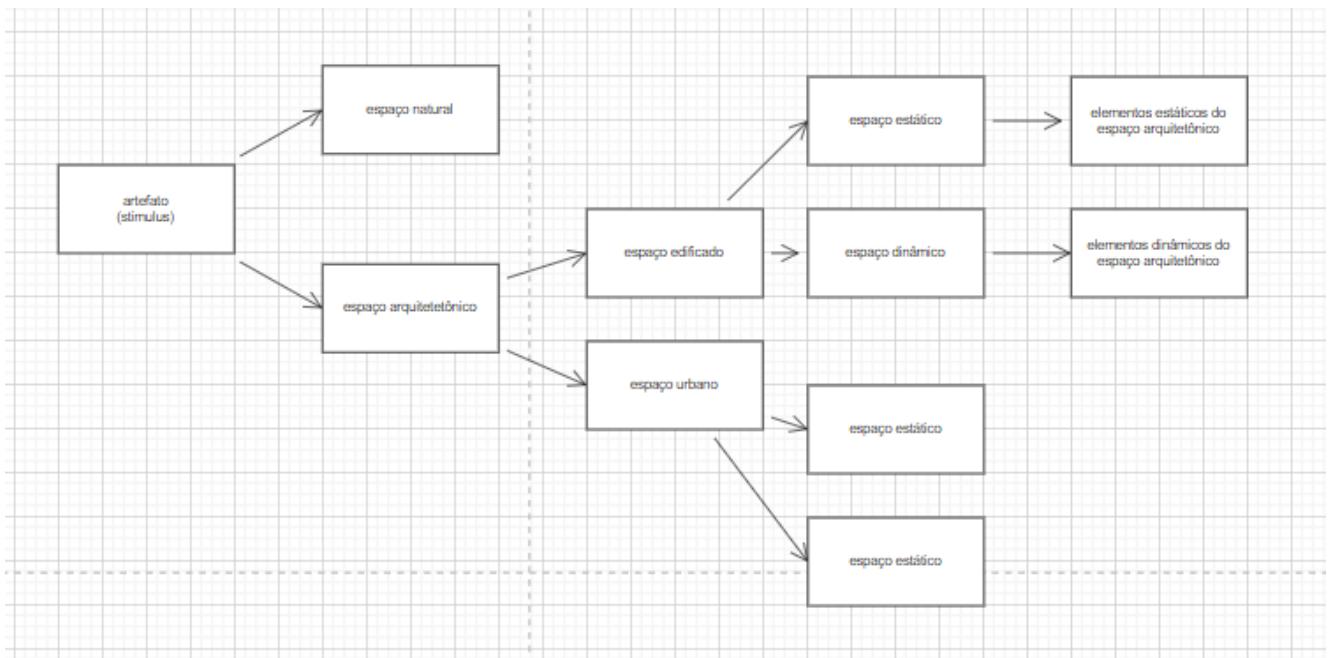
Figura 12 – Vista espacial de Dubai



Fonte: NASA (2022).

A manipulação do espaço natural foge do escopo deste trabalho. Por esse motivo, o enfoque principal será dado ao espaço arquitetônico, mais passível de ser controlado e trabalhado pelos projetistas no momento de conceber experiências arquitetônicas.

Figura 13 – Diagrama de espaço natural e arquitetônico



3.2.2. Espaço dinâmico x espaço estático

O espaço arquitetônico é resultado da organização do espaço e do tempo, sendo concebido a partir da análise das relações entre elementos, requisitos, normas e necessidades dos usuários (CASTELNOU, 2014). É o objeto central do projeto de arquitetura.

Dentro da concepção de espaço arquitetônico, encontram-se os espaços urbanos, relacionados à cidade, à paisagem e ao desenho urbano, e os espaços edificados, delimitados no escopo desta pesquisa (FIORI, 2019).

É importante ressaltar que tanto os espaços urbanos quanto os espaços arquitetônicos possuem componentes estáticas e dinâmicas.

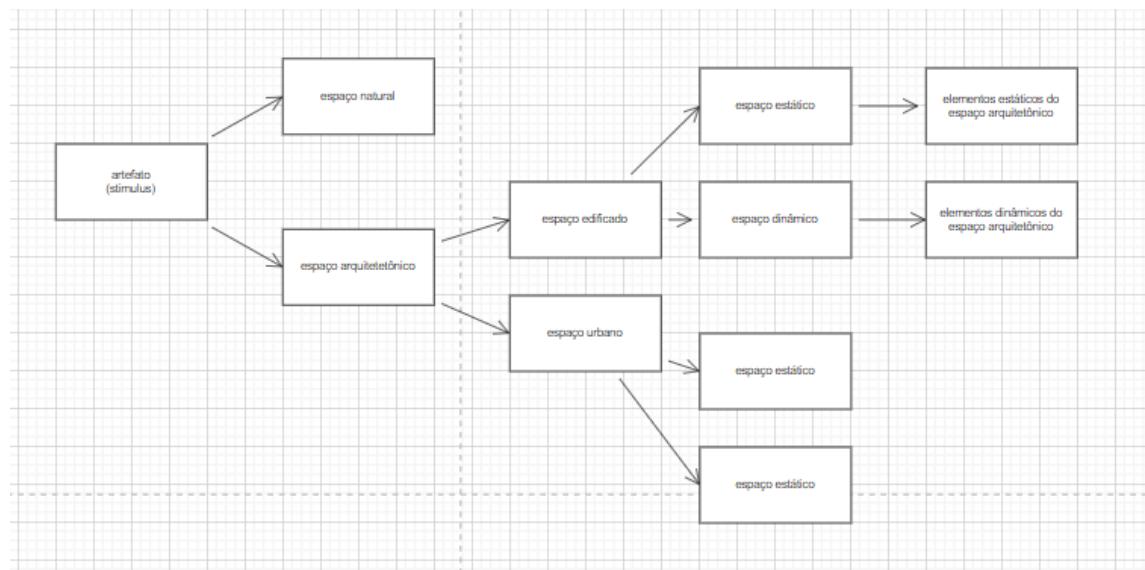
O espaço dinâmico refere-se às características relacionadas ao movimento, à variação temporal, às estações do ano, aos horários e às pessoas que o utilizam (CASTELNOU, 2014). Por exemplo, um shopping center apresenta diferentes dinâmicas em um sábado à noite, quando está lotado e frequentado por muitas

pessoas, em comparação a um dia de semana durante a madrugada, quando está fechado ao público e acessível apenas aos funcionários responsáveis pela manutenção ou segurança.

Outro exemplo que evidencia a noção de espaço dinâmico é um estádio de futebol. Durante um jogo importante, é provável que as arquibancadas estejam cheias, haja bastante ruído e uma atmosfera hostil em relação ao time adversário. No entanto, esse mesmo estádio possui um espaço dinâmico completamente diferente em um dia sem jogo.

Por fim, outro exemplo relevante desse tema, também classificado como espaço dinâmico, é um solário em uma região com estações bem definidas. Durante o inverno, em um dia ensolarado, essa área provavelmente será confortável e bastante procurada. No entanto, no verão, em um dia ensolarado, é provável que o solário fique vazio devido à elevada temperatura.

Figura 14 – Diagrama de espaço natural e arquitetônico II



Por sua vez, o espaço estético é aquele que o arquiteto possui maior controle e poder de intervenção. Refere-se à conformação metafísica definida por elementos como paredes, piso, formas e volumes, que delimitam um lugar e são representados nos projetos de arquitetura (CASTELNOU, 2014).

Ao longo dos anos, diversos autores e estudiosos abordaram temas como atmosferas, experiências arquitetônicas, atmosferics e conceitos similares à ideia de Experiência Arquitetônica, fornecendo componentes do espaço arquitetônico - estético e dinâmico - que podem ser manipulados e projetados pelos arquitetos.

Nas próximas páginas, serão apresentadas algumas das principais referências e compreensões acerca dessas variáveis, com o intuito de subsidiar uma proposta de estrutura, componentes e variáveis da Experiência Arquitetônica.

3.2.3. Componentes arquitetônicas segundo autores e referências

a. Holl, Pallasmaa e Pérez-Gomez (2006)

O trio de autores propõe (HOLL, 2006) desbrinchar a Experiência Arquitetônica em onze componentes principais: experiência completa; espaço em perspectiva; cor; luz e sombra; espacialidade noturna; tempo, duração e percepção; água; som; detalhe; proporção e escala; e circunstância do local.

Dentre as componentes propostas, destaca-se a água, que segundo os autores é relevante o suficiente para ser considerada uma componente por si só. Espaços edificados dotados de algum elemento de água, seja um espelho d'água, ou uma fonte, teriam a capacidade de impactar significativamente nas experiências arquitetônicas, uma vez que podem influenciar tanto visualmente, quanto sonoramente, além de afetar a temperatura do espaço.

Em uma edificação como o palácio do Itamaraty, em Brasília, a existência da água dentro e no entorno do prédio qualifica o espaço, amenizando o clima árido do cerrado e recomfortando os usuários.

Figura 15 – Palácio do Itamaraty



Fonte: Wikipedia (2021)

b. Pallasmaa e McCarter (2012)

Nesta outra obra, Pallasmaa, em parceira com McCarter (2012), discute outra possível constituição das componentes de uma Experiência Arquitetônica. Seriam elas: espaço; tempo; matéria; gravidade; luz; silêncio; habitar; ambiência; ritual; memória; paisagem; lugar.

Percebe-se que, assim como na publicação anterior, as componentes variam entre o espaço dinâmico e o espaço estático. Além disso, alguns componentes como a ambiência e a memória estão diretamente relacionados ao indivíduo, e não necessariamente ao espaço arquitetônico.

c. Gibson (1979)

Em 1979, Gibson também propôs o que seriam as componentes do espaço arquitetônico segundo sua visão. Ela era bastante pautada pelos sistemas de sentidos humanos. Desta forma, temos: sistemas de paladar-olfato - que para Gibson deveriam ser entendidos como um único sentido no caso da arquitetura, já que não degustamos realmente o espaço arquitetônico, e seria composta de aromas e cheiros; sistema auditivo - representado genericamente pelo som; sistema visual - composto por cores, texturas, formas e volumes; sistema básico de orientação - que não chega a ser um sentido humano propriamente dito, mas envolveria componentes como

equilíbrio; e sistema háptico (tato) - que envolveria componentes como tato, temperatura e umidade.

Na proposta de Gibson (1979), destaca-se a ideia de qualificar as componentes da experiência do usuário segundo a forma com a qual elas são percebidas. Além disso, destaca-se a importância que o autor dá para o equilíbrio e a noção do indivíduo e seu corpo em relação ao espaço.

Um exemplo de como isso poderia realmente ser impactante para a experiência espacial é a sensação de vertigem que algumas pessoas podem sentir em alturas mais elevadas. A mesma pessoa teria uma resposta emocional totalmente distinta se parada na sacada do primeiro andar de um prédio de apartamentos, em relação a estar em uma sacada semelhante, mas no quadragésimo andar, mais de 150 metros acima do nível do solo. E essa variação se daria justamente por conta do sistema básico de orientação.

d. Bula (2016)

No âmbito de sua dissertação, Bula (2016) propõe a definição das categorias fenomenológicas, que ela denomina como tal. Essa categorização tem como objetivo estruturar de maneira mais generalizável as Atmosferas - experiências arquitetônicas. As categorias são: conexão com o lugar; espaço e tempo; material e imaterial; e Atmosfera.

Na categoria "conexão com o lugar", destacam-se aspectos como geografia, entorno, paisagem e memória afetiva dos indivíduos como variáveis capazes de influenciar diretamente em uma Atmosfera. Percebe-se aqui uma preocupação da pesquisadora em considerar não apenas o artefato arquitetônico em si, mas também o contexto no qual ele está inserido. O contexto desempenha um papel relevante na arquitetura, especialmente sob a ótica da experiência do usuário (DROOG, 2010). Por exemplo, o impacto do Cristo Redentor não seria o mesmo se não estivesse no topo de uma das montanhas mais altas do Rio de Janeiro. Da mesma forma, o Museu de Arte Contemporânea não seria o mesmo se não estivesse à beira da baía de Guanabara (HOLANDA, 2012). O vão livre do MASP não teria tanta importância se não conectasse a Avenida Paulista com o vale (HOLANDA, 2012).

Na categoria "espaço e tempo", a autora (BULA, 2016) faz referência principalmente ao movimento como componente central. Esse conceito abrange não

apenas o movimento das pessoas que ocupam o espaço e, portanto, contribuem para a Atmosfera, mas também o movimento do indivíduo que percorre o espaço. Ambas as situações impactam significativamente na Experiência Arquitetônica. Circular por um ambiente vazio à noite geralmente evoca sensações relacionadas ao medo na maioria das pessoas (SPENCER, 2020). Circular durante o dia em um espaço lotado de pessoas em movimento pode gerar sensações mais caóticas, que também podem resultar em medo, dependendo do indivíduo (GOLDENBERG, 2020). Além disso, o ato de circular pelo espaço arquitetônico pode afetar a percepção do mesmo. Um exemplo disso é a habilidade de Niemeyer em criar rampas e percursos que levam às suas edificações, permitindo que as pessoas as experimentem sob diferentes ângulos e perspectivas, gerando uma espécie de antecipação (PIZZATO, 2010).

Na categoria denominada "material e imaterial", Bula (2016) aborda principalmente os sentidos. Por fim, na categoria intitulada "Atmosfera", a mais abrangente de todas, a autora discute que os materiais, formas, escala, proporção, luz, som e temperatura constituem, em conjunto, mais uma das grandes componentes de uma Experiência Arquitetônica. Essas particularidades, de caráter mais objetivo, assemelham-se bastante a outras componentes já mencionadas por outros autores previamente citados neste trabalho.

e. Guilhermino (2015)

Guilhermino (2015) propõe dez componentes para a experiência do usuário na arquitetura: vínculo com o lugar; condicionamento do corpo pelo espaço; percepção do macro para o microescala; tectônica; percurso; iluminação; contrastes; paisagem; materialidade; e ritmo e som.

Percebe-se que muitas das componentes propostas já apareceram, de alguma maneira, no trabalho de outros autores. Destacam-se, todavia, algumas componentes, como a tectônica e a materialidade, que têm tudo a ver com a honestidade dos materiais e aplicação dos mesmos (AMARAL, 2009).

Alguns materiais podem remeter a sensações específicas e bem caracterizadas. A madeira, por exemplo, é normalmente associada uma sensação de conforto e aconchego. Em lugares com clima characteristicamente mais frio, é quase como se o material convidasse ao toque pelo calor que proporciona (SCHMID, 2005). Rochas e concreto trazem sensações mais brutas, menos acabadas, e podem ser

mais adequadas a lugares mais quentes (DROOG, 2010). De toda forma, estas componentes têm estreita correlação com o tato, um dos sentidos relativamente complexo de se lidar ainda no estágio de projeto.

f. Droog (2010)

O pesquisador holandês, cuja obra e pesquisas constituem um dos trabalhos mais relevantes nessa definição mais pragmática da Experiência Arquitetônica, menciona quatro principais meios arquitetônicos para se alcançar experiências espaciais: forma; massa e vazio; expressão da forma e movimento.

Percebe-se uma ênfase em variáveis de caráter mais visuais nas componentes capazes de serem controladas pelo arquiteto na visão de Droog (2015), revelando toda a dramaticidade de sua abordagem. É relevante citar que, ao listar o que ao seu entendimento seriam tais componentes, a palavra forma aparece duas vezes: uma no sentido da dicotomia entre orgânica-regular, e a outra para abranger aspectos mais objetivos como as texturas, cantos, formato e materiais propriamente ditos.

g. Ambiência (2010)

Além dos autores já citados, há recomendações oficiais acerca das componentes de uma Experiência Arquitetônica. Mais precisamente, o Ministério da Saúde do Brasil publicou em 2010 uma cartilha de recomendações denominada Ambiência (BRASIL, 2010).

Segundo o documento, a Experiência Arquitetônica, entendida pelo termo ambientes, seria composta de algumas características principais: morfologia; luz; cheiro; som; sinestesia; arte; cor; áreas externas; e privacidade e individualidade.

Esse documento é especialmente atrativo pois traz um grau maior de objetividade às componentes da experiência do usuário na arquitetura, tornando-a mais acessível e tangível, se comparado com definições mais filosóficas e ambíguas de outros autores.

Além disso, muitas das componentes são relacionadas ao objeto arquitetônico em si. Ou seja, passíveis de serem manipuladas e ajustadas por um projetista em busca de uma determinada ambientes/experiência.

Algumas delas podem ser destacadas, como o som, entendido de uma maneira tanto positiva – quanto percebido sob a ótica de uma música de fundo - como também de uma maneira negativa – quando assimilado como barulho ou ruído.

Outra componente de destaque mencionada pelo documento é privacidade e individualidade. Estas duas estão diretamente conectadas à noção de escala do espaço, o seu grau de intimismo, mas também com a dicotomia entre proteção e exposição dos usuários.

Droog (2010) também menciona tal dicotomia em seu trabalho, afirmando, por exemplo, que por termos os olhos posicionados na parte frontal do corpo, tendemos a buscar espaços que ofereçam proteção para nossa retaguarda quando a intenção é nos refugiarmos. Além disso, segundo o autor, o ser humano também tenderia a optar por lugares com visão ampla do contexto nestas situações, justamente para poder observar ‘perigos’ em potencial e tomar algum tipo de ação, caso seja necessário.

Já o grau de intimismo diz respeito diretamente à percepção de amplitude ou compacidade de um espaço. Lugares pequenos, frequentados por muitas pessoas, tendem a serem mais intimistas, enquanto espaços amplos, mesmo que também frequentados por muitas pessoas, tendem a carregar um caráter mais relacionado à monumentalidade (BRASIL, 2010).

Além disso, destaca-se também a sinestesia. De acordo com o documento (BRASIL, 2010) essa componente englobaria tanto a noção de movimento - das pessoas mas também do ciclo do dia e das estações - como também às texturas dos materiais, relacionando-se até mesmo com o tato.

h. Kotler (1974)

Kotler (1974) discute componentes mais objetivas e tangíveis ao falar sobre as experiências arquitetônicas. Nesse sentido, é importante frisar que o autor por ele define explicitamente a Experiência Arquitetônica como sendo sinônimo da Atmosfera arquitetônica, e que pode ser resultante da ideia de *atmospherics*. Por *atmospherics*, o autor entende que se trata do projeto intencional das Atmosferas e experiências arquitetônicas, principalmente em um contexto de espaços comerciais.

O autor (1974) também divide as componentes por meio dos sentidos. Relacionadas à visão, tem-se a cor; brilho; tamanho e formas. Relacionadas à

audição, tem-se: volume; e tom. Relacionadas ao olfato, tem-se: odor e frescor. Relacionados ao tato, tem-se: maciez (ou rigidez), lisura e temperatura. E, finalmente, relacionados ao paladar, Kotler afirma que não há componentes diretamente ligadas ao sentido, pois não seríamos capazes de vivenciar o espaço dessa forma. Todavia, faz-se ressalva de que, por haver uma intrínseca relação entre olfato e paladar, poder-se-ia generalizar alguns componentes percebidos por meio do olfato estariam conectados à Experiência Arquitetônica do paladar.

Um comentário pertinente a se fazer sobre as componentes das Atmosferas/*atmospherics* de Kotler é que elas foram pensadas num contexto de espaços comerciais. Sendo assim, não há indicativos diretos de que o autor tenha considerado sua generalização para espaços que servissem a outros usos, muito embora, dada a semelhança das componentes de Kotler com a de outros autores, presume-se que tal afirmação poderia vir a ser válida.

i. Zumthor (2006)

Finalmente, é necessário mencionar Peter Zumthor e suas contribuições para a Atmosfera arquitetônica. O trabalho de Zumthor é considerado um dos mais relevantes e impactantes sobre o assunto na contemporaneidade, tendo influenciado vários projetistas e pensadores do espaço arquitetônico ao redor do mundo.

Zumthor (2006) teorizou sobre as componentes arquitetônicas de uma Atmosfera em seu livro homônimo, intitulado "Atmosferas". Essa obra é tão significativa que, três anos depois, em 2009, Zumthor recebeu o prestigioso prêmio Pritzker, um dos mais relevantes no campo da arquitetura, em grande parte devido ao seu enfoque nas Atmosferas e nas experiências sensoriais.

As componentes mencionadas por Zumthor (2006) são as seguintes: o corpo da arquitetura, compatibilidade dos materiais, som do espaço, temperatura do espaço, objetos do entorno, entre a composição e a sedução, tensão entre interior e exterior, níveis de intimidade, a luz das coisas, arquitetura como entorno, coerência e a forma bela.

O "corpo da arquitetura" diz respeito à forma como os materiais são utilizados, ao seu peso, à sua presença e à sua honestidade. Segundo a linha de pensamento de Zumthor, materiais como madeira e aço possuem uma leveza que sugere espaços

e Atmosferas mais delicadas. Por outro lado, concreto e rochas são materiais mais pesados, o que pode evocar sensações de solidez.

A "compatibilidade dos materiais" está diretamente relacionada ao corpo da arquitetura. Segundo Zumthor (2006), existem combinações de materiais que resultam em sensações agradáveis, enquanto outras não. Por exemplo, tecido e madeira ou água e pedra são boas combinações, enquanto água e madeira podem não ser uma das melhores combinações possíveis.

O "som do espaço" refere-se ao que ouvimos em uma determinada Atmosfera e como esse aspecto sonoro pode revelar informações sobre o espaço. Um eco intenso pode indicar um espaço mais monumental, rígido e desprovido de elementos. O som dos passos das pessoas sobre a madeira pode evocar sensações de aconchego. O ruído da água caindo, escorrendo ou pingando sobre um elemento também pode gerar sensações específicas nos indivíduos.

Na componente "temperatura do espaço", Zumthor (2006) discute tanto a percepção física da temperatura como a forma como certos materiais podem ser percebidos como mais frios ou quentes.

Em relação aos "objetos do entorno", Zumthor (2006) explora como as pessoas tendem a perceber um espaço como um todo, sem dar muita atenção aos detalhes em um primeiro momento, e como essa percepção pode evoluir à medida que os detalhes são notados.

A expressão "entre a composição e a sedução" mencionada por Zumthor (2006) refere-se ao movimento das pessoas, que também fazem parte da Atmosfera, e como esse fenômeno pode impactar a experiência do usuário. Essa ideia é semelhante ao que foi apresentado por outros autores em relação às componentes.

A "tensão entre interior e exterior" diz respeito às interfaces dos edifícios e aos espaços de transição. Essa é uma questão delicada, pois em alguns tipos de espaços essa separação não é evidente. Além disso, Zumthor (2006) enfatiza que o entorno, as paisagens e o local onde a arquitetura está inserida têm uma influência significativa na Atmosfera e na experiência do usuário.

A componente "níveis de intimidade" está relacionada às distâncias e aos tamanhos dos espaços, de acordo com Zumthor (2006). Por sua vez, a "arquitetura como entorno" aborda a inserção do espaço em um contexto, permitindo que ele não apenas tenha sua própria Atmosfera, mas também faça parte e sirva de cenário para outras Atmosferas.

Em resumo, as contribuições de Peter Zumthor por meio de suas componentes arquitetônicas para a Atmosfera são fundamentais para a compreensão e aprimoramento das experiências arquitetônicas. Suas reflexões sobre o corpo da arquitetura, a compatibilidade dos materiais, o som do espaço, a temperatura do espaço, os objetos do entorno, entre outras, oferecem insights valiosos para arquitetos e pesquisadores que buscam criar espaços que proporcionem Atmosferas envolventes e significativas.

3.2.4. Componentes arquitetônicas: definição

Com base na análise do trabalho de diversos autores, foi possível identificar quais seriam as componentes das Atmosferas, experiências dos usuários na arquitetura, ambiências e *atmospherics* - ou qualquer outro termo que possa ser compreendido como Experiência Arquitetônica.

O quadro a seguir traz um resumo das principais componentes identificadas com base nos respectivos autores.

Tabela 2 – Componentes arquitetônicas e Autores

Percebe-se que dentre os nove autores citados, pode-se identificar um total de 83 categorias/componentes distintas. Isso significa que, em média, os autores foram capazes proporem nove categorias para qualificar uma determinada Experiência Arquitetônica.

Tabela 3 – Componentes arquitetônicos e autores II

PALLASMA E MCCARTER, 2012	PALLASMA, HOLL E PÉREZ-GOMEZ, 2006	GIBSON, 1966	BULA, 2015	GUILHERMINO, 2015	DROOG, 2010	AMBIÊNCIA, 2010	KOTLER, 1974	ZUMTHOR, 2006
<i>espaço</i>	<i>experiência completa</i>	<i>aromas</i>	<i>conexão com o lugar</i>	<i>vínculo com o lugar</i>	<i>forma</i>	<i>morfologia</i>	<i>cor</i>	<i>o corpo da arquitetura</i>
<i>tempo</i>	<i>perspectiva</i>	<i>cheiros</i>	<i>espaço e tempo</i>	<i>condicionamento do corpo pelo espaço</i>	<i>massa e vazio</i>	<i>luz</i>	<i>brilho</i>	<i>compatibilidade dos materiais</i>
<i>matéria</i>	<i>cor</i>	<i>tatos</i>	<i>material e imaterial</i>	<i>percepção do macro para o micro</i>	<i>expressão da forma</i>	<i>cheiro</i>	<i>tamanho</i>	<i>som do espaço</i>
<i>gravidade</i>	<i>luz e sombra</i>	<i>temperatura</i>	<i>Atmosfera</i>	<i>tectônica</i>	<i>movimento</i>	<i>som</i>	<i>formas</i>	<i>temperatura do espaço</i>
<i>luz</i>	<i>espacialidade noturna</i>	<i>umidade</i>		<i>percurso</i>		<i>sinestesia</i>	<i>volume</i>	<i>objetos do entorno</i>
<i>silêncio</i>	<i>tempo</i>	<i>equilíbrio</i>		<i>iluminação</i>		<i>arte</i>	<i>tom</i>	<i>entre a composição e a sedução</i>
<i>habitar</i>	<i>água</i>	<i>sons</i>		<i>contrastos</i>		<i>cor</i>	<i>odor</i>	<i>tensão entre interior e exterior</i>
<i>ambiente</i>	<i>som</i>	<i>cores</i>		<i>paisagem</i>		<i>áreas externas</i>	<i>frescor</i>	<i>níveis de intimidade</i>
<i>ritual</i>	<i>detalhe</i>	<i>texturas</i>		<i>materialidade</i>		<i>privacidade e individualidade</i>	<i>maciez</i>	<i>a luz das coisas</i>
<i>memória</i>	<i>proporção e escala</i>	<i>formas</i>		<i>ritmo e som</i>			<i>lisura</i>	<i>arquitetura como entorno</i>
<i>paisagem</i>	<i>cirustância do local</i>						<i>temperatura</i>	<i>coerência</i>
<i>lugar</i>								<i>forma bela</i>

Percebe-se também que a maior parte das componentes apresentadas pelos autores tende a ser objetivas, e não subjetivas. De maneira geral, 18% das componentes foram mais subjetivas, enquanto a imensa maioria (82%) foram classificadas como sendo objetivas. Isso demonstra que, na percepção dos autores, a maior parte das variáveis de uma Experiência Arquitetônica dependeriam mais do arquiteto e projetista do que do usuário, significando mais controle sobre o resultado.

Excluindo-se as variáveis subjetivas, temos em média 7,6 componentes da Experiência Arquitetônica por autor. Em uma tentativa de normalizar as componentes, converteu-se elas para componentes objetivas comuns como: geometria (forma, volume, tamanho); tempo (tempo, clima); materiais (cor, textura, temperatura, cheiro); cor; luz (iluminação, aberturas); sons (sons, ruídos); entorno (visuais, entorno); cheiros (aromas, cheiros, odores); toque (textura, temperatura); movimento.

Para realizar a substituição, foi analisada cada uma das componentes dos nove autores, trocando-se as componentes propostas por eles pelas componentes objetivos comuns propostas. Como resultado deste esforço, tem-se a seguinte concepção de componentes de uma Experiência Arquitetônica:

Tabela 4 – Componentes arquitetônicas e Autores III

PALLASMA E MCCARTER, 2012	PALLASMA, HOLL E PÉREZ- GOMEZ, 2006	GIBSON, 1966	BULA, 2015	GUILHER MINO, 2015	DROOG, 2010	AMBIÊNCIA, 2010	KOTLER, 1974	ZUMTHOR, 2006
aberturas,	aberturas,	aromas,	cheiro,	aberturas,	cheiro,	aberturas,	aromas,	aberturas,
cheiro,	cheiro,	cheiros,	clima,	cheiro,	cor,	aromas,	cheiro,	cheiro,
clima,	clima,	cor,	cor,	cor,	forma,	cheiros,	cheiros,	cor,
cor,	cor,	forma,	forma,	entorno,	movimento,	cor,	cor,	entorno,
entorno,	entorno,	odores,	movimento,	forma,	tamanho,	entorno,	forma,	forma,
forma,	forma,	ruídos,	tamanho,	iluminação ,	temperatura,	forma,	odores,	iluminação,
iluminação,	iluminação,	sons,	temperatura,	moviment o,	textura,	iluminação,	ruídos,	movimento,
ruídos,	movimento,	tamanho,	tempo,	ruídos,	volume	odores,	sons,	ruídos,
sons,	ruídos,	temperatura,	textura,	sons,		ruídos,	tamanho,	sons,
tamanho,	sons,	textura,	volume	tamanho,		sons,	temperatura,	tamanho,
temperatura,	tamanho,	volume		temperatur a,		tamanho,	textura,	temperatura,
tempo,	temperatura,			textura,		visuais,	volume	textura,
textura,	tempo,			visuais,		volume		visuais,
visuais,	textura,			volume				volume
volume	visuais,			volume				volume
				volume				

A partir deste esforço de normalização, a média de componentes por autor ficou em 12.5. As componentes que mais aparecem são, em ordem: cheiro (9 vezes); cor (9 vezes); forma (9 vezes); tamanho (9 vezes); volume (9 vezes); temperatura (9 vezes); textura (8 vezes); ruídos (7 vezes); sons (7 vezes); aberturas (5 vezes); entorno (5 vezes); iluminação (5 vezes); visuais (5 vezes); movimento (5 vezes); clima (3 vezes); tempo (3 vezes); aroma (3 vezes); odores (3 vezes).

Nota-se que componentes ligadas à visão, como forma, tamanho, volume e cor aparecem 9 vezes, reforçando a ideia de que esse sentido é importante contribuidor para a formação de uma Experiência Arquitetônica. Destaca-se o cheiro, ligado ao faro, e a textura e temperatura, ligadas ao tato.

Não muito distante, componentes ligadas aos sons (sons e ruídos) também se destacam. As variáveis menos presentes na lista são às ligadas ao movimento e tempo, como o clima e o tempo.

3.2.5. Conclusão

Como observado ao longo deste último capítulo, diversos autores se dedicaram a classificar e categorizar as variáveis responsáveis por compor uma Experiência Arquitetônica.

Muitas dessas componentes, no entanto, não podem ser ajustadas ou modificadas pelos projetistas. Isso se deve, em parte, à grande influência da subjetividade do indivíduo na formação da experiência, bem como ao fato de que elementos como a natureza, o tempo e a maneira e intensidade de uso do espaço não estão sob controle dos projetistas.

Ainda assim, identificaram-se várias outras variáveis que são controláveis pelos arquitetos. Muitas delas estão relacionadas à visão, corroborando a hipótese de que esse sentido exerce maior influência e impacto nos usuários ao perceberem a Atmosfera. Outras variáveis estão ligadas a sentidos difíceis de serem projetados e antecipados pelos meios convencionais de projeto, como o tato (texturas) e o olfato (aromas e odores).

De qualquer forma, embora a afirmação de Böhme (2005) sobre a necessidade de vivenciar o espaço para experimentar verdadeiramente a Atmosfera apresente evidências comprovadas, ainda é possível acreditar que, durante a fase de projeto, seja possível antecipar como os usuários vivenciarão aquele espaço,

especialmente pelo fato de que muitas das componentes de uma Experiência Arquitetônica são visuais.

Nesse sentido, após normalizar as principais componentes propostas por nove autores distintos, chegou-se à conclusão de que aberturas, cheiro, clima, cor, entorno, forma, iluminação, movimento, ruídos, sons, tamanho, temperatura, tempo, textura, elementos visuais e volume são as componentes mais próximas de algo objetivo, passíveis de serem alteradas e manipuladas pelos arquitetos e projetistas.

Tabela 5 – Componentes arquitetônicas e grau de controle

Componentes	
muito controláveis	aberturas,
	cor,
	forma,
	tamanho,
	textura,
	visuais,
	volume
controláveis	cheiro,
	iluminação,
	ruídos,
	sons,
	temperatura,
pouco controláveis	clima,
	entorno,
	movimento,
	tempo,

Dentre estas componentes, algumas seriam mais controláveis do que outras. Aberturas, cores, formas, tamanhos, texturas, volume e visuais seriam componentes mais facilmente ajustáveis e controláveis pelo arquiteto durante o projeto.

Cheiro, iluminação, ruídos, sons e temperatura seriam componentes controláveis parcialmente, já que com o uso de artifícios como isolamento, vedação e restrição de aberturas, poderia haver algum controle por parte dos arquitetos durante o projeto.

Já componentes como clima, entorno, movimento e tempo, embora ainda passíveis de serem controladas em alguns tipos de projeto, em determinadas escalas poderiam impor mais desafios de serem alteradas nas etapas de projeto.

3.3. EXPERIÊNCIA ARQUITETÔNICA: COMO AVALIAR

3.3.1. Como avaliar uma experiência do usuário?

O objetivo deste capítulo consiste em responder à pergunta: como avaliar a Experiência Arquitetônica? Essa questão representa um dos principais desafios relacionados à experiência do usuário na arquitetura. O que define uma experiência satisfatória? O que caracteriza uma experiência negativa? Como mensurar e qualificar as experiências arquitetônicas?

A capacidade de quantificar e qualificar as experiências arquitetônicas permitiria ao projetista e ao arquiteto compreender melhor o resultado que desejam alcançar. Assim como no início do projeto são estabelecidos requisitos objetivos e funcionais, como metragem mínima, aberturas, tamanhos, capacidades e dimensões, requisitos não funcionais e mais subjetivos também poderiam ser determinados (CASTELNOU, 2010).

Dessa forma, o projeto de arquitetura seguiria um método bastante similar ao da pesquisa científica quando se trata da criação de experiências arquitetônicas: estabelecimento de um objetivo (experiência a ser alcançada), formulação de hipóteses e especulações sobre maneiras de alcançar esse objetivo (alternativas de projeto) e avaliação dessas alternativas com base em algum método para verificar se o objetivo foi alcançado (LAWSON, 2006).

Portanto, compreender as componentes da Experiência Arquitetônica é fundamental para gerar alternativas, mas também é crucial ter conhecimento do método de avaliação da experiência para verificar a eficácia das soluções propostas (LACERDA, 2013).

Assim como nos capítulos anteriores, este capítulo também tem um caráter exploratório e se baseará em uma revisão narrativa não sistemática do conteúdo produzido em obras referenciais e relevantes sobre o assunto.

O autor reconhece que o termo Experiência Arquitetônica é ambíguo e é compreendido de diferentes formas por autores distintos, como já foi observado no capítulo anterior. Portanto, a pesquisa não se limitará apenas aos métodos de avaliação da Experiência Arquitetônica em si, mas também considerará alternativas e ferramentas de avaliação de Atmosferas, ambiências, atmospherics e experiência do usuário de maneira geral.

A expectativa é que o conhecimento dessas outras áreas possa ser transferido e aplicado na avaliação da experiência do usuário no espaço arquitetônico. Ao final do capítulo, o autor da tese almeja propor um modelo de avaliação de experiências arquitetônicas que auxilie os projetistas não apenas a identificar e definir claramente, nas fases iniciais do projeto, a Atmosfera desejada, mas também permita a efetiva avaliação da experiência proposta ainda nas etapas de projeto.

Isso implica algumas limitações, visto que, como discutido anteriormente, algumas das componentes da Experiência Arquitetônica são percebidas por meio do tato e do olfato, o que nem sempre é trivial de simular nas fases preliminares do projeto.

Felizmente, também como fora observado e percebido no capítulo anterior, componentes ligadas à visão são as mais importantes dentre aquelas sobre quais um projetista de fato tem controle, capazes de influenciar na Atmosfera arquitetônica. Desta forma, reconhece-se que tal fator é um viabilizador e, ao mesmo tempo, um limitador em termos de resultados deste trabalho.

3.3.2. A boa experiência do usuário

Assim como a definição de experiência do usuário não é uma tarefa fácil, devido ao alto grau de ambiguidade associado ao termo, descrever o que constitui uma boa experiência do usuário também apresenta desafios igualmente significativos.

Do ponto de vista teórico, uma boa experiência do usuário é composta por quatro qualidades principais: utilidade, usabilidade, desejabilidade e experiência de marca (NIELSE, 2000). Esses componentes são semelhantes às características descritas pelo Google (2020), que afirma que uma boa experiência do usuário inclui utilidade, usabilidade, desejabilidade e equidade.

A seguir, serão discutidas cada uma das cinco principais componentes apresentadas em ambas as definições. A utilidade está relacionada à capacidade do artefato projetado ser efetivamente útil, conforme sugerido pelo próprio nome (GOOGLE, 2020; IDF, 2010). A utilidade está ligada à eficácia, reconhecendo que existe um problema de design complexo a ser solucionado e que o artefato é capaz de fornecer uma solução para esse problema (THORNTON, 2019).

A usabilidade, por sua vez, refere-se à facilidade de uso do artefato. É possível que um artefato seja fácil de usar, mas não resolva efetivamente um problema (IDF, 2010). Da mesma forma, é possível que o artefato resolva o problema, mas seja difícil de utilizar, ou seja, apresente má usabilidade (NIELSEN, 2012). No entanto, essa segunda situação tende a ser menos problemática.

Isso ocorre porque, ao resolver eficazmente um problema, pressupõe-se que o problema tenha sido adequadamente definido em primeiro lugar. Mesmo que haja alguma fricção ou dificuldade de uso devido a uma usabilidade deficiente, se a solução atender a uma necessidade real de um grupo de usuários, ainda é possível aprimorá-la e obter uma boa experiência (NORMAN, 2006). Por outro lado, uma solução fácil de usar para um problema inexistente simplesmente não será utilizada.

Além da utilidade e usabilidade, existem ainda a desejabilidade, experiência de marca e equidade. A desejabilidade é um aspecto um pouco mais subjetivo e desafiador de conceituar dentro da boa experiência do usuário. Talvez a melhor forma de defini-la seja por meio de um exemplo: imagine um mercado competitivo, como o setor automobilístico, em que várias marcas produzem produtos eficazes (úteis) e de fácil usabilidade. Nesse contexto, a desejabilidade pode ser o fator decisivo para que as pessoas escolham uma empresa em detrimento de outra (GOOGLE,

2020). Desabilidade tem a ver com status, com sentimentos e sensações de autorrealização, de toda uma construção feita previamente (MASLOW, 1943). Trata-se de algo extremamente subjetivo e individual, como é caracterizada a própria noção de experiência.

A equidade está relacionada à consideração, por parte do projetista, das pessoas com necessidades e limitações distintas (GOOGLE, 2020). No contexto do projeto da experiência do usuário em artefatos mais industrializados, destinados ao consumo por diversas pessoas, é importante que limitações físicas, por exemplo, não sejam um obstáculo para que determinados grupos de pessoas possam desfrutar de uma experiência específica. Na área da arquitetura, isso implica projetar edifícios que atendam às normas de acessibilidade (ABNT, 2020) e, além disso, não penalizem os usuários com necessidades especiais, em comparação com aqueles que não possuem as mesmas limitações. Isso representa um grande desafio para os projetistas.

Por fim, há a noção de experiência de marca, que é mais aplicável a artefatos produzidos em larga escala, mas também pode ser relevante para aqueles mais artesanais. A ideia de "brand experience" de Nielsen (2020) se aproxima da noção de deseabilidade. Refere-se aos usuários sentirem-se bem e desejarem soluções criadas por empresas e marcas específicas, devido à construção de identidade de marca realizada por elas. Isso pode ser observado, por exemplo, em cidades que desejam projetos de renomados arquitetos, como acontece com Santiago Calatrava, devido à marca que ele representa, ou em indivíduos que desejam produtos da Apple, devido à aura premium e de excelência associada à marca.

A partir da definição de boa experiência apresentada, seria possível aplicar esses mesmos conceitos à arquitetura e ao urbanismo. Dessa forma, poderíamos generalizar que uma boa Experiência Arquitetônica ocorre quando o espaço é útil (eficaz), possui boa usabilidade (eficiência), é desejável (os usuários querem estar nele) e é acessível.

Percebe-se que, ao transpor essa definição de boa experiência para a arquitetura, três das quatro componentes referem-se a características extremamente objetivas do que seria uma boa Experiência Arquitetônica. Apenas a deseabilidade mostra-se mais capaz de englobar os sentidos, sensações e estados emocionais que, como visto em capítulos anteriores, as experiências geram nos usuários.

Além disso, mesmo em relação à desejabilidade, ao aplicar esse conceito à Experiência Arquitetônica, entende-se que uma boa experiência ocorreria justamente em espaços considerados "desejados". Isso implica que certos tipos de programas não relacionados necessariamente ao prazer, entretenimento ou simplesmente convívio não poderiam oferecer uma boa Experiência Arquitetônica. Por exemplo, um cartório dificilmente seria capaz de proporcionar uma experiência positiva ao usuário, uma vez que intrinsecamente não é um tipo de lugar que a maioria das pessoas, pelo menos na posição de clientes, gostaria de visitar. Isso também se aplica a algumas categorias de programas arquitetônicos, como prisões, delegacias, entre outros.

Podemos tirar duas conclusões a respeito desse fato: o papel que o usuário desempenha em relação à edificação é de grande importância para sua experiência (DESMET, 2007) e um modelo determinístico, como o apresentado, não é capaz de permitir uma avaliação adequada da Experiência Arquitetônica.

3.3.3. Cardinalidade e intensidade na avaliação da Experiência Arquitetônica

Existem programas arquitetônicos que, como discutido anteriormente, não são exatamente os mais desejados pelos seus usuários. Na maioria das vezes, as pessoas simplesmente não gostariam de visitá-los, mas, ainda assim, eventualmente precisam fazê-lo.

Isso nos leva a questionar se um hospital sempre proporcionará boas experiências arquitetônicas. Será que uma delegacia sempre será desagradável para os usuários, mesmo aqueles que não a visitam na posição de prisioneiros? E espaços como brinquedos em parques de diversões ou casas do terror, nos quais as pessoas pagam para se divertir e sentir fortes emoções, também podem ser considerados como boas experiências?

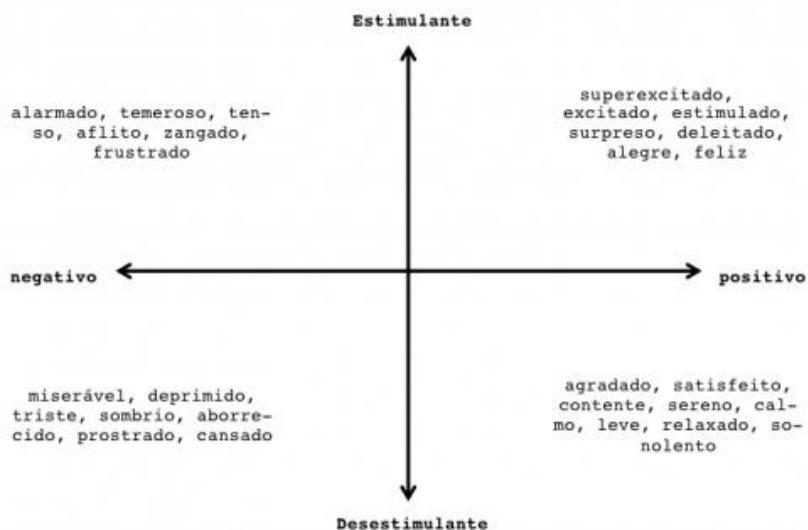
A partir dessas reflexões, percebemos que uma boa Experiência Arquitetônica não necessariamente está ligada a experiências positivas e, muito menos, intensas (SCHMID, 2018). Isso ocorre porque diferentes programas arquitetônicos, frequentados por diferentes usuários com diferentes papéis, podem gerar emoções e sensações de intensidades distintas (DROOG, 2010), e em alguns casos, intencionalmente negativas.

Nesse contexto, é importante buscar uma maneira de avaliar a Experiência Arquitetônica não apenas questionando se ela é boa ou não, mas também considerando sua adequação em termos de cardinalidade e intensidade.

Por "cardinalidade", entendemos o aspecto positivo ou negativo da experiência. Já por "intensidade", compreendemos o quanto forte são as emoções e estados emocionais despertados. Dessa forma, podemos dizer que o que se espera de uma boa Experiência Arquitetônica em uma igreja provavelmente seria algo positivo, com baixa intensidade (DROOG, 2010), enquanto uma boa experiência em um brinquedo de terror seria algo negativo (medo), com intensidade mais elevada. Tudo isso varia de acordo com o interesse ou papel do usuário em relação ao espaço.

Russell (1980), um psicólogo ambiental envolvido no estudo das Atmosferas Arquitetônicas, propôs o chamado modelo circumplexo, cujo objetivo é classificar a afetividade de um ambiente..

Figura 16 – Modelo Circumplexo Simplificado



FONTE: Schmid (2018)

Ao analisar o modelo circumplexo, podemos perceber que as atmosferas e afetividades de um ambiente podem ser avaliadas em relação tanto à cardinalidade (positiva e negativa) quanto ao nível de estímulo gerado nos usuários.

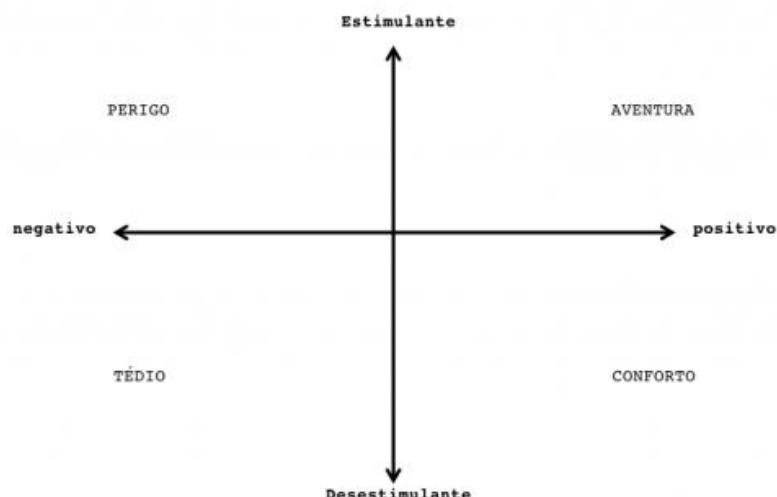
Esse sistema se apresenta como uma solução adequada para o problema identificado anteriormente. Por meio da sua adoção, torna-se possível qualificar e classificar as experiências arquitetônicas sem correr o risco de afirmar que uma atmosfera não é boa simplesmente pelo fato de as emoções esperadas serem mais

negativas (ou menos intensas) do que as esperadas em um ambiente com outra finalidade.

3.3.3.1. Experiência de Conforto

Schmid (2018) faz uma reflexão justamente com relação ao fato de que, na arquitetura, a ideia de conforto acabou sendo demasiadamente associada a algo técnico e exato, e que nem todos os programas arquitetônicos buscam, como objetivo, final, alcançar experiências de conforto.

Figura 17 – Modelo Circumplexo Simplificado II



FONTE: Schmid (2018)

Em relação ao primeiro problema, é amplamente reconhecido e disseminado que o ensino superior de arquitetura e urbanismo geralmente aborda questões como o conforto acústico, térmico ou visual de forma determinística, incapaz de refletir a realidade e as peculiaridades dos usuários. Essa abordagem pressupõe que, se um espaço possui uma temperatura dentro de uma faixa específica e níveis de ruído adequados em decibéis, necessariamente proporcionará conforto aos usuários. No entanto, o que acontece se a expectativa em relação ao espaço é justamente que ele seja barulhento ou diferente dos números considerados adequados para o conforto?

A crítica direcionada a uma visão determinística e focada exclusivamente no conforto se alinha perfeitamente com a anteriormente mencionada sobre o que constitui uma boa Experiência Arquitetônica. No mesmo trabalho, Schmid (2018) também menciona o modelo circumplexo de Russell (1980). De acordo com sua tese,

o conforto, na realidade, seria uma das formas de qualificar um dos quadrantes do sistema: aquele em que as sensações provocadas são positivas, porém não excessivamente intensas.

Dessa forma, o conforto seria apenas uma maneira de qualificar boas experiências arquitetônicas para um determinado tipo de programa de necessidades. Esses programas, idealmente, esperam que os usuários experimentem sensações identificadas como positivas, mas de forma moderada. Essas sensações incluem satisfação, contentamento, serenidade, calma, leveza, relaxamento e, em certa medida, sonolência. É importante ressaltar que essa lista não é exaustiva e outras sensações podem se encaixar nesse quadrante.

Para tornar a ideia mais concreta, podemos exemplificar que uma boa Experiência Arquitetônica em uma casa, espaço de alimentação ou quarto seria exatamente o proporcionar conforto aos usuários.

3.3.3.2. Experiência de aventura

Além do quadrante positivo do conforto, outro quadrante com a mesma polaridade em termos de Experiência Arquitetônica é o da aventura (SCHMID, 2018). Esse quadrante engloba edificações e espaços nos quais se espera que os usuários experimentem sensações intensas.

Vejamos, por exemplo, uma discoteca, balada, casa de shows ou até mesmo um bar. Nessas atmosferas, a expectativa geral dos usuários é vivenciar sensações de excitação, estimulação, surpresa, deleite, alegria ou felicidade, muito em decorrência da pulsação da música, estímulos visuais e da interação social.

Nesse sentido, uma Experiência Arquitetônica voltada para o conforto poderia não ser considerada boa. Afinal, frequentar uma balada em busca de conforto no sentido de relaxamento não proporcionaria a energia e intensidade normalmente esperadas nesse tipo de atmosfera.

3.3.3.3. Experiência de tédio

Quando uma Experiência Arquitetônica resulta em sensações pouco estimulantes e negativas, podemos dizer que ela gera experiências - ou Atmosferas (SCHMID, 2018) - de tédio.

À primeira vista, muitas pessoas podem considerar que o tédio é algo a ser evitado. Isso pode ser verdade para a maioria dos programas de necessidades na arquitetura. No entanto, existem situações em que o tédio e suas respectivas sensações podem ser exatamente o estado emocional desejado para um determinado usuário.

Em uma era de redes sociais, estímulos constantes e FOMO - fear of missing out -, o tédio parece ser um inimigo presente e constante, que deve ser sempre evitado. No entanto, o tédio permite que o cérebro se desconecte do momento presente, favorecendo a reflexão e a associação entre conceitos, ideias, lembranças e conhecimentos diversos que fluem em nossa mente, contribuindo, em teoria, para a criatividade e inovação (ZOMORODI, 2017).

Nesse contexto, seria sensato afirmar que espaços como salas de aula, salas de estudo e outros ambientes voltados para o estudo devem proporcionar algum grau de tédio aos seus usuários, levando em consideração que uma das intenções e objetivos principais é estimular a criatividade e inovação.

O mesmo princípio poderia ser aplicado a determinados espaços de trabalho e pesquisa mais corporativos. No fim das contas, a ideia de escritórios monótonos e desestimulantes pode, de fato, ser benéfica para a criatividade e inovação.

3.3.3.4. Experiência de perigo

Experiências que envolvem intensa negatividade estão associadas a emoções e estados emocionais de medo, aflição e frustração. No sistema circunplexo, tais experiências seriam classificadas no quadrante denominado perigo.

Assim como acontece com o tédio, existe a ideia de que o perigo é algo a ser sempre evitado. No entanto, a noção de perigo e risco é importante para os seres humanos. É por meio delas que as pessoas podem tomar decisões mais sábias sobre o que fazer e onde estar, a fim de evitar qualquer tipo de risco pessoal (BOWLBY, 1982).

Uma das maneiras de antecipar o risco e perigo é através da experiência pessoal, vivência e aprendizado proporcionados por situações arriscadas do passado (DROOG, 2010). Além disso, também é possível aprender sobre risco e perigo por meio da experiência de outras pessoas.

Naturalmente, existem mecanismos, como o medo, que instintivamente indicam como as pessoas devem ou não devem agir diante de situações inicialmente identificadas como arriscadas. Além disso, o medo é responsável por ativar um estado de alerta em nosso cérebro, nos fazendo prestar mais atenção aos detalhes. Também está associado à liberação de adrenalina, um hormônio poderoso capaz de gerar sensações intensas nas pessoas (ARCOVERDE, 2020).

Nesse contexto, percebe-se que em alguns programas arquitetônicos específicos, as experiências relacionadas ao perigo podem ser o próprio objetivo a ser alcançado. Um exemplo seria um espaço para simulação e treinamento de profissionais que lidam com situações perigosas e de alerta em seu dia a dia.

Outro exemplo mais tangível são os brinquedos e espaços em parques cuja função é justamente provocar medo. Em uma "casa mal-assombrada", por exemplo, uma Atmosfera de conforto ou tédio iria contra o propósito que leva as pessoas a desejarem visitá-la.

Fenômenos semelhantes também podem ser exemplificados em filmes de terror ou na prática de esportes radicais, nos quais as emoções são extremamente intensas, potencialmente negativas, mas ao mesmo tempo desejadas pelos praticantes (DOMINGUEZ, 2015). Nesse segundo caso, pode-se argumentar que não se trata apenas do terror ou medo, mas também de um ato de buscar os limites da aventura.

Essa noção está em consonância com o que foi apresentado nos capítulos iniciais deste trabalho, nos quais diferentes autores afirmaram que as experiências são mais importantes e marcantes quando são mais intensas.

3.3.4. Experiência Arquitetônica e a cardinalidade

Existem alguns pressupostos que podem ser desmistificados quando se trata da avaliação e qualificação das experiências arquitetônicas. Dentre eles estão: a ideia de que existe apenas uma experiência possível; a noção de que toda experiência precisa ser necessariamente positiva; a suposição de que é possível avaliar com precisão a Experiência Arquitetônica ainda em estágio de projeto; e a crença de que é viável avaliar com precisão a Experiência Arquitetônica no espaço efetivamente construído.

3.3.4.1. Experiências neutras

Conforme abordado até o momento, no modelo circumplexo, o eixo Y representa a variação de intensidade emocional, enquanto o eixo X representa a variação da cardinalidade (RUSSELL, 1980). Isso implica que, ao se aproximar da interseção desses dois eixos, encontramos estados emocionais que são próximos à neutralidade. São estados desprovidos de positividade ou negatividade, com pouca ou nenhuma intensidade (SCHMID, 2018). Assim como é desafiador falar de um sotaque neutro ou de uma atmosfera neutra, também é complexa a tarefa de definir o estado neutro. Schmid (2018) argumenta que tal estado pode ser caracterizado pela meditação, mas essa definição é subjetiva e não consensual.

Além disso, é importante observar que os estados emocionais não são constantes nem lineares, podendo, em momentos de transição, aproximar-se da neutralidade. Por exemplo, considere um estado emocional negativo que, por algum motivo, é abruptamente transformado em um estado positivo. É possível que, por um breve momento, o estado emocional tenha se situado naquilo que poderíamos entender como neutralidade.

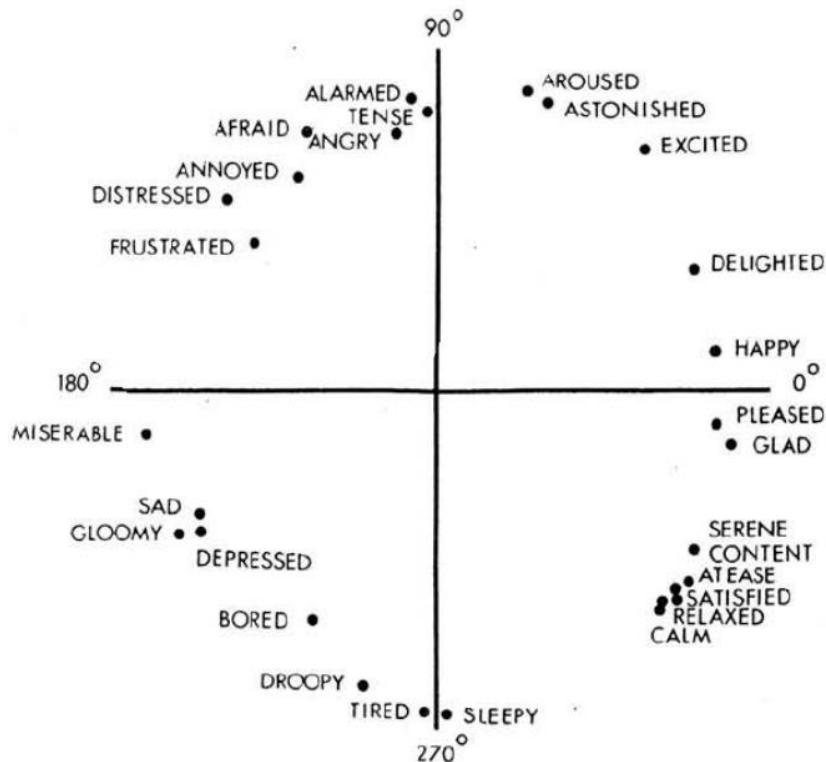
3.3.5. As emoções no modelo circumplexo

Ao estabelecer o modelo circumplexo de emoções, Russell (1980) contrariou o que costumava-se pensar até então: as emoções e estados emocionais seriam eventos independentes entre si. A ideia do autor seria de que, em se tratando delas, haveria uma certa complementaridade, ou ao menos, ausência de algumas emoções que seriam opostas.

Independentemente se há ou não correlação entre as emoções, Russell (1980) também categorizou 28 palavras relacionadas às emoções, às sensações e aos estados emocionais ao longo dos quadrantes, de uma maneira circular.

A conceção final deste modelo pode ser observada na imagem a seguir:

Figura 18 – Modelo Circumplexo de Russel



Fonte: Russell (1980)

Percebe-se que, de fato, as emoções classificadas por Russell se distribuem de uma maneira mais circular, e não necessariamente segundo os eixos x ou y. Desta forma, é possível afirmar que a multidimensionalidade que o sistema cartesiano proporcionaria não é de fato tão explorada pela teoria.

3.3.6. Um sistema linear de avaliação de experiências arquitetônicas

Como mencionado anteriormente, o caráter cartesiano do modelo circumplexo não é explorado em profundidade, uma vez que as emoções de cada quadrante se encontram mais ou menos à mesma distância do ponto onde as duas retas se cruzam.

Neste sentido, buscando tentar simplificar o modelo de maneira a facilitar sua utilização para uma eventual aferição das experiências arquitetônicas, poderíamos convertê-lo em uma reta, transformando-o em algo unidimensional.

Desta forma, poder-se-ia dizer que ao centro dessa linha estaria a neutralidade, nas duas porções imediatamente adjacentes ao centro os quadrantes

de tédio (negativo) e conforto (positivo), e nas extremidades, os quadrantes associados ao perigo (negativo) e à aventura (positiva).

Com a simplificação do modelo circumplexo de Russell (1980), a escala de emoções poderia ser ordenada seguindo a concepção original, iniciando-se a partir das emoções mais intensas e positivas, passando pelas menos intensas positivas, neutras, menos intensas negativas, e finalizando-se nas emoções mais intensas negativas.

Esta ordem poderia se assemelhar a algo como:

- Intensas e Positivas: *Aroused, Astonished, Excited, Delighted e Happy;*
- Pouco-Intensas e Positivas: *Pleased, Glad, Serene, Content, At Ease, Satisfied, Relaxed, Calm e Sleepy;*
- Neutralidade
- Pouco-Intensas e Negativas: *Neutral, Tired, Droopy, Bored, Depressed, Gloomy, Sad e Miserable;*
- Intensas e Negativas: *Frustrated, Distressed, Annoyed, Afraid, Angry, Alarmed and Tense.*

Além da simplificação do sistema circumplexo em uma linha, as emoções que compõem cada uma das categorias também poderiam ser agrupadas, tendo sua quantidade reduzida. A redução de alternativas auxiliaria os usuários e pessoas que vivenciam às experiências a conseguirem definir as emoções sentidas de uma maneira mais rápida e direta. Afinal, quanto menos opções, menos carga cognitiva é imposta a quem é incumbido de fazer uma escolha.

Desta forma, poder-se-ia chegar às seguintes categorias e suas respectivas emoções:

- Intensas e Positivas: excitação, euforia, felicidade e alegria;
- Pouco-Intensas e Positivas: serenidade, contentamento, calma e relaxamento;
- Neutralidade;
- Pouco-Intensas e Negativas: letargia, fatiga, tristeza e depressão;
- Intensas e Negativas: estresse, irritação, tensão e nervosismo.

Tanto a simplificação do sistema circumplexo em um sistema linear, como a redução e simplificação das emoções de cada uma das escalas poderia tornar o

processo de avaliação das experiências arquitetônicas mais fácil, rápido e menos exigente do ponto de vista cognitivo.

Além disso, poderiam ser adotadas outras estratégias para tornar tal sistema ainda mais amigável, como a utilização de *emojis*, por exemplo, para exemplificar as emoções ou quadrantes.

4. ARTEFATOS: SUGESTÃO, DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO

No presente capítulo, serão expostos os dois artefatos concebidos no decorrer desta pesquisa.

Figura 19 - Capítulo IV



4.1. Artefato 1

A seguir, será apresentado o artefato 1, denominado Ux Arch v1, e como se deu seu processo de ideação, desenvolvimento e avaliação, com os resultados mostrados e discutidos ao final.

Figura 20 - Artefato I



4.1.1 Sugestão

Conforme comentado no capítulo destinado à discussão da estratégia de pesquisa, a sugestão é a etapa inicial de concepção de um artefato na DSR.

4.1.1.1. O que é o artefato?

O UX Arch v1 consiste em uma abordagem de projeto voltada para auxiliar jovens projetistas e estudantes de arquitetura a criarem experiências arquitetônicas de maneira intencional. Essa abordagem consiste em um conjunto de slides e fichas de avaliação, por meio dos quais os usuários podem consultar o referencial teórico que embasa a abordagem, além de realizar avaliações e determinar as experiências proporcionadas pelos espaços.

O UX Arch v1 é um artefato predominantemente analógico e de caráter manual, sem qualquer automatização. Essa escolha foi feita visando agilizar o processo de desenvolvimento e formulação do artefato, permitindo sua rápida implementação. Essa abordagem foi fundamentada na ideia de MVP - Minimum Viable Product (LENARDUZZI, 2016). Em outras palavras, o pesquisador identificou o

mínimo necessário para materializar a proposta e permitir que ela gerasse valor, ou seja, possibilitar que os projetistas desenvolvam experiências arquitetônicas com sua utilização, minimizando o tempo e os recursos necessários para sua implementação.

4.1.1.2. Quem está envolvido?

O UX Arch v1 é uma abordagem concebida integralmente pelo autor desta pesquisa. Seu público-alvo são estudantes de arquitetura que estejam cursando a partir da metade do curso, ou seja, ao menos 2,5 anos de formação.

No contexto de problemas complexos, é estatisticamente mais provável que a primeira versão de um artefato não seja a mais adequada nem a melhor para alcançar um objetivo proposto (BUCHANAN, 1992). A resolução de problemas complexos, como a criação de experiências arquitetônicas de maneira intencional, geralmente ocorre de forma gradual e iterativa (LAWSON, 2016), em que uma proposta de solução inicial serve para indicar direções, mas também é possível de críticas, gerando feedback, insights e conhecimento que devem ser aplicados em versões posteriores dessa solução.

Portanto, apesar das limitações que esta primeira versão possa apresentar, é sabido que ela pode desempenhar várias funções, incluindo a validação do conceito, a validação da ideia e do problema de pesquisa, a identificação de caminhos a serem percorridos e evitados no desenvolvimento do artefato, além de promover insights sobre o tema.

Assim, compreendeu-se que o público-alvo composto por estudantes de arquitetura seria um grupo interessante para focar durante o desenvolvimento desta primeira versão do artefato. Surgiu a oportunidade de realizar testes com alunos reais de arquitetura e urbanismo, como parte de um exercício de projeto de uma disciplina do curso.

c. Qual é a finalidade deste artefato?

Conforme mencionado brevemente no tópico anterior, o principal propósito deste artefato, além do objetivo estabelecido para a tese - propor uma abordagem para criar experiências arquitetônicas de forma intencional - era servir como um produto mínimo viável a fim de obter feedback, insights e aprendizados.

O autor tinha plena consciência de que o UX Arch v1 não seria a iteração definitiva e final da tese. No entanto, o artefato poderia fornecer respostas para questionamentos como:

Seria possível sistematizar o processo de projeto de forma a favorecer a criação intencional de experiências arquitetônicas?

Seria viável testar e validar experiências arquitetônicas durante as etapas de projeto?

Existe um interesse genuíno por parte dos projetistas nessa ferramenta?

Qual seria a melhor forma de estruturar e apresentar o artefato? (por exemplo, livro, apresentação de slides, aplicativo?)

Qual seria o público-alvo que mais se beneficiaria ao utilizar essa abordagem?

Os estudantes seriam um deles?

Dessa forma, buscou-se responder a essas perguntas por meio da sugestão, desenvolvimento e avaliação desta primeira versão do artefato, denominada UX Arch. A escolha desse nome se baseia no fato de que, em inglês, a experiência do usuário é conhecida como UX (User Experience), e Arch é uma abreviação de Arquitetura (architecture).

A designação "v1" reflete a noção de que outras versões e iterações seriam desenvolvidas a partir do artefato inicial.

4.1.2 Desenvolvimento

4.1.2.1. Como funciona o artefato?

Conforme mencionado anteriormente, o UX Arch v1 é uma abordagem analógica de projeto de experiências arquitetônicas, composta por slides e fichas de avaliação a serem preenchidas pelos projetistas.

A concepção desse primeiro artefato baseou-se nas etapas propostas pelo Design Thinking. Durante a revisão bibliográfica, verificou-se que o Design Thinking é caracterizado pela iteratividade e por estágios de análise e síntese. A abordagem principal de Design Thinking que serviu de base para o UX Arch foi a de Stanford (KELLEY, 2013), que consiste em cinco etapas principais: empatia, definição, ideação, prototipagem e teste.

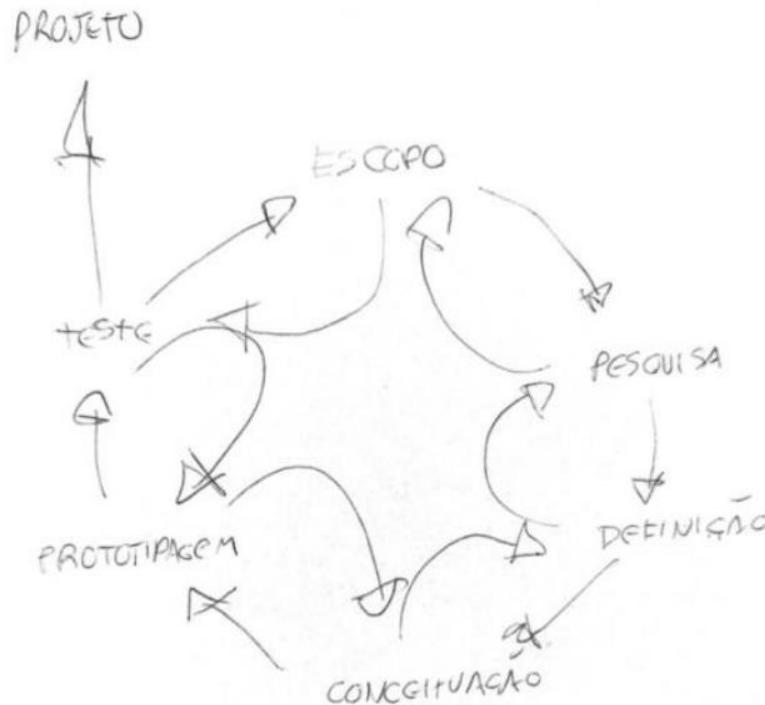
As etapas de empatia e ideação são divergentes e analíticas, enquanto as etapas de definição e prototipagem são convergentes. Fazendo um paralelo com o Double Diamond (DESIGN COUNCIL, 2019), é evidente que os estágios de empatia e ideação correspondem aos momentos em que os diamantes se abrem, e os estágios de definição e prototipagem correspondem aos momentos em que os diamantes se fecham.

No contexto do UX Arch v1, a etapa de teste possui um caráter analítico e divergente, pois permite a geração de conclusões, insights e aprendizados a partir da avaliação do que foi concebido nas etapas anteriores.

Retomando o UX Arch v1, as etapas propostas com base no Design Thinking são: escopo, pesquisa, definição, conceituação, prototipagem e teste. Nesse artefato, os projetistas têm a liberdade de transitar entre as etapas de forma flexível, sem a necessidade de seguir uma sequência linear. Isso ocorre porque o UX Arch v1 é uma abordagem, não um método determinístico a ser rigidamente seguido. A ideia era que ele funcionasse como uma bússola, indicando a direção, e não como um mapa, traçando o caminho, para os projetistas.

O croqui a seguir ilustra a correlação entre as diferentes etapas propostas para o UX Arch, a flexibilidade com a qual podem ser percorridas e o resultado desejado: um projeto com experiências arquitetônicas pensadas de forma intencional e premeditada.

Figura 21 – Diagrama do UX Arch v1



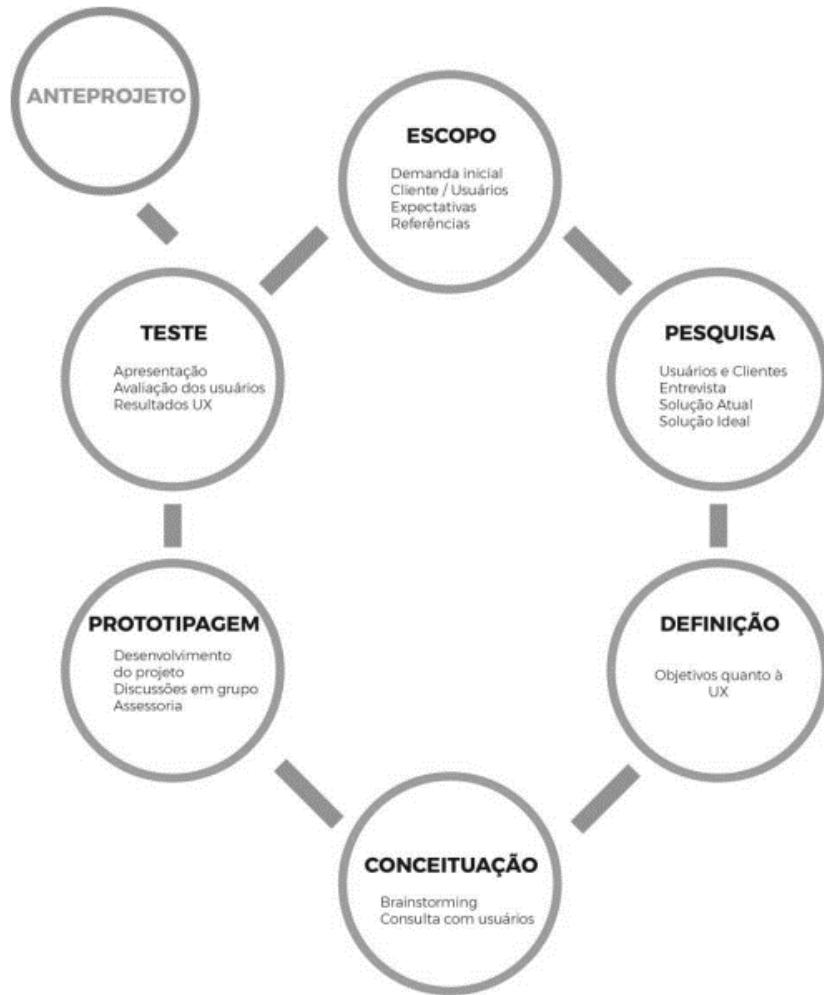
FONTE: O autor (2020)

4.1.2.2. As etapas propostas para o UX Arch v1

O UX Arch é composto por seis etapas estruturadas: escopo, pesquisa, definição, conceituação, prototipagem e teste. O objetivo é que, ao concluir essas etapas, o projetista possua um estudo preliminar validado para a Experiência Arquitetônica desejada.

Após o término das seis etapas, há a possibilidade de prosseguir para o estágio de Anteprojeto, ou então realizar outros ciclos iterativos, dependendo dos resultados obtidos.

Figura 22 – Diagrama melhorado do UX Arch v1



4.1.2.3. Escopo

A etapa de escopo corresponde ao início do projeto, no qual estudantes ou jovens arquitetos têm o primeiro contato com o problema. Nesse momento, os projetistas se familiarizam com as demandas iniciais dos clientes/usuários.

É importante ressaltar que é preferível que os clientes/usuários sejam reais e acessíveis, para tornar a aplicação dessa estratégia mais próxima da realidade. Caso essa situação não seja viável, pode-se recorrer ao Role Play, no qual o professor ou outro indivíduo assume o papel de usuário do futuro espaço a ser projetado. É crucial, entretanto, que essa pessoa esteja disponível para os estudantes ao longo de todo o processo de desenvolvimento do projeto.

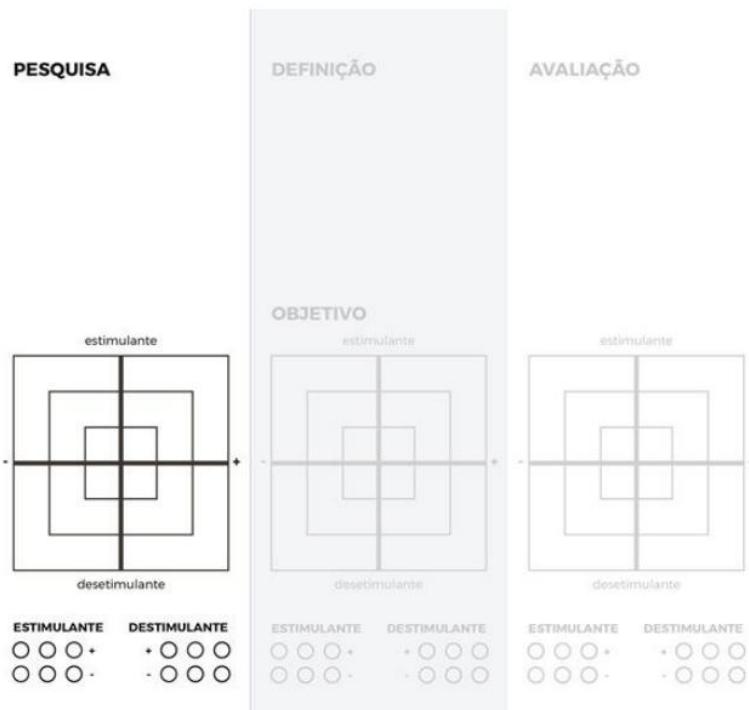
Nessa etapa inicial de escopo, o objetivo é que os estudantes tenham uma compreensão inicial do usuário do projeto, suas expectativas e as referências iniciais a serem pesquisadas.

4.1.2.4. Pesquisa

A etapa de pesquisa desempenha um papel crucial nesta estratégia. Nesse momento, os projetistas têm a oportunidade de interagir diretamente com o(s) usuário(s) - ou com quem estiver interpretando esse papel. Através de entrevistas, o objetivo é que os profissionais criativos possam identificar a solução atual utilizada pelos usuários para o problema de projeto, bem como a solução idealizada por eles.

Para auxiliar nesse processo, os estudantes podem empregar uma ferramenta específica desenvolvida para essa estratégia. Trata-se de um gráfico inspirado na proposta de Russell (1980) e adaptado por Schmid (2018). Essa ferramenta consiste em gráficos com quatro quadrantes que representam as experiências arquitetônicas: estimulantes e positivas, estimulantes e negativas, desestimulantes e positivas, e desestimulantes e negativas.

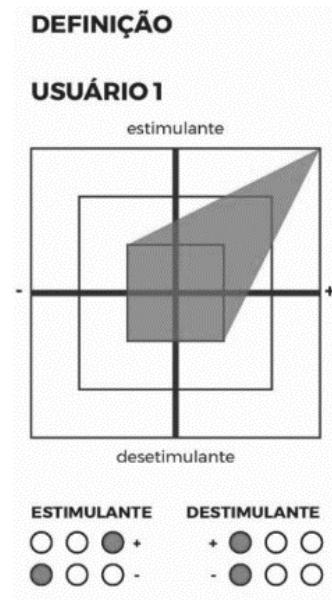
Figura 23 – Ficha de avaliação I



No contexto da etapa de pesquisa, que é o foco deste tópico, há espaço para registrar tanto as características da Experiência Arquitetônica atual do usuário quanto daquela idealizada. Essas informações podem ser obtidas por meio de entrevistas. O projetista deve questionar o usuário sobre suas experiências arquitetônicas, levando sempre em consideração as características presentes nos quatro quadrantes. Dessa forma, é possível avaliar se essas experiências estão presentes e, em caso afirmativo, qual é o nível de intensidade. Para isso, é utilizada uma escala de três unidades em cada quadrante, a qual deve ser preenchida com base nas respostas dos usuários durante a entrevista.

Durante essa etapa de pesquisa, os usuários são convidados a caracterizar atmosféricamente tanto o espaço que utilizam atualmente quanto a solução que considerariam ideal. Essas informações são essenciais para a compreensão do contexto e das expectativas dos usuários.

Figura 24 – Avaliação e quadrantes



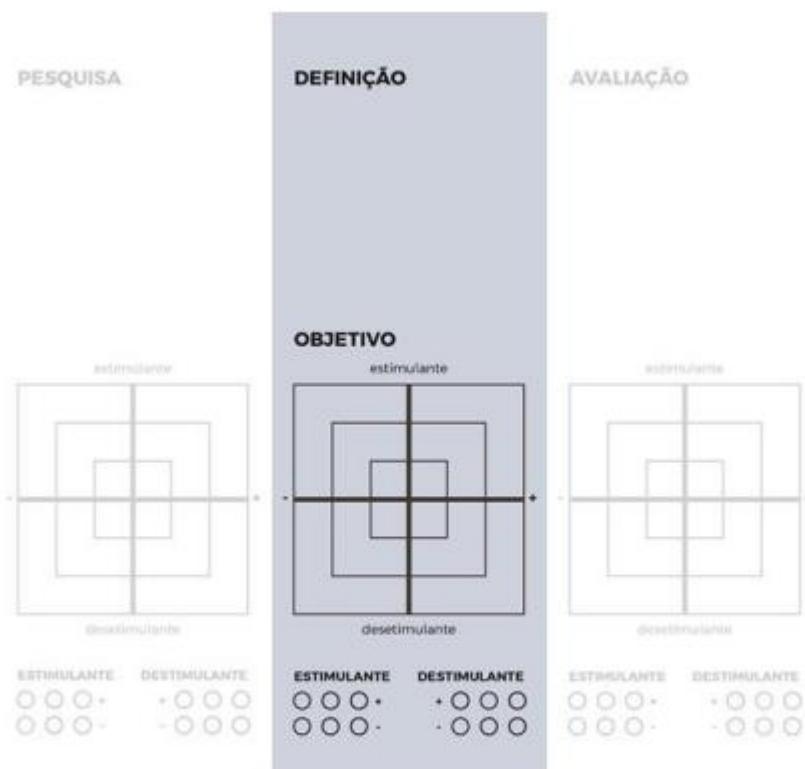
A imagem anterior ilustra o preenchimento de um dos gráficos com informações relacionadas à Experiência Arquitetônica atual de um usuário. No exemplo apresentado, a entrevista descreveu a experiência como altamente estimulante positivamente (nível 3), pouco estimulante negativamente, desestimulante positivamente e desestimulante negativamente (nível 1). Esses valores foram plotados

no gráfico para visualizar as características da Experiência Arquitetônica por meio dos quadrantes.

4.1.2.5. Definição

A etapa de definição é o momento em que os projetistas, com base nas informações coletadas dos usuários, estabelecem as características qualitativas esperadas para as experiências arquitetônicas do usuário. Trata-se de uma fase de definição de metas. A partir dessas características, é possível imaginar que os arquitetos possam pesquisar materiais, soluções, referências e outras informações sobre possíveis soluções que possam causar essas experiências atmosféricas, a fim de incorporá-las durante o desenvolvimento do novo projeto.

Figura 25 – Ficha de avaliação II



4.1.2.6. Conceituação

A etapa de conceituação possui um caráter principalmente divergente, sendo o momento em que as ideias são concebidas. Nesse sentido, adota-se uma abordagem semelhante às etapas de ideação presentes em várias das metodologias de projeto que fundamentam esta pesquisa.

Acredita-se que quanto mais ideias distintas forem geradas, maior será a probabilidade de encontrar uma solução adequada para o problema complexo. Além disso, recomenda-se a participação de mais de uma pessoa, sempre que possível, nessa etapa. Inclusive, os próprios usuários podem participar do processo criativo. Essa abordagem traz benefícios, pois permite ter uma fonte direta de informações sobre as expectativas, desejos e anseios dos usuários, além de incluir esse grupo no processo criativo.

Nessa fase, Collado-Ruiz (2013) recomenda a utilização da ferramenta conhecida como Brainstorming. O autor destaca a importância de estabelecer um limite de tempo para a geração de ideias durante o processo de brainstorming. Posteriormente, é interessante estabelecer uma segunda fase, na qual as ideias geradas são avaliadas, combinadas e iteradas, com o objetivo de chegar, pelo menos, a uma possível solução para o projeto.

No contexto do desenvolvimento de projetos de arquitetura e urbanismo, acredita-se que o Brainstorming possa ser realizado de forma visual, com a proposição e representação de desenhos, croquis, diagramas e outros elementos gráficos que facilitem a visualização e comunicação das ideias.

Ao final dessa etapa, espera-se obter como resultado um partido arquitetônico, que consiste em uma ideia ou conceito representado de maneira que informações mínimas sobre suas dimensões gerais, implantação, orientação e concepção geral estejam previamente definidas. Idealmente, esse partido arquitetônico deve ser discutido com os usuários, a fim de auxiliar no direcionamento do processo de projeto.

4.1.2.7. Prototipagem

A etapa de prototipagem corresponde à transformação do estudo preliminar em uma proposta arquitetônica representativa que possa ser testada e validada pelos usuários.

Nesse estágio, ocorre um processo de refinamento do partido arquitetônico definido na etapa anterior, de modo a destacar aspectos mais específicos, como definição de espessuras, aberturas, layout preliminar e materiais.

Quanto à representação e apresentação, a literatura recomenda considerar o público-alvo para o qual o projeto será apresentado. A linguagem utilizada e o meio de comunicação empregado podem variar de acordo com o nível de familiaridade com arquitetura e desenho por parte da audiência.

Na prototipagem, surge a questão de escolher a forma mais adequada para representar uma Experiência Arquitetônica ainda na fase de projeto. É necessário encontrar um equilíbrio entre viabilidade econômica, tempo de execução e fidelidade da representação da experiência no resultado entregue.

4.1.2.8. Teste

A etapa de teste tem como objetivo validar a proposta do projeto sob a perspectiva da experiência do usuário. Nesse momento, os usuários são apresentados à primeira versão do projeto para observá-lo, compreendê-lo e avaliá-lo.

Para realizar o teste, o pesquisador utiliza novamente o mesmo gráfico utilizado nas etapas anteriores, como pesquisa e definição. Nessa etapa, o gráfico a ser preenchido corresponde à Experiência Arquitetônica avaliada pelos usuários na proposta de projeto.

Assim como nas etapas anteriores, é recomendado que o pesquisador entreviste o usuário e identifique as sensações e suas respectivas intensidades nos quadrantes diante da proposta arquitetônica criada.

Dessa forma, a etapa de teste permite verificar as características atmosféricas presentes no resultado e compará-las com as avaliações realizadas nas etapas anteriores. Espera-se que o projetista possa observar de forma mais evidente e visual,

por meio dessa ferramenta, se o produto criado atendeu às expectativas e objetivos definidos.

No entanto, é importante discutir a forma de apresentação, representação e experimentação do espaço arquitetônico durante o projeto. Com base na revisão bibliográfica, sabe-se que as experiências arquitetônicas são percebidas pelos sentidos e envolvem diversas variáveis, incluindo o estado emocional prévio dos usuários.

Portanto, a avaliação atmosférica baseada apenas em estímulos visuais e em um contexto distante da realidade, no qual os usuários não estão de fato interagindo com o projeto, pode apresentar viéses. O autor reconhece essas limitações na utilização desse método, mas ressalta a importância da ferramenta de avaliação proposta, que, mesmo produzindo resultados parciais, pode gerar reflexões significativas para os projetistas, resultando em uma proposta arquitetônica de maior qualidade e garantindo a consideração do usuário ao longo do processo criativo.

Para mitigar esses possíveis viéses, recomenda-se que a apresentação e avaliação da Experiência Arquitetônica do usuário sejam feitas em um contexto semelhante ao que ele encontraria na versão final, considerando local, momento do dia, dia da semana, tempo e clima.

Outros fatores que podem auxiliar na mitigação dos viéses incluem o uso de recursos que estimulem os diversos sentidos na apresentação do projeto, o emprego de realidade virtual e a exploração de sentidos como olfato e tato durante a avaliação, entre outros.

Além disso, é importante ressaltar as limitações financeiras, de custo, de tempo e físicas para a execução de representações mais estimulantes e sinestésicas, como maquetes e modelos 3D complexos. Portanto, recomenda-se que a representação seja feita com a técnica mais viável possível. É fundamental que, pelo menos, os elementos básicos, como perspectivas e visualizações 3D, sejam confeccionados. Busca-se um equilíbrio entre viabilidade e representação fidedigna da Experiência Arquitetônica.

4.2.3. Avaliação

A etapa de avaliação corresponde ao momento em que o artefato criado passa por um processo avaliativo rigoroso para que seja verificado se as métricas e critérios

de aceitação foram atingidos ou não. É neste estágio que se verifica o desempenho do artefato, bem como sua eficiência e efetividade (LACERDA, 2013; WORREN et al., 2002).

4.2.3.1. Experimento

Para permitir viabilizar tanto a validação e avaliação interna do artefato, relacionadas aos objetivos dele, quanto externa, relacionadas aos objetivos desta pesquisa, foi conduzido um experimento no qual o artefato foi utilizado na tentativa de se gerar experiências arquitetônicas de maneira mais intencional.

4.2.3.2. Contexto do experimento

O experimento para avaliação do UX Arch v.1 foi realizado entre os meses de outubro e dezembro de 2019. A estratégia de projeto foi testada junto a estudantes do 3º ano do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Os alunos estavam matriculados na disciplina de Ambiente Construído IV e receberam a tarefa de projetar uma "ilha de criatividade" para a própria universidade. Eles contaram com um prazo de seis semanas para aplicar e testar o artefato em questão.

A UFPR tem se empenhado nos últimos meses em melhorar as instalações físicas de seus campi, visando criar espaços voltados para a inovação. Nesse contexto, a Agência de Inovação da universidade, em conjunto com o professor Aloísio Leoni Schmid, identificou a oportunidade de propor aos estudantes de arquitetura o desenvolvimento de possíveis soluções para esses espaços inovadores.

Esses espaços, denominados de ilhas de inovação, seriam instalações internas ou externas às edificações com o objetivo de estimular o desenvolvimento de soluções inovadoras por parte dos estudantes, pós-graduandos, técnicos, professores e demais agentes acadêmicos da UFPR.

Quanto à escolha do local para a instalação da ilha de inovação, os estudantes tiveram liberdade para selecionar qualquer espaço nos campi da UFPR. No entanto, a fim de facilitar o exercício e viabilizar a proposta, recomendou-se preferencialmente

a escolha de locais no Centro Politécnico, que é o campus sede do curso de arquitetura e urbanismo.

No que diz respeito à apresentação e representação dos projetos, ficou estabelecido que cada equipe teria no máximo quatro pranchas de tamanho A3 para expor sua proposta arquitetônica. Assim, os estudantes foram orientados pelo professor a organizar nessas pranchas todas as plantas, perspectivas, memoriais, diagramas e demais elementos de representação considerados necessários para apresentar o projeto.

Na data de entrega, essas pranchas seriam exibidas em um projetor, e cada equipe seria responsável por apresentar e explicar seu projeto para a plateia presente, composta por outros alunos, o pesquisador envolvido nesta tese, o professor e os usuários dos espaços em questão.

4.2.3.3. Participantes do experimento

Conforme mencionado anteriormente, foi selecionada uma turma de estudantes do terceiro ano do curso de arquitetura e urbanismo para participar do desenvolvimento deste projeto. O objetivo do projeto era propor soluções para as demandas da agência de inovação, além de servir como trabalho final de avaliação da disciplina de Ambiente Construído IV. A turma foi dividida em sete equipes, compostas por quatro a sete membros cada.

Para a realização deste teste, foram escolhidos dois potenciais usuários das ilhas de inovação, ambos mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil. Esses usuários estavam incluídos no público-alvo que seria beneficiado pelas instalações. Eles acompanharam todo o processo, desde o lançamento do desafio até a apresentação final. Participaram, portanto, de todas as etapas propostas no Artefato, incluindo as etapas de pesquisa, definição e teste.

4.2.3.4. Condução do Experimento

O desenvolvimento da aplicação teste do Artefato ocorreu ao longo de seis semanas, seguindo o cronograma a seguir:

1^a Semana: Apresentação Inicial, Escopo e Pesquisa

2^a Semana: Definição

3^a Semana: Conceituação

4^a Semana: Prototipagem

5^a Semana: Prototipagem

6^a Semana: Teste

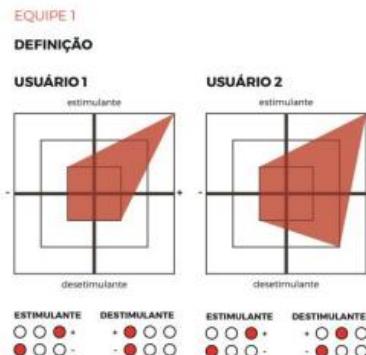
Durante a primeira semana, foi apresentada aos estudantes a proposta de trabalho para o desenvolvimento das ilhas de inovação. O pesquisador responsável por esta tese também se introduziu, explicando o desenvolvimento da atividade e fazendo uma breve explanação sobre a pesquisa em andamento, o artefato e as ferramentas que seriam utilizadas no projeto.

O professor Cleverson Cunha, coordenador responsável pela Agência de Inovação da UFPR, também se dirigiu aos alunos, fornecendo sua perspectiva como cliente do projeto. Nesse mesmo dia, as equipes foram definidas. Os estudantes tiveram a oportunidade de conversar e entrevistar os usuários, obtendo assim o primeiro produto gráfico referente à caracterização da Experiência Arquitetônica ideal desses usuários.

Uma vez que os usuários seriam os mesmos para todas as equipes, os resultados das entrevistas foram compartilhados. Dessa forma, todos os estudantes tiveram acesso aos mesmos dados.

A imagem a seguir exemplifica o resultado da etapa 2:

Figura 26 – Avaliação I

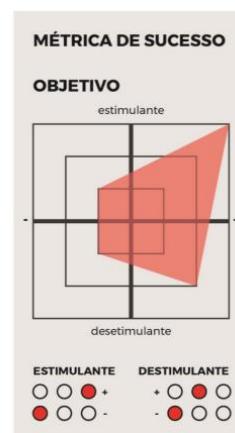


Na segunda semana, foi feita uma apresentação acerca da etapa de Definição do artefato. Em seguida, os estudantes foram convidados a analisar os resultados obtidos na semana anterior, validando-os de maneira crítica.

O próximo passo foi a definição das experiências arquitetônicas que seriam projetadas. Cada equipe marcou em seus respectivos gráficos as características experenciais que decidiram que constassem no seu projeto. Este foi o momento da definição da métrica de sucesso para cada projeto.

A imagem a seguir ilustra tal métrica. Percebe-se que, de forma geral, os estudantes definiram que iriam projetar um espaço bastante estimulante positivamente, moderadamente desestimulante positivamente e pouco estimulante e desestimulante negativamente.

Figura 27 – Avaliação com resultado



A terceira semana, de conceituação, foi mais livre e menos estruturada. Ao início do encontro, o pesquisador fez uma breve apresentação de algumas

ferramentas de criação, como o *brainstorming*, demonstrando como elas poderiam ser aplicadas no projeto de arquitetura.

Observou-se ao longo deste período que algumas equipes utilizaram a técnica recomendada. Da mesma forma, houve alguns períodos de assessoria de projeto, como frequentemente aconteceria em disciplinas de projeto baseadas no modelo de ateliê.

Na semana 4, os estudantes ficaram livres para transformar suas ideias em um projeto. Tratava-se, portanto, da etapa de Prototipagem. Houve novamente assessorias de projeto, seguindo-se um modelo bem convencional de ateliê. Na semana 5 não houve encontro.

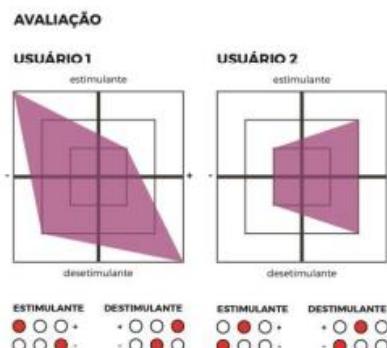
Os alunos ficaram livres para finalizar suas propostas arquitetônicas em casa ou em espaços da faculdade. Sabia-se também que era necessário prover algum tempo para que eles pudessem focar na confecção das pranchas, desenhos e recursos visuais que seriam utilizados para a apresentação da semana seguinte.

Na semana 6, última deste experimento, foi conduzida a etapa de teste. As equipes tiveram aproximadamente 15 minutos para apresentar suas propostas para seus colegas, o professor da disciplina, o pesquisador e os usuários.

Em seguida, houve, em média, 5 minutos de discussão e defesa das propostas. Na medida em que eram conduzidas as apresentações, os usuários fizeram a avaliação das experiências arquitetônicas percebidas com base nos elementos visuais apresentados.

Ao final do processo, tinha-se plotado nos gráficos as avaliações de todas as equipes, em termos de experiências, realizadas por ambos os usuários. A imagem a seguir ilustra melhor tal afirmação

Figura 28 – Resultado



4.2.4. Experimento

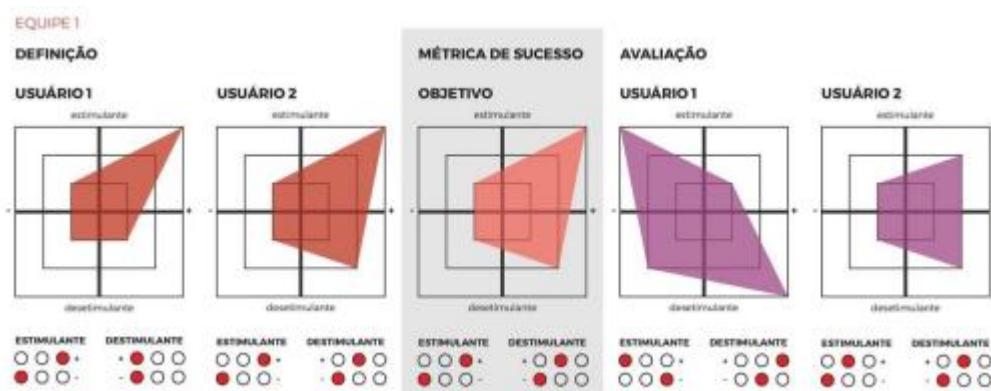
4.2.4.1. Equipe 01

Figura 29 – Equipe 01



A equipe 1 optou por se apropriar de um espaço vazio existente no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Os resultados das avaliações das três etapas foram os seguintes:

Figura 30 – Equipe I Avaliação



O resultado da avaliação da equipe foi insatisfatório para o usuário 1 e parcialmente satisfatório para o usuário 2. No entanto, percebe-se que o espaço criado foi capaz de estimular emoções positivas e desestimulantes juntas ao primeiro usuário. Avalia-se que, levando-se em conta os dois usuários, o resultado obtido foi parcialmente satisfatório.

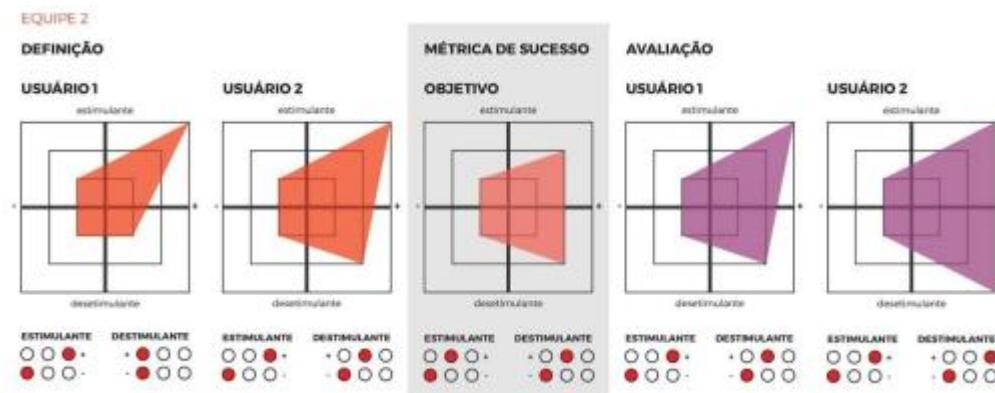
4.2.4.2. Equipe 02

Figura 31 – Equipe 2



A equipe 2 optou por se apropriar de espaços intersticiais existentes entre os blocos do campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Os resultados das avaliações das três etapas foram os seguintes:

Figura 32 – Equipe 2 Avaliação



O resultado da avaliação da equipe foi parcialmente satisfatório para ambos os usuários. Embora a intensidade das emoções estimuladas pela proposta tenha sido diferente daquela estabelecida como métrica de sucesso, os usuários mostraram-se satisfeitos em relação à proposta arquitetônica.

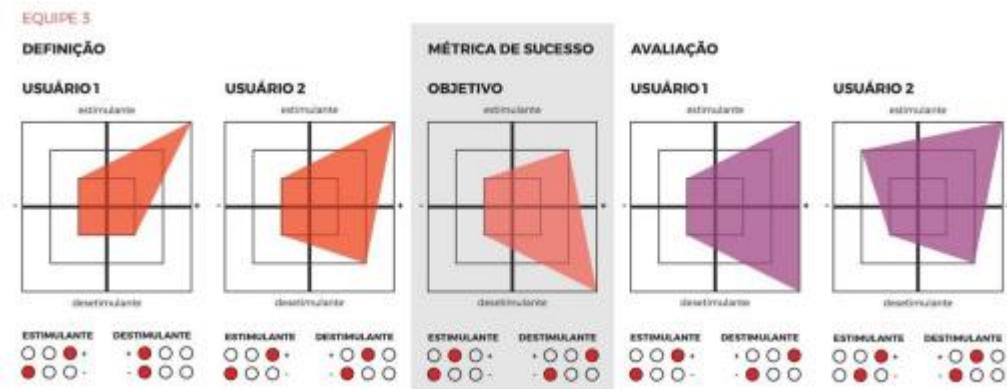
4.2.4.3. Equipe 03

Figura 33 – Equipe 3



A equipe 3 optou por se apropriar de um gramado comumente utilizado para descanso por parte dos alunos no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Os resultados das avaliações das três etapas foram os seguintes:

Figura 34 – Equipe 3 Avaliação



O resultado da avaliação da equipe foi parcialmente satisfatório para o usuário 1 e insatisfatório para o usuário 2. Todavia, observa-se que o este último julgou a maior parte das sensações como sendo condizentes àquelas estabelecidas como métrica de sucesso. Avalia-se que, levando-se em conta os dois usuários, o resultado obtido foi parcialmente satisfatório.

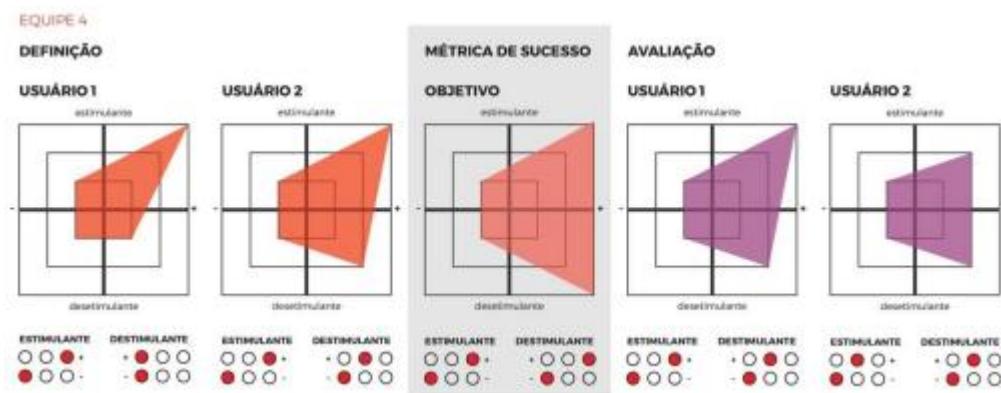
4.2.4.4. Equipe 04

Figura 35 – Equipe 4



A equipe 4 optou por se apropriar de uma área de ligação, atualmente servindo a outro propósito, no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Os resultados das avaliações das três etapas foram os seguintes:

Figura 36 – Equipe 4 Avaliação



O resultado da avaliação da equipe foi parcialmente satisfatório para ambos os usuários. Houve uma discrepância, no entanto, na intensidade das emoções avaliadas pelos usuários na proposta arquitetônica final.

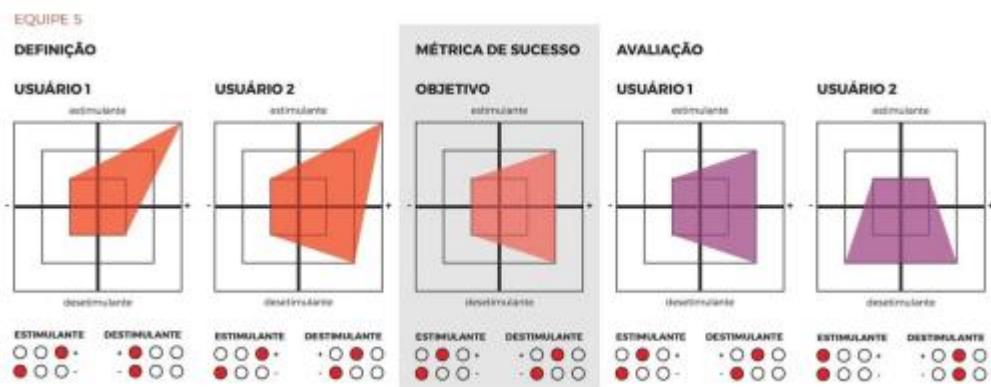
4.2.4.5. Equipe 05

Figura 37 – Equipe 5



A equipe 5 optou por se apropriar da mesma área utilizada pela equipe 1, no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Os resultados das avaliações das três etapas foram os seguintes:

Figura 38 – Equipe 5 Avaliação



O resultado da avaliação da equipe completamente satisfatório para o usuário 1 e insatisfatório para o usuário 2. Salienta-se, no entanto, que ainda assim houve um quadrante de emoções contemplados pelo espaço junto à segunda pessoa. Avalia-se que, levando-se em conta os dois usuários, o resultado obtido foi parcialmente satisfatório.

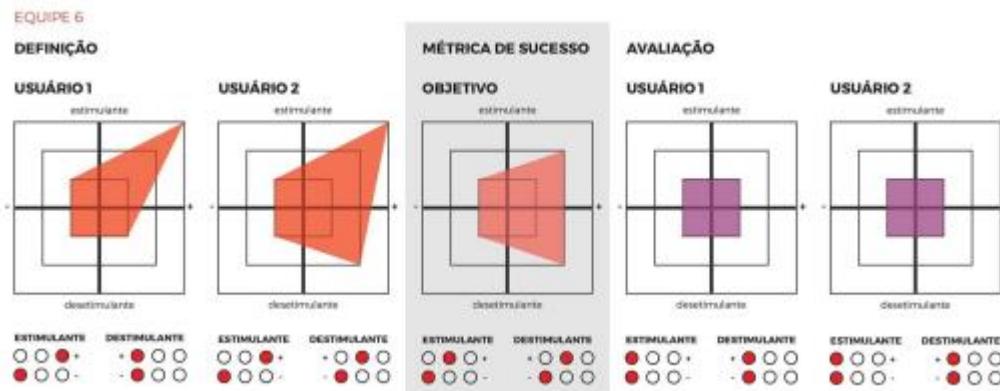
4.2.4.6. Equipe 06

Figura 39 – Equipe 6



A equipe 6 optou por se apropriar do mesmo espaço selecionado pela equipe 5, no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Os resultados das avaliações das três etapas foram os seguintes:

Figura 40 – Equipe 6 Avaliação



O resultado da avaliação da equipe foi insatisfatório para ambos os usuários.

4.2.4.7. Equipe 07

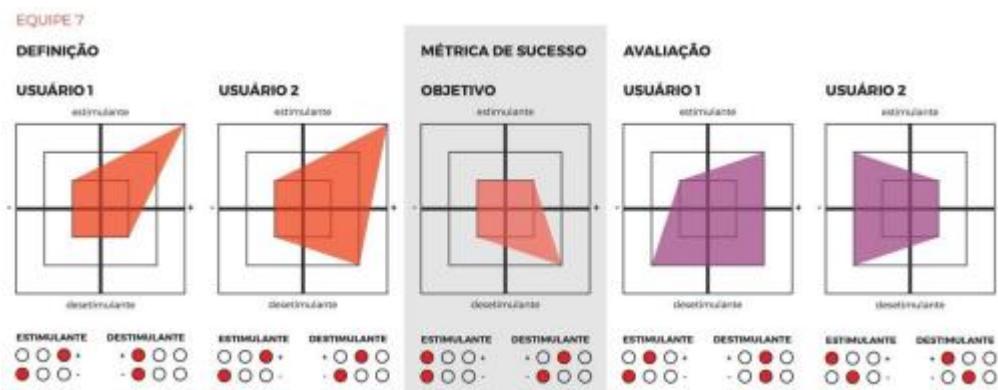
A equipe 7 optou por se apropriar da mesma área utilizada pela equipe 1, no campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Os resultados das avaliações das três etapas foram os seguintes:

Figura 41 – Equipe 7



O resultado da avaliação da equipe 7 foi bastante insatisfatório por parte dos usuários. Ressalta-se, no entanto, que estes se mostraram mais descontentes em relação a uma solução de ordem tecnológica adotada pela equipe do que pela experiência emocional criada.

Figura 42 – Equipe 7 Avaliação



4.2.5. Resultados

A condução deste experimento proporcionou a obtenção de dados e insights relevantes sobre o artefato em questão. No total, as sete equipes participantes desenvolveram projetos e buscaram criar experiências arquitetônicas de forma planejada, seguindo a abordagem proposta. O desempenho do artefato pode ser resumido no quadro apresentado a seguir.

Além disso, o desempenho da aplicação em termos de taxa de acerto também revelou-se interessante.

Tabela 6 - Polaridades

Polaridade	Quantidade	%
Sucesso em Criar Experiências	5	71%
Insucesso em Criar Experiências	2	29%
Total	29	100%

Ao analisar os resultados obtidos, constata-se que cinco equipes alcançaram sucesso ao utilizar a abordagem proposta, enquanto duas equipes não obtiveram o mesmo resultado. Em outras palavras, em 71% dos projetos desenvolvidos durante o experimento, as equipes conseguiram, em algum grau, criar a experiência arquitetônica desejada de forma intencional. Porém, em dois casos, correspondentes a pouco mais de 29% do total, esse objetivo não foi alcançado.

Uma análise preliminar sugere que existe uma possível correlação entre a utilização da abordagem e a concepção mais intencional de experiências arquitetônicas. No entanto, devido às particularidades da abordagem e ao fato de duas equipes não terem obtido sucesso, não é possível estabelecer uma relação de causalidade clara entre a aplicação da abordagem e os resultados obtidos.

Assim, comprehende-se que o desenvolvimento da abordagem foi positivo e trouxe conhecimentos úteis a serem aplicados em iterações e artefatos futuros, mas não pode-se afirmar que ela tenha alcançado plenamente o objetivo da tese.

Com o intuito de fornecer mais subsídios sobre o tema e estabelecer recomendações para iterações futuras, a seguir estão listadas algumas conclusões adicionais, baseadas na análise do desempenho da abordagem, bem como em entrevistas e conversas com os participantes do experimento.

4.2.5.1. Pontos a serem melhorados

O autor da tese identificou a ausência de um material complementar que poderia ter sido entregue aos participantes do experimento, permitindo que eles

consultassem aspectos relacionados à estratégia de projeto a qualquer momento. Esse material poderia descrever cada etapa com o máximo de detalhes possível e também ilustrar o funcionamento do método por meio de exemplos, visando facilitar a compreensão tanto dos participantes do experimento quanto dos usuários da abordagem.

Além disso, considerando que os participantes desse experimento eram estudantes, que geralmente têm outras tarefas a serem realizadas em paralelo, a aplicação e utilização da estratégia deveriam levar em conta a restrição de tempo peculiar aos estudantes e profissionais de arquitetura. Observou-se que os projetos que tiveram melhor desempenho foram aqueles que receberam maior investimento de tempo por parte dos projetistas. Portanto, sendo uma abordagem que busca justamente otimizar o tempo, é necessário que sua aplicação e utilização sejam mais fáceis e rápidas.

O autor também percebeu a importância da padronização da apresentação do projeto, uma vez que a qualidade das imagens e das explicações ao vivo pelos membros da equipe pode influenciar na percepção das experiências arquitetônicas pelos usuários. Nesse sentido, é necessário realizar pesquisas para determinar a forma mais eficiente de representar e apresentar experiências arquitetônicas ainda em fase de projeto, considerando os recursos disponíveis no contexto dos estudantes de arquitetura.

Outra observação feita pelos usuários e pelos estudantes/projetistas foi que os nomes atribuídos a cada um dos quadrantes e o que eles representavam (estimulante e desestimulante, positivo e negativo) eram um tanto confusos, dificultando, por vezes, a compreensão real de cada um deles. Portanto, seria possível considerar alternativas em relação aos nomes, a fim de estabelecer uma comunicação clara e consistente em relação às emoções associadas a cada quadrante.

Por fim, também foi mencionada a necessidade de ampliar a escala na qual cada emoção poderia ser percebida em cada um dos quadrantes. Apenas três níveis de intensidade foram considerados insuficientes para esse propósito. Um dos usuários sugeriu aumentar esse número para cinco níveis.

4.2.5.2. Conclusão do Artefato

Tabela 7 – Avaliação Artefato I

Avaliação do Artefato 1	não	talvez	sim	pontuação
É possível afirmar que há correlação entre a utilização do artefato e a criação de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional?	x			3
É possível afirmar que há causalidade entre a utilização do artefato e a criação de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional?	x			1
A utilização do artefato representa um avanço no projeto de experiências arquitetônicas, se comparado com a não utilização de alguma ferramenta do tipo?	x			3

Média 2,33

Com relação ao Artefato 1, a análise indica que a aplicação do Ux Arch v1 possivelmente levou os projetistas a criar experiências arquitetônicas de forma mais intencional. No entanto, é difícil estabelecer uma correlação definitiva, uma vez que a abordagem não apresenta claramente as variáveis objetivas, ou seja, os componentes arquitetônicos que, se modificados, impactariam na experiência percebida pelos usuários.

Essa incerteza em relação à correlação entre o uso da abordagem e a geração de experiências arquitetônicas intencionais e premeditadas impossibilita o estabelecimento de uma relação de causalidade. Embora seja observado que o uso da abordagem permitiu a criação de experiências arquitetônicas de forma mais premeditada, não é possível afirmar que sua aplicação foi a responsável por esse efeito.

Por esse motivo, também foi constatado que a aplicação do artefato pode ser uma contribuição para alcançar o objetivo da pesquisa. No entanto, não há garantia de que sua utilização pelos projetistas seja capaz de gerar projetos com experiências arquitetônicas mais intencionais e premeditadas de fato.

Ao realizar a média aritmética simples das pontuações obtidas pelo artefato, verificou-se que o resultado foi de 2,33. Portanto, conclui-se que o uso dessa abordagem se mostra insatisfatório para atingir o objetivo da tese.

4.3. Artefato 2

A seguir, será apresentado o artefato 2, denominado Ux Arch v2, e como se deu seu processo de ideação, desenvolvimento e avaliação, com os resultados mostrados e discutidos ao final.

Figura 43 - Artefato II



4.2.1. Sugestão

Conforme comentado no capítulo destinado à discussão da estratégia de pesquisa, a sugestão é a etapa inicial de concepção de um artefato na DSR.

4.3.1.1. O que é?

O Ux Arch v2 é uma plataforma web desenvolvida com o propósito de oferecer suporte a jovens arquitetos e estudantes de arquitetura no processo de concepção de experiências arquitetônicas mais intencionais. Sua principal característica distintiva reside na aplicação de um algoritmo de inteligência artificial, que opera de forma supervisionada, assimilando como os usuários experimentam espaços e ambientes já existentes. Com base nesse aprendizado, o sistema é capaz de prever e calcular a forma como esses mesmos usuários se sentiriam em projetos concebidos pelo arquiteto. Em suma, o Ux Arch v2 adquire conhecimento sobre a maneira como os usuários pensam, com base em espaços e projetos pré-existentes, permitindo prever, com certo grau de certeza, a experiência em espaços e projetos ainda não construídos.

Atualmente, em 2022, o Ux Arch v2 é hospedado e processado na nuvem. Essa abordagem torna o sistema acessível de qualquer lugar do mundo, por meio de computadores e dispositivos móveis, como tablets e smartphones (PEDROSA, 2014), o que proporciona auxílio tanto a pesquisadores quanto a jovens arquitetos.

Essa aplicação é composta por um sistema desacoplado (WANG, 1977), que consiste em um cliente front-end, um servidor back-end, um banco de dados não relacional e uma função-lambda responsável por executar todas as solicitações relacionadas ao algoritmo de inteligência artificial.

4.3.1.2. Quem está envolvido?

O autor desta pesquisa é o responsável pelo design, implementação e produção da aplicação web. Ou seja, toda a parte visual, como a parte relacionada à código, como também a parte relacionada ao *deploy* - concepção, especificação do ambiente, instalação e teste do software (WILLIAMS, 2022) - e implementação da aplicação na nuvem foi de sua responsabilidade. Além disso, o orientador Aloísio Leoni Schmid auxiliou no processo de orientação e, pontualmente, em algumas decisões de design e interface da aplicação.

Finalmente, o terceiro grupo de stakeholders envolvidos nessa aplicação são estudantes de arquitetura e urbanismo, que por uma questão de viabilização de teste e validação da plataforma, foram os principais usuários do artefato.

4.3.1.3. Qual é a finalidade do artefato?

O Ux Arch v2 tem como pretensão auxiliar estudantes de arquitetura e jovens projetistas a projetarem experiências arquitetônicas de maneira mais intencional e premeditada. Trata-se, por tanto, de um artefato que tenta alcançar diretamente o objetivo principal desta pesquisa.

Além disso, o Ux Arch v2 foi desenvolvido em um contexto bastante específico por parte do autor. A partir do ano de 2019, ele migrou da área de arquitetura e urbanismo para a área de tecnologia, design e desenvolvimento de software. Deste então, tem atuado na criação, desenho, desenvolvimento e implementação de sistemas distribuídos disponíveis na nuvem.

Além disso, cabe ressaltar que durante os anos de 2019, 2020 e metade de 2021, o autor também atuou como professor universitário em cursos relacionados a arquitetura e urbanismo, design de interiores e ciência da computação. Nesse contexto, houve um natural aumento de interesse por parte do autor em relação aos temas relacionados à tecnologia: design, desenvolvimento web e *machine learning*. Neste contexto, o autor percebeu que haveria uma possibilidade aplicar os conhecimentos da área e assim tentar propor uma solução de fato efetiva para o problema da pesquisa, alcançando-se assim seu objetivo.

Logo, alguns dos objetivos secundários que naturalmente surgiram foram:

- É possível utilizar inteligência artificial para auxiliar arquitetos e urbanistas a criarem projetos com experiências arquitetônicas premeditadas?
- Uma ferramenta online seria capaz de auxiliar arquitetos e projetistas no processo de projeto?
- O quão efetivo e quanto acurácia tal sistema poderia ter com as tecnologias e viabilidade disponíveis naquele contexto?

Uma ressalva importante de ser feita acerca deste artefato, e os resultados que serão apresentados a seguir, é que ele algumas limitações, tendo em vista que se limita à experiência visual somente, e desconsidera fatores como o ineditismo da referência para o usuário.

4.3.1.4. Quando?

O desenvolvimento do Ux Arch v2 teve início no início de 2021, representando a segunda iteração do software como artefato para alcançar os objetivos desta pesquisa. Várias decisões relacionadas à funcionalidade, design e escolha de tecnologias foram diretamente influenciadas pela experiência prévia de tentar resolver o problema de pesquisa por meio de software.

O processo de desenvolvimento foi concluído em cerca de 5 meses, com a finalização do Ux Arch v2 em julho de 2021. No entanto, é importante ressaltar que, quando se trata de desenvolvimento de software, é difícil considerar um sistema como "finalizado". Sempre há espaço para melhorias, seja adicionando novas funcionalidades, corrigindo bugs ou simplesmente refatorando o código existente para torná-lo mais legível, reduzir débito técnico e facilitar a manutenção (FOWLER, 2018).

Todo o desenvolvimento da aplicação foi conduzido exclusivamente pelo pesquisador responsável por esta pesquisa, que implementou todos os componentes (front-end, back-end, banco de dados e função que expõe o modelo de inteligência artificial) por conta própria. Devido ao desenvolvimento ser realizado por uma única pessoa, não foram utilizados métodos ágeis ou técnicas mais elaboradas de gerenciamento de desenvolvimento de software, como Kanban ou Scrum. O desenvolvedor identificava uma necessidade ou funcionalidade requerida e partia diretamente para sua implementação.

Em relação ao controle de versão do código, o git foi utilizado, com o código-fonte sendo armazenado tanto em um repositório local quanto no site GitHub. Optou-se por disponibilizar o código-fonte como open-source MIT, permitindo que ele fosse clonado, modificado e utilizado por outras pessoas (SPDX, 2022). Essa decisão foi tomada levando em consideração o contexto de pesquisa acadêmica e iteração contínua, buscando permitir que outras pessoas possam contribuir e auxiliar no progresso da aplicação no futuro.

4.3.2. Desenvolvimento

4.3.2.1. Como funciona?

A premissa básica do Ux Arch v2 é ser uma aplicação web capaz de auxiliar arquitetos e jovens projetistas a projetarem experiências arquitetônicas de maneira mais intencional e premeditada. Para alcançar este objetivo, a aplicação utiliza-se de

um algoritmo supervisionado de inteligência artificial. Embora possa parecer complexa, a lógica de funcionamento por trás da aplicação é relativamente simples e tenta mimetizar processos e etapas do projeto arquitetônico que aconteceriam normalmente, em processos convencionais de projetos de arquitetura.

4.3.2.2. O ciclo iterativo de feedback

Para compreender a concepção do Ux Arch v2, é fundamental compreender o objetivo da inteligência artificial presente na aplicação. Assim como ocorre em diversos sistemas de informação, o propósito do algoritmo é automatizar processos.

No contexto específico do Ux Arch v2, o processo a ser automatizado é o ciclo iterativo de feedback. Em uma situação típica de projeto, o arquiteto ou projetista propõe uma solução, a apresenta aos usuários ou clientes, recebe feedback e opiniões sobre a proposta e, com base nesse aprendizado, busca aprimorar a solução projetual (FONTÃO, 2020).

Posteriormente, essa nova versão pode ser apresentada novamente aos usuários, em um ciclo contínuo, buscando-se, a cada nova iteração, aproximar-se cada vez mais da solução ideal do projeto. Esse ciclo de proposição, feedback e melhoria contínua é conhecido como ciclo iterativo de feedback, sendo que a conclusão de cada ciclo é chamada de iteração. O objetivo é aprimorar progressivamente o produto - o projeto - a cada iteração (MARTINS, 2022).

Algumas conclusões podem ser tiradas a partir desse ciclo iterativo de feedback: a versão inicial do projeto dificilmente será a mais adequada, uma vez que tanto o projetista quanto os usuários não dispõem de informações suficientes para definir com precisão as expectativas em relação ao projeto. Quanto mais ciclos iterativos e iterações são criados, testados e aprimorados, maior a probabilidade de o projeto apresentar maior qualidade (CORDEIRO, 2003). Esse processo iterativo pode ser exigente e consumir tempo considerável, pois requer reuniões frequentes entre projetistas, clientes e usuários para avaliar cada iteração.

4.3.2.3. A Experiência Arquitetônica e o ciclo iterativo

Conforme demonstrado nos primeiros capítulos desta pesquisa, é viável simular experiências arquitetônicas durante as etapas de projeto, desde que sejam

reconhecidas as limitações enfrentadas pelo arquiteto ou projetista nesse contexto. Em um processo de projeto de experiências realizado manualmente, a primeira iteração, na qual não há um artefato prévio a ser aprimorado, pode ser realizada por meio da utilização de projetos e edifícios existentes como referência.

Esses projetos e edifícios já existentes podem ser apresentados aos usuários e clientes, e com base no feedback obtido sobre as experiências arquitetônicas percebidas, o projetista ou arquiteto pode direcionar seus esforços projetuais para uma alternativa que busque alcançar uma determinada Experiência Arquitetônica, utilizando recursos inspirados nas referências apresentadas.

Esse método requer algumas atitudes por parte do projetista. Em primeiro lugar, é necessário ter uma compreensão clara da Experiência Arquitetônica que se pretende proporcionar aos usuários. Conforme discutido na revisão bibliográfica desta tese, muitas vezes essas experiências ideais dependem do programa arquitetônico.

Por exemplo, se o projeto em questão for uma casa, pode ser mais adequado buscar experiências positivas, mas não muito intensas. Por outro lado, em um parque de diversões, as experiências provavelmente devem ser mais intensas, podendo até mesmo ser consideradas negativas em algum aspecto.

Percebe-se aqui que o sistema circumplexo de Russell (1980) e sua derivação linear proposta no início desta tese podem ser úteis tanto para a avaliação inicial quanto posterior das experiências arquitetônicas desejadas, previstas e efetivamente alcançadas.

A partir da definição inicial da experiência que se deseja alcançar no projeto, seria possível que, por meio da avaliação de projetos e obras existentes, os usuários pudessem informar aos projetistas quais são as experiências arquitetônicas percebidas em relação a essas referências.

Dessa forma, arquitetos e projetistas poderiam identificar fatores objetivos - as componentes arquitetônicas mencionadas no início desta tese - que geram determinadas experiências e aplicá-las no projeto para alcançar a Experiência Arquitetônica idealizada.

Esse processo envolve não apenas a realização de conversas e reuniões constantes com os usuários e clientes para avaliar as experiências arquitetônicas em cada versão do projeto, mas também o desafio de compreender qual seria a fórmula capaz de levar em consideração as variáveis - as componentes arquitetônicas - que resultam em uma determinada experiência.

Essa fórmula apresenta uma quantidade considerável de variáveis, o que dificulta sua dedução por meio de uma regressão matemática simples, representando um desafio significativo em si mesmo.

4.3.2.4. Inteligência Artificial, aprendizado supervisionado e automatização dos stakeholders

Algoritmos de inteligência artificial têm sido cada vez mais empregados na solução de problemas abordados e explorados nesta tese. Um exemplo desse tipo de algoritmo é o sistema de recomendação utilizado em plataformas de streaming, como a Netflix. Com base em diversas características do usuário, como localização geográfica, histórico de séries e filmes assistidos, tempo de utilização da plataforma, preferências dos amigos e até mesmo o tempo gasto visualizando a capa de um determinado título ao escolher o que assistir, o algoritmo de recomendação é capaz de calcular e estimar, com um certo grau de certeza, quais conteúdos seriam do interesse desse usuário (CHONG, 2020).

Essa é a premissa fundamental dos algoritmos de recomendação baseados em inteligência artificial. Eles identificam variáveis objetivas do usuário, que podem ser inúmeras, tornando todo o processo extremamente sofisticado. Além disso, são capazes de aprender como o usuário pensa e do que ele se interessa, o que lhes permite fornecer sugestões e recomendações de conteúdo de alta qualidade (KAPLAN, 2022).

No desenvolvimento do segundo artefato, especificamente, foi utilizado um algoritmo de inteligência artificial denominado rede neural, também conhecido como neural network. Em termos mais simples, as redes neurais funcionam de maneira semelhante às redes neurais biológicas presentes no cérebro humano. Assim como as células nervosas do cérebro humano, as camadas de neurônios em uma rede neural artificial se conectam e se comunicam entre si para processar e transmitir informações.

A biblioteca de inteligência artificial utilizada no artefato, chamada brain.js, possui uma rede neural composta por camadas de entrada, camadas ocultas e uma camada de saída. A camada de entrada recebe os dados de entrada, as camadas ocultas processam esses dados e a camada de saída produz o resultado final. Cada

camada é formada por neurônios, que são os elementos básicos da rede neural. Cada neurônio processa os dados de entrada usando uma função de ativação e repassa esses dados aos neurônios das camadas subsequentes (HAYKIN, 1994).

As redes neurais são capazes de aprender a partir de conjuntos de dados de entrada com múltiplas variáveis e gerar previsões por meio de um processo de treinamento. Durante esse processo, a rede neural é exposta ao conjunto de dados de treinamento, que contém exemplos de entrada e a saída desejada.

Figura 44 – Tabela Simples Mostrando o Funcionamento de um Algoritmo de Inteligência Artificial.³

	Mia	Tem Rabo	Sobe na Estante	É Gato?
Treino	Sim	Sim	Sim	= Sim
	Sim	Sim	Sim	= Sim
Gato 1	Sim	Sim	Sim	= Sim
Gato 2	Sim	Sim	Sim	= Sim
Cachorro 1	Não	Não	Não	= Não
Calopsita 1	Não	Sim	Sim	= Não
Calopsita 2	Não	Sim	Sim	= Não
Cachorro 2	Não	Não	Não	= Não
<hr/>				
Previsão	Sim	Sim	Sim	= Sim

Esses exemplos de entrada contêm várias categorias, que, no contexto de IA, são chamadas de classes e, neste estudo, representam as componentes arquitetônicas. Os valores dessas categorias são convertidos em números entre 0 e 1 para facilitar o processamento e acelerar o treinamento no Brain.JS. Da mesma forma, os valores de saída também são convertidos em números entre 0 e 1. A partir desse

³ Sobre a Figura 44, o Algoritmo é alimentado com dados de treino, no qual características – classes – e seus respectivos resultados são usados para treino. Desta maneira, ele é capaz de encontrar relações entre as diferentes classes e assim predizer qual será o resultado de um dado inédito, com base nas mesmas classes apresentadas.

ponto, a rede neural atribui pesos aleatórios às diferentes classes, buscando encontrar a relação matemática capaz de produzir o valor de resultado fornecido para o treinamento.

Figura 45 – Algoritmos de AI e a conversão para base 0-1⁴

	Mia	Tem Rabo	Sobe na Estante	É Gato?
Treino				= 1
Gato 1	1	1	1	= 1
Gato 2	1	1	1	= 1
Cachorro 1	0	0	0	= 0
Calopsita 1	0	1	1	= 0
Calopsita 2	0	1	1	= 0
Cachorro 2	0	0	0	= 0

Previsão	1	1	1	= 1
----------	---	---	---	-----

Esse processo é semelhante a uma regressão, onde, dado dois valores e um resultado, busca-se determinar a fórmula matemática subjacente à expressão. A diferença é que, em uma rede neural, esse processo é muito mais poderoso, pois pode levar em consideração uma quantidade significativa de variáveis distintas, da ordem de milhões ou até bilhões. Esse processo é iterativo e ocorre repetidamente, até que o algoritmo ajuste os pesos atribuídos a cada classe e minimize a diferença entre as saídas geradas e as saídas desejadas. É assim que a rede neural aprende gradualmente a reconhecer padrões nos dados de treinamento.

⁴ Sobre a Figura 45, para facilitar o processamento por parte do algoritmo, as características e resultados são convertidos em número de 0 a 1. No exemplo, 1 passou a significar ‘sim’ e 0 passou a significar ‘não’.

Figura 46 – Atribuição de peso em um algoritmo de AI⁵

	Mia	Tem Rabo	Sobe na Estante	É Gato?
Treino	Gato 1 1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	= 1
	Gato 2 1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	= 1
	Cachorro 1 0 \times 1 = 0	0 \times 1 = 0	0 \times 1 = 0	= 0
	Calopsita 1 0 \times 1 = 0	1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	= 0
	Calopsita 2 0 \times 1 = 0	1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	= 0
	Cachorro 2 0 \times 1 = 0	0 \times 1 = 0	0 \times 1 = 0	= 0
Previsão	<hr/>			
	1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	1 \times 1 = 1	= 1

Uma vez treinada, a rede neural pode ser usada para fazer previsões com base em novos dados de entrada. Esse processo ocorre ao inserir os novos dados de entrada, utilizando os pesos ajustados durante o treinamento para gerar as saídas correspondentes. Como o algoritmo foi exposto a exemplos de entrada e saída durante o treinamento, ele é capaz de generalizar o aprendizado para novos dados e realizar previsões (HAYKIN, 1994).

É possível ilustrar o uso didático de redes neurais para aprendizado e previsões no campo do reconhecimento de imagens. Suponhamos a existência de um banco de dados contendo imagens de frutas, onde cada imagem é rotulada como "pera", "abóbora" ou "melancia". Durante o treinamento do modelo, a rede neural é

⁵ Sobre a Figura 46, o algoritmo atribui pesos aleatórios para cada classe – característica – e tenta encontrar uma correlação matemática. No exemplo acima, o valor aleatório 1 aplicado como peso para todas as características poderia ser capaz de auxiliar o algoritmo a entender se os dados inéditos são de um gato ou não. Se todas as classes fossem multiplicadas por 1 e a média final fosse 1, ele poderia afirmar de que se trata de um gato. Se o valor fosse muito diferente de 1, essa afirmação não seria possível. Se o valor fosse próximo a 1, ele poderia afirmar com algum grau de precisão que os dados inéditos são de um gato. Logo, quanto maior a quantidade de classes – características, bem como de dados usados no treino, menor a probabilidade do algoritmo estar errado.

exposta a essas imagens e aprende a identificar os padrões característicos de cada fruta. Esse processo ocorre por meio do ajuste dos pesos das conexões entre os neurônios - que inicialmente são valores aleatórios -, buscando minimizar a diferença entre as saídas geradas pela rede e as saídas desejadas, ou seja, os rótulos das frutas.

Após o treinamento, a rede neural pode ser utilizada para fazer previsões com imagens inéditas de frutas. Ao apresentar uma nova imagem de uma fruta desconhecida à rede, ela utilizará os pesos calibrados durante o treinamento para classificar a fruta como "pera", "melancia" ou "laranja", com base nos padrões aprendidos. Dessa forma, podemos dizer que a rede neural foi capaz de aprender com os dados e gerar previsões.

Essa mesma lógica poderia ser aplicada no processo de projetar experiências arquitetônicas. Se um algoritmo de inteligência artificial fosse capaz de compreender como os usuários experimentam determinados projetos e espaços arquitetônicos, poderia avaliar variáveis como forma, cores, texturas e outras componentes, aprender como elas afetam as experiências e, assim, fazer previsões sobre a Experiência Arquitetônica de espaços que nunca foram sequer vistos pelos usuários finais.

Figura 47 – Como o algoritmo de Inteligência Artificial poderia prever experiências.

	Piso	Aberturas	Formas	Experiência
Treino	Rugoso	Sim	Orgânicas	= Boa
	Liso	Sim	Orgânicas	= Boa
	Rugoso	Não	Orgânicas	= Ruim
	Rugoso	Sim	Ortogonalis	= Boa
	Liso	Sim	Ortogonalis	= Ruim
	Rugoso	Não	Ortogonalis	= Ruim
Previsão	Rugoso	Sim	Ortogonalis	= Boa

⁶ Na figura 47, é apresentado uma tabela que mostra como o processo de previsão das experiências arquitetônicas se daria a partir do treinamento do algoritmo levando em consideração as

Dessa forma, seria suficiente para o arquiteto ou projetista coletar um feedback inicial da experiência percebida pelos usuários em relação a algumas referências de projeto, permitindo que o algoritmo aprendesse a pensar como os usuários. Assim, a própria inteligência artificial seria capaz de avaliar como os usuários experimentariam alternativas de projeto propostas pelo arquiteto e projetista.

Isso poderia evitar a necessidade constante de reuniões entre os projetistas, clientes e usuários para obter esse feedback e retroalimentar o conhecimento em novos ciclos iterativos. Além disso, uma vez que os projetistas e arquitetos estejam cientes das componentes arquitetônicas, eles podem manipulá-las e modificá-las no sistema para verificar como espaços e projetos com essas características seriam percebidos em termos de experiência pelos usuários.

O ciclo de iteração, portanto, se torna mais rápido, menos dependente dos usuários e clientes, e pode ser realizado várias vezes pelo projetista sem que haja perda de tempo no desenvolvimento de desenhos excessivamente detalhados ou modelos tridimensionais renderizados desnecessariamente pós-produzidos. Afinal, apenas alguns croquis e rascunhos seriam suficientes para que o próprio projetista tenha conhecimento das variáveis - as componentes arquitetônicas - e as insira no sistema para obter um feedback.

4.3.2.5. Ux Arch v2 - Como funciona?

O Ux Arch v2 é um sistema online que auxilia arquitetos e jovens projetistas a conceberem experiências arquitetônicas de forma mais intencional e planejada, com o suporte da inteligência artificial.

Essa aplicação é executada na nuvem e é composta por diversos componentes distintos: o front-end (cliente), desenvolvido em React; o back-end (servidor), uma API Rest construída em NodeJS; um algoritmo de rede neural, responsável pela inteligência artificial que é capaz de prever as experiências arquitetônicas; e um banco de dados não-relacional MongoDB.

componentes arquitetônicas. Assim como nos exemplos das figuras anteriores, o algoritmo converteria as componentes arquitetônicas em valores de 0-1, bem como os resultados de experiência obtidos. Em seguida, passaria a atribuir valores aleatórios para cada classe – componente arquitetônica -, tentando identificar a configuração matemática capaz de permitir a previsão de experiências arquitetônicas de projetos inéditos, apenas com a inserção de suas respectivas componentes.

4.3.2.6. Ux Arch v2 – Servidor

O servidor, em aplicações modernas executadas na nuvem, desempenha um papel fundamental no processamento e coordenação da persistência dos dados. Por meio dele, são implementadas regras de negócio, como a garantia de que não sejam criados usuários duplicados (O'DELL, 2009). Além disso, é o servidor que realiza chamadas às funções, chamadas de casos de uso e serviços, responsáveis por ações como criação, remoção, atualização ou listagem de dados no banco de dados (MARTIN, 2017).

Dessa forma, o servidor estabelece uma conexão direta com o banco de dados, tornando-se um intermediário entre o cliente e o local onde os dados são armazenados. Essa arquitetura é essencial para aumentar a segurança e a integridade do banco de dados, uma vez que sua exposição direta ao cliente o deixaria altamente vulnerável.

A comunicação com o cliente é realizada por meio do protocolo REST (FIELDING, 2000), que serve e consome dados no formato JSON, utilizando os métodos HTTP.

No caso do Ux Arch, o servidor foi desenvolvido em Node.js, utilizando o framework Next.js. Portanto, trata-se de uma aplicação implementada em JavaScript e em seu superset, o TypeScript. Essas tecnologias foram escolhidas pelo autor da pesquisa por sua familiaridade com elas.

A API REST que atua como servidor para o Ux Arch v2 possui seis funcionalidades, representadas por seis endpoints distintos, seguindo os padrões REST e os protocolos HTTP (FIELDING, 2000).

A primeira rota é do tipo POST e permite a criação de um novo projeto. A segunda rota é do tipo GET e possibilita a listagem de todos os projetos pertencentes a um determinado usuário. A terceira rota é do tipo PUT e permite a atualização dos dados de um projeto específico. A quarta rota é do tipo DELETE e permite a remoção completa de um dos projetos. A quinta rota é do tipo GET e possibilita a obtenção de informações detalhadas sobre um projeto específico. Por fim, a sexta e última rota também é do tipo PUT, semelhante à terceira rota, e expõe uma funcionalidade idêntica, podendo até ser desconsiderada.

Por meio desses seis endpoints, o cliente pode interagir com o servidor, possibilitando a criação, listagem, atualização e remoção de referências de projeto,

que são utilizadas pela inteligência artificial para aprender como os usuários experimentam os espaços.

4.3.2.7. Ux Arch v2 - Banco de dados

O Ux Arch v2 utiliza o MongoDB como banco de dados, uma solução noSQL conhecida por sua rápida velocidade de leitura, alta disponibilidade e facilidade de implementação. Essa escolha foi baseada em dois principais motivos: facilidade de implementação e custo zero. O autor da pesquisa já possuía experiência prévia sólida na integração com esse tipo de banco de dados, o que agilizaria e simplificaria o processo. Além disso, a empresa por trás do MongoDB oferece instâncias gratuitas para fins educacionais e projetos pequenos, o que eliminaria os custos de utilização.

Além desses aspectos, considerou-se que os dados armazenados seriam documentos JSON relativamente simples, sem muitos relacionamentos, tornando o MongoDB uma opção adequada para essa finalidade.

O esquema de dados dos projetos segue o seguinte modelo.

Figura 48 – Tabela de entidades: Projeto

```
export interface IProject {
    _id?: string;
    projectColorPrimaryColor: number;
    projectColorSecondaryColor: number;
    projectColorTertiaryColor: number;
    projectColorTone: number;
    projectComplexity: number;
    projectContextIsContextLandmark: number;
    projectContextIsProjectLandmark: number;
    projectContextType: number;
    projectHeight: number;
    projectLightContrast: number;
    projectLightIntensity: number;
    projectLightOpen: number;
    projectLocation: string;
    projectMaterials: number;
    projectName: string;
    projectShape: number;
    projectSize: number;
    projectTemperature: number;
    projectTexture: number;
    projectTimeOfDay: number;
    projectType: string;
    projectURL: string;
    projectUsersMovement: number;
    projectUsersQuantity: number;
    projectWeather: number;
    projectXPPerceived: number;
    projectXPPredicted: number;
    userId: string;
}
```

A maior parte das informações é numérica, pois é a partir desses valores, variando de 0 a 1, que o algoritmo de inteligência artificial obtém os dados necessários para gerar suas previsões. Alguns campos possuem características relacionais, como o "userId", responsável por vincular um usuário ao projeto, e o "projectType", que diferencia se o projeto é uma referência a partir da qual a IA aprende ou uma proposta de projeto alternativa feita pelo usuário, sobre a qual a IA faz previsões.

Também é importante destacar o campo "projectURL", que armazena a URL da imagem do projeto em questão. Como se trata de uma versão inicial da aplicação, não houve investimento excessivo de tempo e recursos em funcionalidades como o upload e armazenamento de imagens. Portanto, o usuário é responsável por hospedar as imagens dos projetos a serem avaliados, bem como as referências, em outro serviço, apenas fornecendo os links para que sejam visualizados no cliente.

4.3.2.8. Ux Arch v2 - Inteligência Artificial

O Ux Arch v2 utiliza um algoritmo de inteligência artificial para aprender e inferir predições supervisionadas das experiências dos usuários em relação aos projetos dos arquitetos e jovens projetistas. A fim de facilitar a compreensão desses termos, é importante esclarecer os principais conceitos mencionados anteriormente:

algoritmo, inteligência artificial, aprendizado de máquina supervisionado e redes neurais.

Na ciência da computação, um algoritmo é uma sequência de ações executadas em uma determinada ordem para resolver um problema. Trata-se de um procedimento padronizado, eficiente e correto (DASGUPTA, 2010). Por exemplo, fazer café pode ser descrito como um algoritmo: pegar a chaleira, encher de água, colocar no fogão, ligar o fogão, aguardar a água atingir 100 graus Celsius, preparar o coador com o filtro, adicionar café, despejar a água quente no coador e está pronto.

Em um contexto computacional, os algoritmos são instruções semelhantes aos exemplos anteriores, porém aplicados para resolver problemas específicos. Por exemplo, o algoritmo que descreve o processo de salvar um arquivo Word na memória do computador quando pressionamos o botão "salvar".

A inteligência artificial é um conceito amplo e complexo, mas, de forma geral, refere-se à capacidade apresentada por máquinas e computadores para executar tarefas complexas (KAPLAN, 2022).

Nesse contexto, algoritmos e inteligência artificial permitem a resolução computacional de problemas complexos, ambíguos, mal definidos e com várias respostas corretas, semelhantes aos enfrentados por arquitetos e profissionais criativos, mas diferentes dos problemas resolvidos por algoritmos computacionais tradicionais.

Uma das principais vantagens da inteligência artificial é a capacidade de permitir que computadores e sistemas realizem tarefas que anteriormente exigiriam intervenção humana.

Quanto ao aprendizado de máquina supervisionado, trata-se de uma abordagem da inteligência artificial na qual a máquina é exposta a diversos dados de entrada e saída, com base nos quais é capaz de prever as saídas de entradas inéditas (STUART, 2010). Isso é semelhante à situação descrita anteriormente em relação ao artefato.

Finalmente, em relação aos algoritmos de redes neurais, pode-se afirmar que eles representam uma abordagem alternativa de inteligência artificial, composta por nós, também conhecidos como neurônios, inspirados nos neurônios humanos. Esses algoritmos têm como objetivo realizar previsões com base nos inputs fornecidos.

De forma simplificada, esses neurônios atribuem pesos e valores diferentes às variáveis de entrada de maneira aleatória, buscando identificar a combinação mais

consistente capaz de gerar os resultados desejados. Ao longo de várias iterações e etapas de treinamento, o algoritmo se torna cada vez mais preciso e capaz de realizar regressões complexas (SHAH, 2021).

Portanto, algoritmos de redes neurais são amplamente utilizados em aplicações que lidam com problemas complexos, como reconhecimento de imagem, previsão de resultados, tradução, resumo de textos, entre outras áreas.

4.3.2.9. Ux Arch v2 – Cliente

No caso do Ux Arch v2, o front-end da aplicação, também conhecido como interface, é a parte visual do sistema na qual os usuários podem interagir, cadastrar novos projetos e referências, avaliar referências e obter os resultados das predições da inteligência artificial de forma amigável.

O desenvolvimento dessa parte da aplicação foi realizado com o uso de tecnologias como React, NextJs e Typescript. Atualmente, a aplicação está hospedada nos servidores da empresa de hospedagem na nuvem Vercel. É possível acessar livremente a aplicação por meio do seguinte link: <https://www.uxarch.com.br/>. O repositório com o código-fonte da aplicação, que é de código aberto, está disponível em: <https://github.com/fischerafael/exparq>.

A imagem a seguir mostra a tela inicial que o usuário visualiza ao clicar no link.

Figura 49 – Página Inicial

UxArch

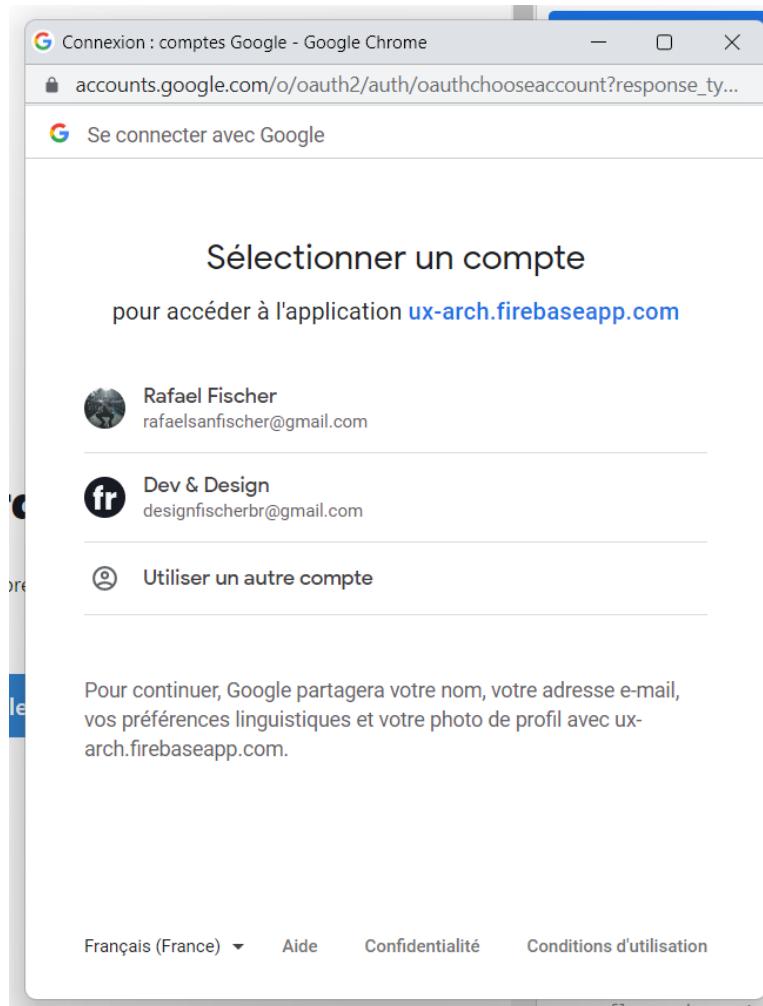
Projete Experiências Arquitetônicas

O Ux Arch utiliza Inteligência Artificial para ajudar arquitetos a preverem nos estágios iniciais do projeto como usuários irão se sentir nos espaços concebidos.

 [Projetar usando Google](#)

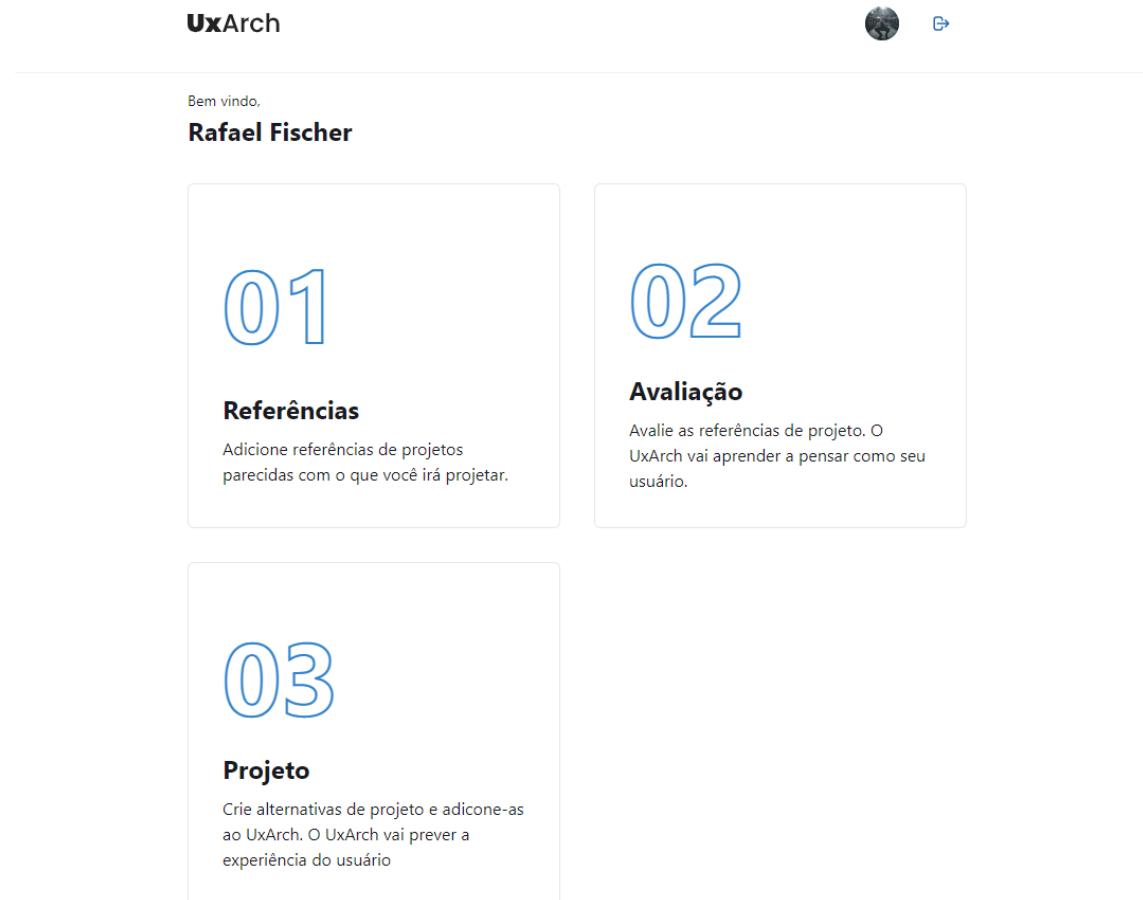
Trata-se de uma interface minimalista na qual profissionais ou estudantes de arquitetura podem acessar a plataforma ao fazer login com seu e-mail do Google ou Gmail. Ao clicar no botão azul, o usuário é direcionado para um pop-up, conforme mostrado na imagem a seguir, onde ocorre a autenticação no sistema, permitindo o acesso às funcionalidades. Após entrar no sistema, o usuário é apresentado a uma tela inicial que fornece as etapas e passos necessários para que o Ux Arch v2 realize as previsões de experiências arquitetônicas.

Figura 50 - PoUp de LogIn



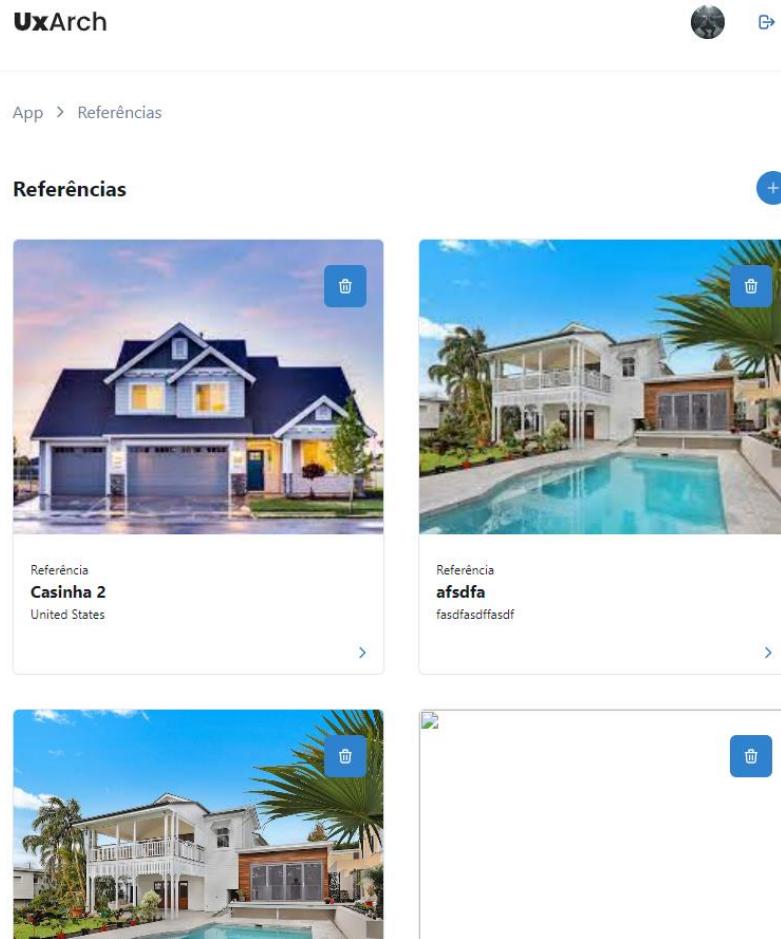
Inicialmente, é necessário adicionar referências de projeto. Em seguida, juntamente com os usuários finais do projeto, o projetista pode inserir dados relacionados à avaliação das experiências percebidas em relação às referências cadastradas. Por fim, o projetista pode cadastrar suas próprias versões e iterações do projeto, a partir das quais a inteligência artificial do sistema realizará previsões com base no conhecimento adquirido sobre o usuário.

Figura 51 – Tela Inicial



Ao clicar em 01 - Referências, o usuário pode visualizar uma lista com todas as referências de projeto cadastradas. Ele tem a possibilidade visualizar uma imagem de cada uma das referências, bem como informações como seu título e localização. Ele também remover uma referência, se assim julgar necessário.

Figura 52 – Tela de Referências



Para adicionar uma nova referência, basta que o usuário clique sobre o botão azul com o símbolo de +, no canto superior direito. Nesse momento, o usuário poderá preencher um formulário no qual será requisitado a prover algumas informações objetivas em relação à referência, principalmente relativas às suas componentes arquitetônicas.

Muitas destas componentes foram identificadas anteriormente na revisão bibliográfica desta tese. Trata-se de variáveis menos ambíguas, que podem ser avaliadas de maneira constante e mais determinística em vários projetos distintos, ao contrário da Experiência Arquitetônica propriamente dita, que, como observado também na revisão bibliográfica, é subjetiva e depende fundamentalmente do usuário e do projeto.

Figura 53 – Tela para adicionar referência

The screenshot shows the UxArch application interface. At the top, there is a header with the logo 'UxArch' and a user profile icon. Below the header, the navigation path is shown as 'App > Referências > Adicionar'. The main title 'Adicionar Referência' is centered at the top of the screen, with a blue circular close button to its right. Below the title, there is a large, light gray rectangular area containing a faint icon of two overlapping photographs. At the bottom of the screen, there is a section titled '1. Informações Gerais' (General Information). This section contains two input fields: one for 'Imagen da Referência (URL)' with the placeholder 'Ex: www.google.com/images/projeto.jpg' and another for 'Nome da Referência' with the placeholder 'Ex: Casa 6'.

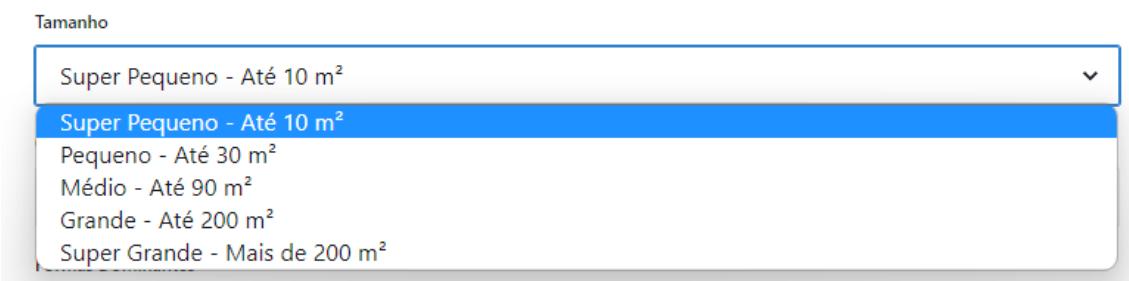
É a partir do conjunto de características objetivas e avaliações dos usuários que a inteligência artificial do Ux Arch v2 é capaz de aprender com o usuário e fazer previsões com base em componentes arquitetônicas inéditas.

As componentes arquitetônicas e variáveis presentes nesta página da aplicação são:

- a. URL da imagem da referência – responsável por apontar o endereço no qual a imagem da referência está armazenada na Internet. Essa abordagem foi necessária pois a funcionalidade de upload de imagens não foi implementada na aplicação.
- b. Nome da referência – para facilitar a organização e identificação das referências por parte dos usuários.

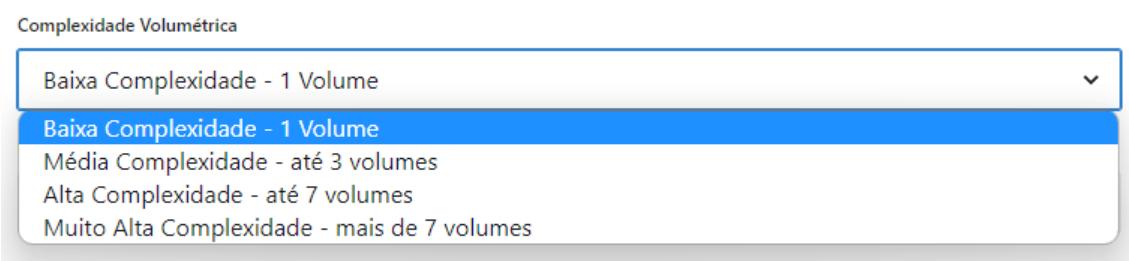
- c. Localização da referência – para facilitar a organização e identificação das referências por parte dos usuários. Ademais, futuramente, a localização também poderia ser transformada em uma classe a ser levada em conta pelo algoritmo de inteligência artificial do sistema.
- d. Altura da referência – com 4 possibilidades de alternativas, serve para permitir que o projetista classifique a referência em relação à sua altura com relativa rapidez. O *trade-off* é a possibilidade de imprecisão em edificações muito mais altas do que 8 pavimentos. Tal característica, todavia, é amenizada pelo fato de que, a percepção por parte do pedestre em relação à edifícios mais altos do que 8 pavimentos tendem a não variar tanto, caracterizada por um caráter de monumentalidade (GEHL, 2013).
- e. Tamanho da referência – para o tamanho, foram definidas cinco categorias, assumindo que espaços maiores do que 200 m² não seriam distinguíveis entre si. Futuramente, poder-se-ia introduzir mais categorias, de maneira a tornar a avaliação mais precisa em faixas de tamanho maiores.

Figura 54 – Tamanho da Referência



- f. Complexidade volumétrica – entende-se, neste caso, por complexidade volumétrica a quantidade de elementos e volumes dominantes perceptíveis pelo projetista. Com mais de sete elementos, assumiu-se que os espaços seriam classificados todos como sendo de alta complexidade.

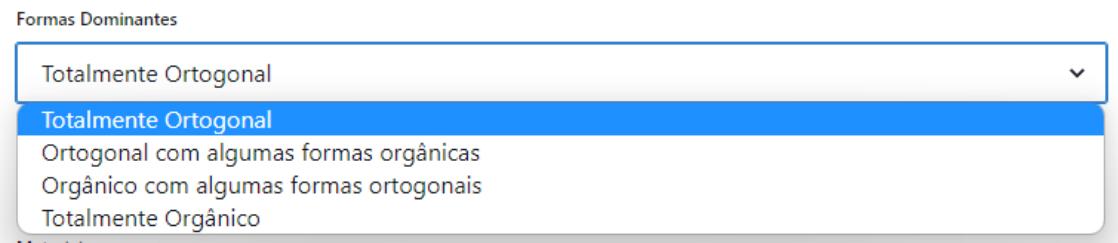
Figura 55 – Complexidade Volumétrica



- g. Formas dominantes – esta componente possui quatro faixas de maneira a permitir que o projetista classifique o espaço avaliado em uma escala que vai

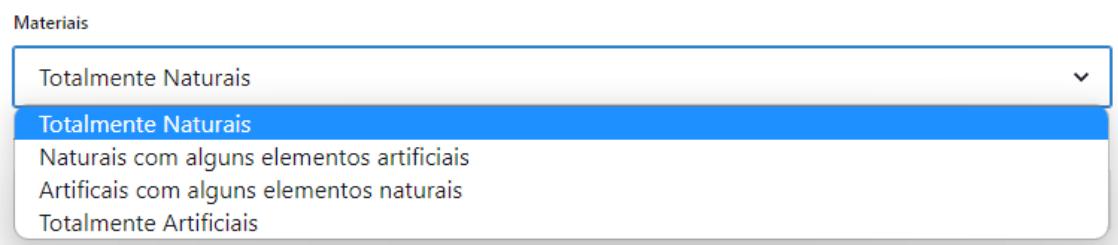
de totalmente ortogonal, com linhas retas e predominantemente geométricas – até totalmente orgânico – onde não são perceptíveis linhas retas e predominantemente geométricas.

Figura 56 – Formas dominantes



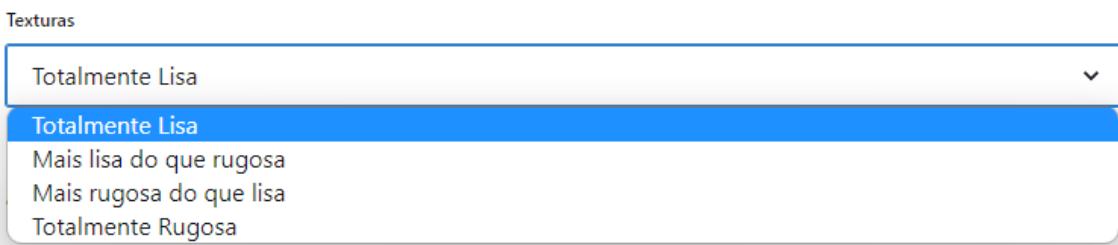
- h. Materiais – para simplificar o processo de classificação, o sistema apresenta 4 faixas distintas que variam entre materiais naturais ou associados à natureza (como madeira e rochas), até materiais altamente industrializados e artificiais (como placas de aço e concreto).

Figura 57 - Materiais



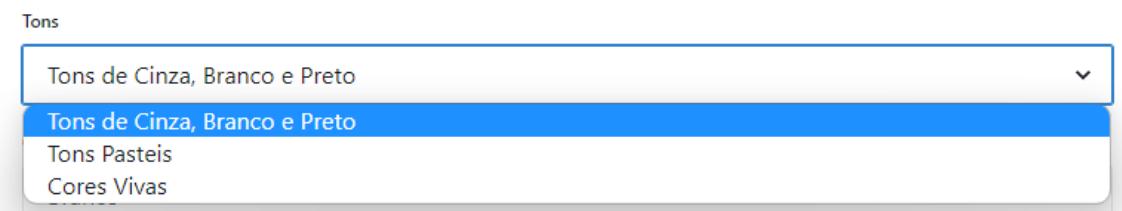
- i. Texturas – estabeleceu-se 4 faixas abrangendo o espectro de texturas que varia entre totalmente lisas até totalmente rugosas.

Figura 58 - Texturas



- j. Tons – estabeleceu-se 3 categorias principais de tonalidades para a classificação dos espaços.

Figura 59 - Tons



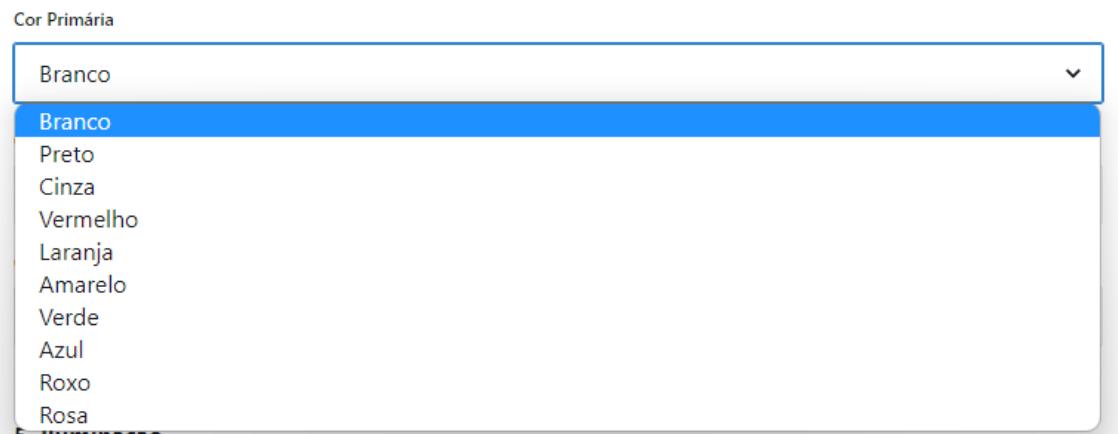
- k. Cor primária – como existem uma infinidade de cores visíveis, optou-se por estabelecer 3 componentes relacionadas à coloração, destinadas a identificação e classificação das três cores predominantes no espaço avaliado.

Figura 60 - Cores



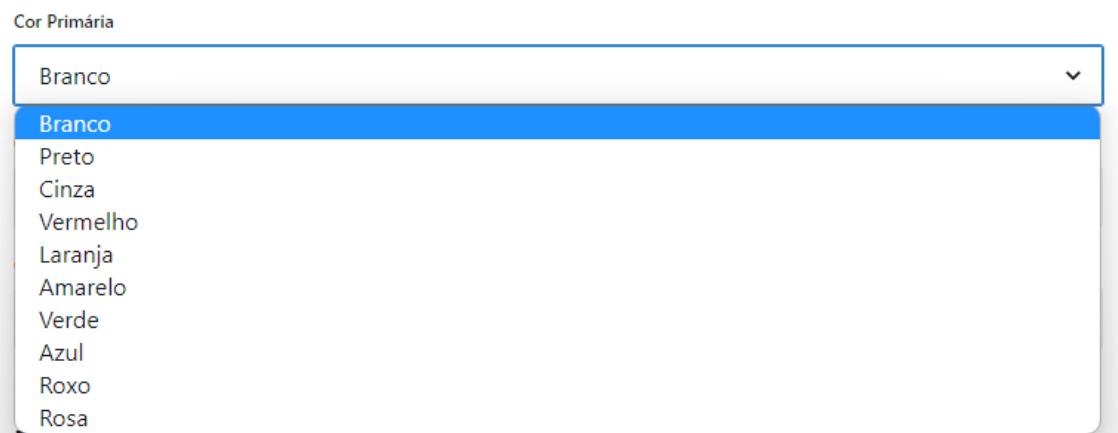
I. Cor secundária

Figura 61 – Cores secundárias



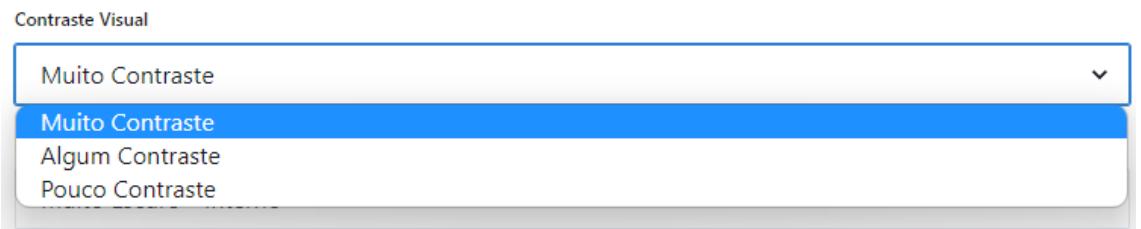
m. Cor terciária

Figura 62 – Cores terciárias



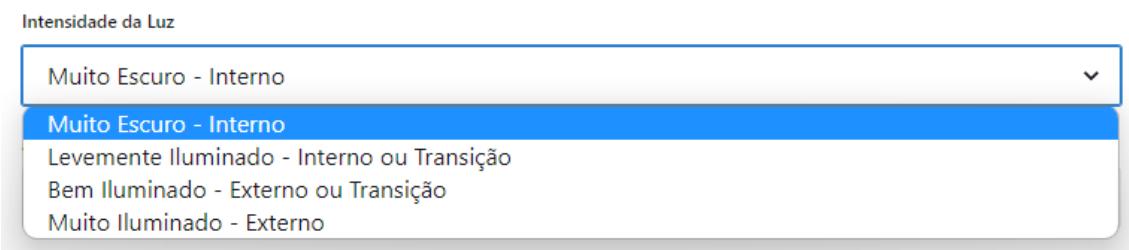
- n. Contraste visual – o contraste diz respeito às cores, tonalidades, iluminação e texturas. Trata-se, portanto, de uma componente dotada de três categorias responsável por medir a variação entre elementos, cores e luminosidade do espaço.

Figura 63 – Contraste visual



- o. Intensidade da luz - para reduzir a subjetividade na componente intensidade da luz, estabeleceu-se quatro alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados

Figura 64 – Intensidade da luz



- p. Aberturas – diz respeito a qual é a proporção de vazios em relação aos cheios do espaço. Para reduzir a subjetividade na componente aberturas, estabeleceu-se quatro alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados.

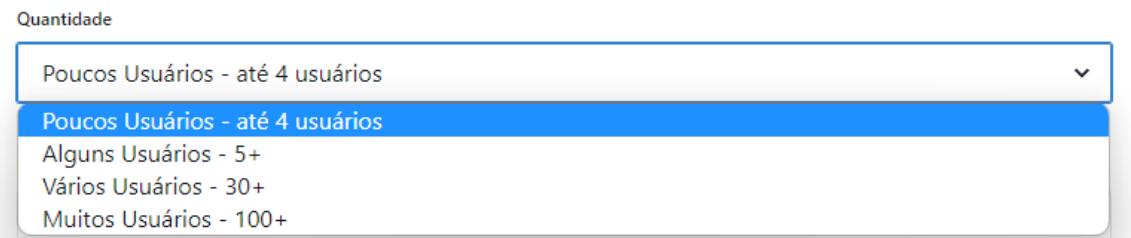
Figura 65 - Aberturas



- q. Quantidade de usuários – diz respeito à quantidade de pessoas que ocupam o espaço no exato momento retratado pela imagem que ilustra o projeto. Sabe-se que isso pode trazer limitações ou vieses e, por isso, recomenda-se que sejam utilizadas imagens que representem a quantidade de usuários ocupando o espaço avaliado em seu uso mais convencional e corriqueiro. Para reduzir a subjetividade na componente quantidade de usuários, estabeleceu-se quatro

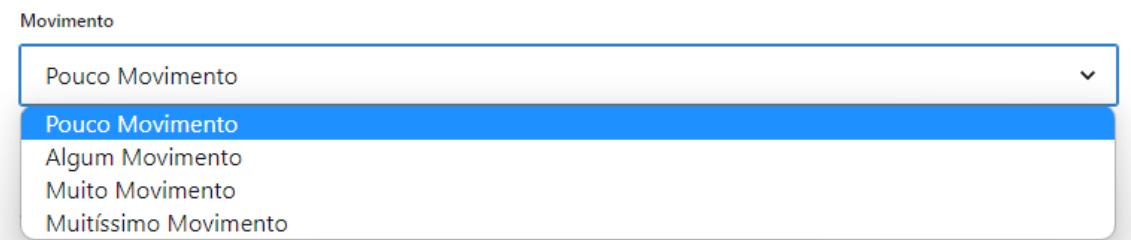
alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados.

Figura 66 – Quantidade de Usuários



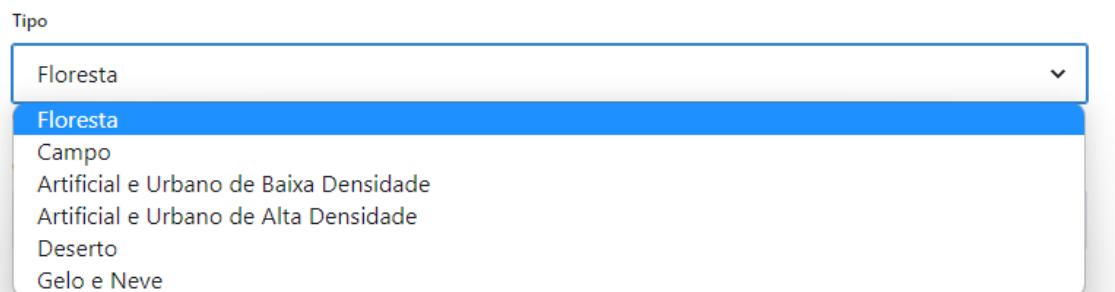
- r. Movimento dos usuários – diz respeito ao movimento dos usuários pelo espaço avaliado. Para reduzir a subjetividade na componente movimento, estabeleceu-se quatro alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados.

Figura 67 - Movimento



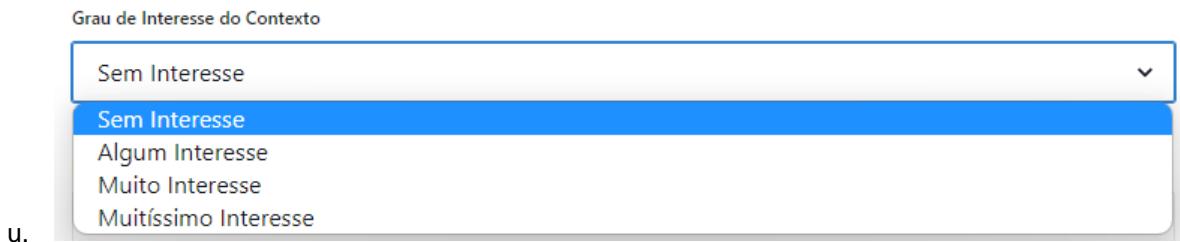
- s. Tipo de contexto – tem a ver com as características predominantes do contexto físico no qual o espaço está inserido. Para reduzir a subjetividade na componente tipo de contexto, estabeleceu-se seis alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados.

Figura 68 - Tipo



- t. Grau de interesse do contexto – tem a ver com o grau de interesse que as pessoas teriam pelo entorno no qual o espaço estaria inserido. Para reduzir a subjetividade na componente grau de interesse do contexto, estabeleceu-se quatro alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar

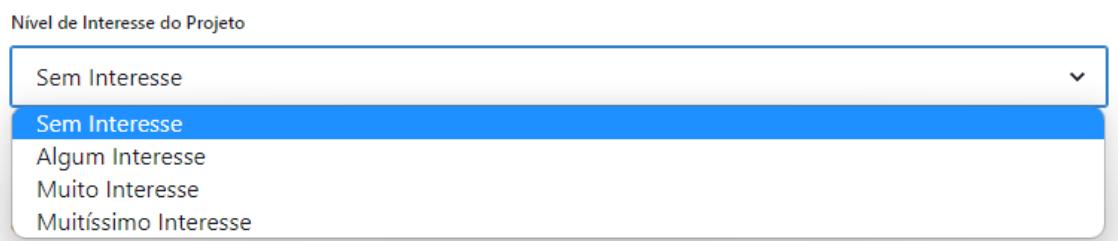
Figura 69 – Grau de Interesse do contexto



u.

- v. Nível de interesse do projeto – tem a ver com o quanto icônico e significativo o espaço é – por exemplo, um monumento pode ser considerado um espaço de muitíssimo interesse, enquanto um quarto genérico em um apartamento comum, classificado como sem interesse. Para reduzir a subjetividade na componente nível de interesse do projeto, estabeleceu-se quatro alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados

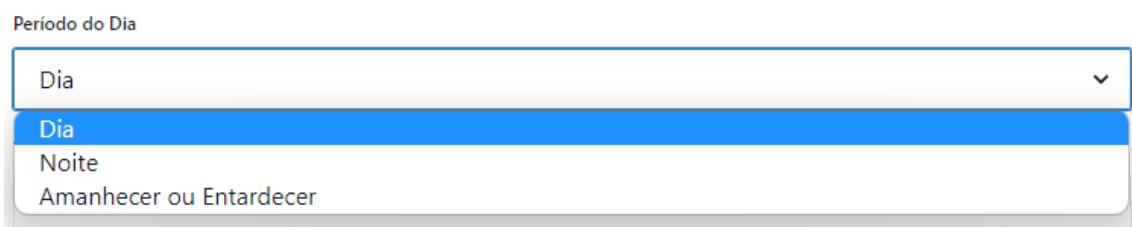
Figura 70 – Nível de Interesse do Projeto



w.

- Período do dia – tem a ver com o momento do dia retratado na imagem que ilustra o projeto. Para reduzir a subjetividade na componente período do dia, estabeleceu-se três alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados.

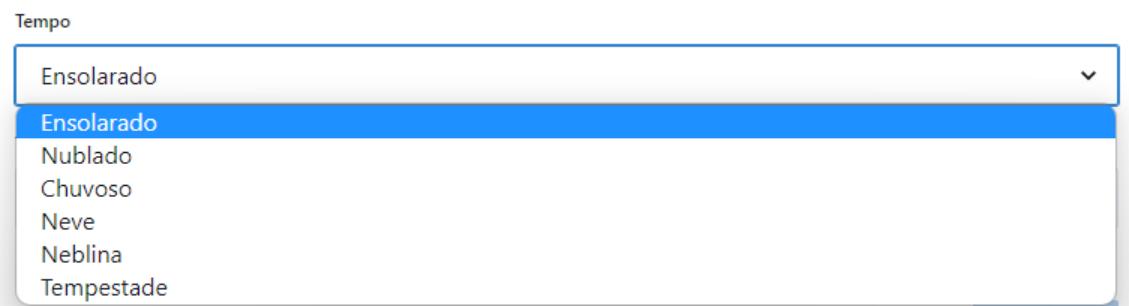
Figura 71 – Período do Dia



x.

- Tempo - tem a ver com as condições meteorológicas do dia retratado na imagem que ilustra o projeto. Para reduzir a subjetividade na componente tempo, estabeleceu-se seis alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados.

Figura 72 - Tempo



- y. Temperatura - tem a ver com a percepção de temperatura do dia retratado na imagem que ilustra o projeto. Para reduzir a subjetividade na componente tempo, estabeleceu-se seis alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados. Para reduzir a subjetividade na componente temperatura, estabeleceu-se cinco alternativas objetivas para que o usuário pudesse selecionar e qualificar os projetos avaliados.

Figura 73 – Temperatura Percebida



Idealmente, quanto maior o número de referências de projeto cadastradas pelo arquiteto ou projetista utilizando o Ux Arch, maior será a quantidade de dados disponíveis para a inteligência artificial aprender e compreender como os usuários pensam e experienciam os espaços. Isso possibilitará resultados mais precisos e com menor margem de erro durante o processo de predição.

Para esta versão inicial do artefato, sugere-se o cadastro de no mínimo 15 referências de projeto, preferencialmente com características arquitetônicas distintas entre si (TOM, 1997). Essa distinção é importante para reduzir possíveis vieses no algoritmo de inteligência artificial durante as previsões.

Algoritmos treinados com conjuntos de dados muito semelhantes não serão capazes de prever com precisão as experiências de projetos com características diferentes das utilizadas no treinamento (TOM, 1997). Além disso, existe o risco de

que o algoritmo atribua mais peso a essas características, uma vez que elas ocorrem com maior frequência.

Após cadastrar um número mínimo de referências suficientemente distintas, o arquiteto ou projetista pode prosseguir para a próxima página do Ux Arch, que permite o registro das experiências percebidas pelos usuários.

4.3.2.10. Processo de avaliação por parte do Usuário

Ao retornar à página inicial do Ux Arch, o projetista ou arquiteto pode visualizar o segundo item do menu, denominado "Avaliação". É por meio dessa opção que será possível avaliar os aspectos subjetivos relacionados à experiência dos usuários com as referências cadastradas.

Espera-se, ao final desse processo, obter um conjunto de características objetivas (componentes arquitetônicos definidos pelo projetista) e suas respectivas experiências subjetivas (obtidas dos usuários). É essa combinação de informações que permitirá a realização de previsões em relação a projetos inéditos. Portanto, uma das características essenciais da Avaliação, do ponto de vista da usabilidade, é a obtenção direta das informações junto aos usuários.

Figura 74 – Avaliação no Ux Arch

The screenshot shows the UxArch application interface. At the top, there's a header with the logo 'UxArch' and a user icon. Below the header, a navigation bar includes 'App > Avaliações'. The main section is titled 'Avaliações' and displays two house projects side-by-side.

Project 1 (Left): A two-story house with a dark blue roof and light blue siding. It has a two-car garage and a small porch. Below the image are eight emoji buttons arranged in two rows of four:

- Top row: 😰 #tenso #nervoso (highlighted in blue), 😢 #estressado #irritado (highlighted in blue), 😢 #triste #deprimido, 😴 #letárgico #fatigado
- Bottom row: 😊 #calmo #relaxado, 😃 #sereno #contente, 😄 #feliz #alegre (highlighted in blue), 😁 #excitado #eufórico

Project 2 (Right): A large, modern house with white walls, a balcony, and a pool in the foreground. Below the image are eight emoji buttons arranged in two rows of four:

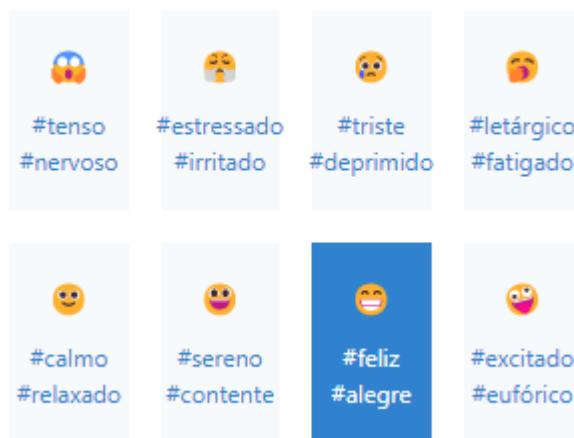
- Top row: 😰 #tenso #nervoso, 😢 #estressado #irritado, 😢 #triste #deprimido, 😴 #letárgico #fatigado
- Bottom row: 😊 #calmo #relaxado, 😃 #sereno #contente, 😄 #feliz #alegre (highlighted in blue), 😁 #excitado #eufórico

Ao acessar o menu "Avaliação", o projetista tem acesso a uma lista de todos os projetos de referência cadastrados. Em conjunto com o usuário interessado no projeto, ele deve selecionar uma das oito alternativas que melhor representam como o usuário experienciaria o espaço ilustrado nas imagens.

Conforme discutido na revisão bibliográfica, as experiências podem ser definidas em termos de emoções, sentimentos e estados emocionais. Por essa razão, as alternativas para avaliar as referências estão relacionadas a nomes de estados emocionais.

Esses estados emocionais foram estabelecidos com base no modelo circumplexo de Russell (1980) e posteriormente simplificados em uma escala linear, a fim de tornar o sistema mais direto e simplificado.

Figura 75 – Opções de Avaliação



Com base nisso, as alternativas disponíveis para os usuários avaliarem as referências são as seguintes:

- a. Tenso - Nervoso
- b. Estressado – Irritado
- c. Triste – Deprimido
- d. Letárgico – Fatigado
- e. Calmo – Relaxado
- f. Sereno – Contente
- g. Feliz – Alegre
- h. Excitado - Eufórico

Observa-se que essas combinações de estados emocionais podem ser relacionadas aos quadrantes originalmente propostos no sistema circumplexo de Russell (1980), abrangendo desde estados emocionais intensos e negativos (como Tenso e Nervoso) até os mais neutros (como Letárgico-Fatigado ou Calmo-Relaxado), e também estados emocionais intensos e positivos, como a dupla Excitado e Eufórico.

Além disso, com o intuito de tornar a avaliação mais amigável e compreensível para os usuários, decidiu-se utilizar emojis para ilustrar a combinação de estados emocionais correspondente a cada alternativa.

Dessa forma, a ideia era que, após a experiência visual da referência - que, como mencionado anteriormente neste trabalho, representa até 70% da percepção de uma Experiência Arquitetônica -, o usuário, juntamente com o projetista e arquiteto, pudesse selecionar a alternativa que melhor representasse a experiência vivenciada. No entanto, é importante ressaltar que essa abordagem possui limitações, uma vez que se restringe apenas à experiência visual e não considera fatores como a novidade da referência para o usuário.

De qualquer forma, para uma versão inicial do aplicativo, considerou-se que essas limitações seriam aceitáveis e poderiam ser gradualmente solucionadas em iterações futuras do artefato.

Após a avaliação de todas as referências de projeto com a participação dos usuários, finalmente o algoritmo de inteligência artificial do Ux Arch teria registrado as informações necessárias em seu banco de dados para iniciar a realização de previsões sobre alternativas de projeto inéditas, a serem cadastradas pelo arquiteto ou projetista.

4.3.2.11. Projeto

Voltando ao menu inicial do Ux Arch, o projetista ou arquiteto tem acesso ao terceiro item, denominado Projeto.

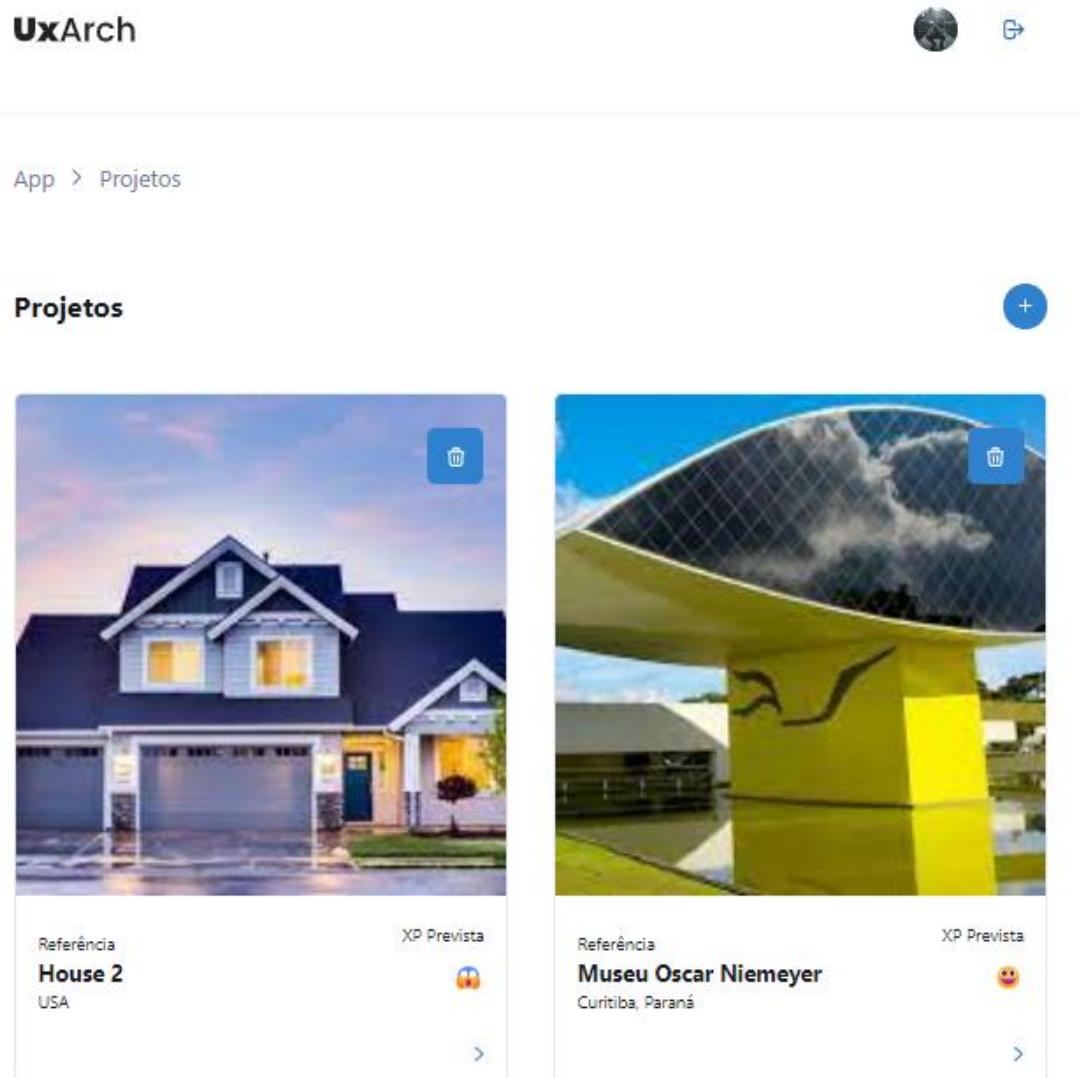
Figura 76 – Tela de boas-vindas do Ux Arch

The screenshot shows the UxArch application's welcome screen. At the top left is the logo "UxArch". At the top right are a profile icon and a "Help" link. Below the header, it says "Bem vindo," followed by the user's name "Rafael Fischer". The main content area is divided into three sections, each with a large blue number and a title:

- 01 Referências**
Adicione referências de projetos parecidas com o que você irá projetar.
- 02 Avaliação**
Avalie as referências de projeto. O UxArch vai aprender a pensar como seu usuário.
- 03 Projeto**
Crie alternativas de projeto e adicione-as ao UxArch. O UxArch vai prever a experiência do usuário

É acessando este link que o projetista poderia começar a cadastrar suas alternativas de projeto, croquis, experimentações, fotos de maquetes de estudo, dentre outros recursos utilizados na concepção de projetos arquitetônicos, e assim obter a predição das experiências que seriam vivenciadas pelos usuários por meio do algoritmo de inteligência artificial.

Figura 77 – Projetos no Ux Arch



Ao acessar o menu "Projetos", o usuário pode visualizar uma lista de todos os projetos que ele já cadastrou. No entanto, inicialmente, essa lista estará vazia, pois o usuário ainda não registrou nenhum projeto no sistema.

Um aspecto interessante desta página é que nos cartões que mostram as imagens de cada projeto, são exibidos o próprio projeto, o nome, a localização e a experiência prevista pelo algoritmo. Essa experiência prevista é representada por meio de emojis.

É possível remover ou editar os projetos dessa lista clicando na seta azul localizada no canto inferior de cada cartão. Além disso, o projetista pode cadastrar novas ideias à medida que forem concebidas, mantendo assim um registro de

diferentes estratégias e alternativas de projeto, facilitando a comparação e validação posterior da experiência prevista.

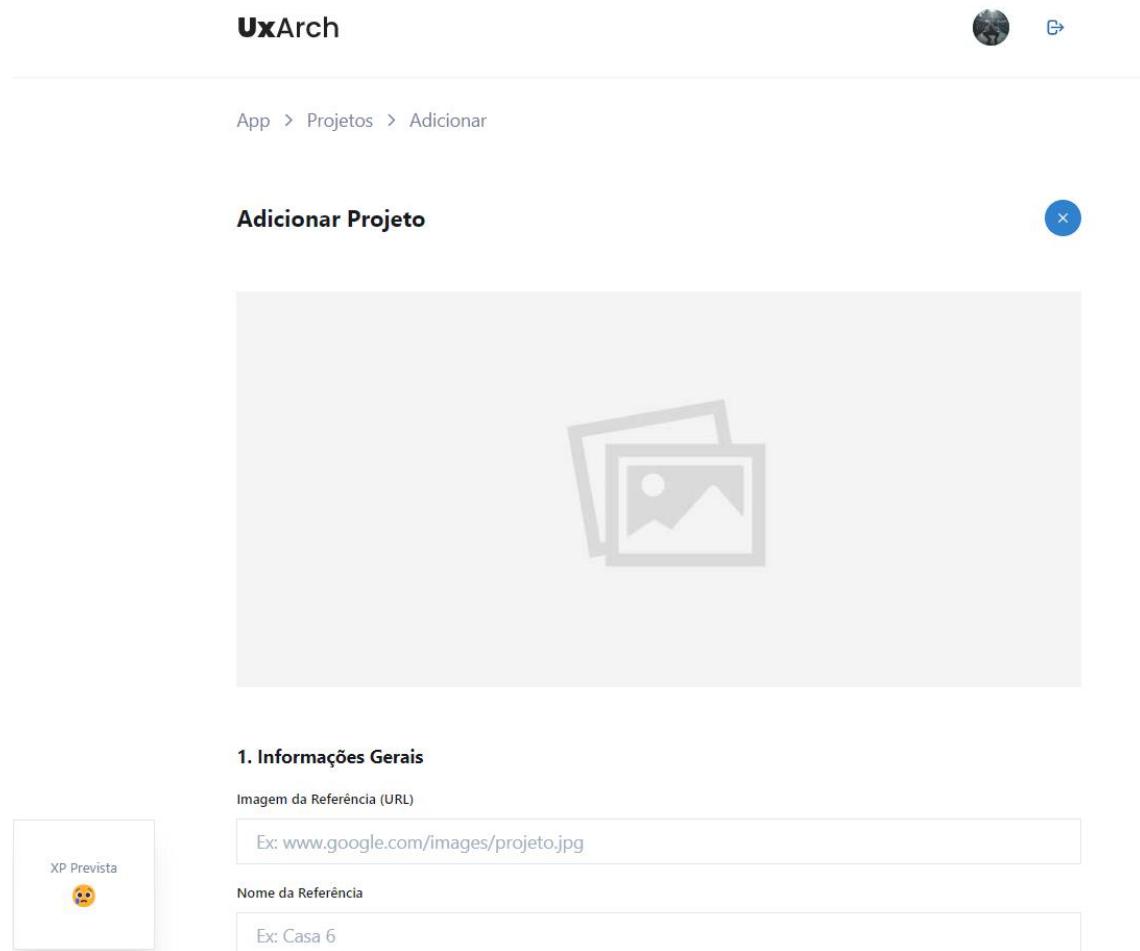
Para criar e cadastrar um novo projeto, o projetista deve clicar no botão azul com o ícone de "+". Ao fazer isso, uma nova página será aberta, muito semelhante àquela usada para cadastrar referências de projeto. No entanto, desta vez, o objetivo é que o projetista ou arquiteto cadastre as alternativas de projeto concebidas por eles mesmos. Uma vez cadastradas, é possível alterar e manipular os componentes arquitetônicos e obter, em tempo real, um feedback da inteligência artificial sobre a experiência que os usuários teriam nessas condições projetuais.

Essa abordagem de funcionamento do sistema pode ser benéfica, pois permite que o arquiteto ou projetista obtenha previsões sobre as experiências arquitetônicas mesmo que não tenha detalhado a proposta com mais profundidade. Também é possível alterar as diferentes componentes arquitetônicas objetivas sem ter uma alternativa de projeto pronta.

Isso proporciona a oportunidade de experimentar várias combinações de componentes arquitetônicos, identificando qual delas é mais provável de gerar uma determinada experiência nos usuários. Se a intenção é criar uma experiência levemente positiva, basta manipular as diferentes componentes por meio do formulário dessa página até que a experiência prevista seja a desejada. Dessa forma, o projetista tem uma referência clara de como essa proposta de projeto deve ser caracterizada, em termos objetivos, para gerar aquela Experiência Arquitetônica.

Do ponto de vista do layout da página, ela se assemelha bastante à página destinada ao cadastro de novas referências de projeto, com a diferença de apresentar, no canto inferior esquerdo, um quadro com um emoji que indica a experiência prevista para um projeto com aquela concepção atual de componentes arquitetônicos.

Figura 78 – Adicionando novo projeto



4.3.2.12. Próximos passos

Para esta versão inicial do Ux Arch, algumas funcionalidades que o autor reconhecia como potencialmente úteis e interessantes no futuro não foram previstas. Entre elas, destacamos:

Implementação de um menu para avaliação das alternativas de projeto.

Capacidade de fazer o upload e armazenamento de imagens.

Possibilidade de realizar avaliação remota das referências (e das alternativas de projeto).

Uma página específica destinada à avaliação dos usuários em relação às experiências das alternativas de projeto poderia permitir a comparação entre a experiência prevista pelo modelo de inteligência artificial e a experiência real percebida pelos usuários. Essas informações seriam extremamente úteis para aprimorar e ajustar o próprio modelo, de forma a obter resultados mais precisos e confiáveis durante as predições.

A funcionalidade de envio (upload) de imagens permitiria que os usuários não dependessem de outros sistemas ou plataformas para hospedar as imagens, tanto das referências de projeto quanto de suas próprias alternativas de projeto concebidas. Essa abordagem traria vantagens ao agilizar e simplificar todo o processo de avaliação das propostas arquitetônicas, evitando problemas decorrentes da remoção de um determinado link de uma imagem utilizada para ilustrar uma referência de projeto, por exemplo.

Além disso, a funcionalidade de avaliação remota das referências - e eventualmente das alternativas de projeto dos usuários - seria positiva ao tornar esse processo mais independente. Dessa forma, o projetista não precisaria estar presente junto ao usuário para realizar a etapa de avaliação. A avaliação poderia ser feita por meio do simples envio de um link com um formulário, preenchido exclusivamente pelo usuário, e as informações seriam armazenadas no banco de dados, contendo dados sobre as experiências percebidas pelos usuários em relação às referências e às alternativas de projeto.

4.3.3. Experimento

O presente estudo consistiu na condução de um experimento com o objetivo de viabilizar a validação e avaliação interna e externa o Ux Arch v2, um software baseado em inteligência artificial para auxiliar jovens arquitetos a projetarem experiências arquitetônicas de maneira mais intencional.

O experimento foi conduzido no primeiro semestre de 2021 com estudantes do terceiro ano do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal do Paraná, que estavam matriculados na disciplina de Ambiente Construído VI, sob a orientação do professor Aloísio Leoni Schmid. Durante o experimento, os alunos foram encarregados de projetar uma cozinha para o restaurante universitário da UFPR, e o Ux Arch foi sugerido como uma ferramenta para auxiliar na concepção das experiências arquitetônicas.

Os estudantes iniciaram o experimento realizando uma busca e cadastrando referências de cozinhas no Ux Arch, a fim de estabelecer um repertório de inspiração para seus projetos. Além disso, eles conduziram entrevistas com pessoas reais que passavam uma quantidade significativa de tempo em cozinhas, com o objetivo de investigar a percepção dessas pessoas em relação às referências arquitetônicas. Com

base nessas informações, os estudantes propuseram alternativas de projeto, cadastrando-as no Ux Arch, e obtiveram previsões de experiência para os espaços propostos.

Posteriormente, a alternativa final de projeto desenvolvida pelos estudantes foi submetida a uma nova avaliação pelos mesmos usuários das entrevistas. Dessa forma, foi possível comparar as previsões do algoritmo do Ux Arch com a percepção real avaliada pelos usuários em relação às propostas arquitetônicas. O objetivo principal do experimento foi verificar se o uso do Ux Arch permitiria a geração de experiências arquitetônicas de forma mais intencional, levando em consideração a perspectiva dos usuários reais e a validação dos objetivos do artefato.

A seguir, serão apresentados os dados cadastrados por cada uma das equipes.

4.3.3.1. Equipe A - CK, JG, MBC

a. Pessoa usuária

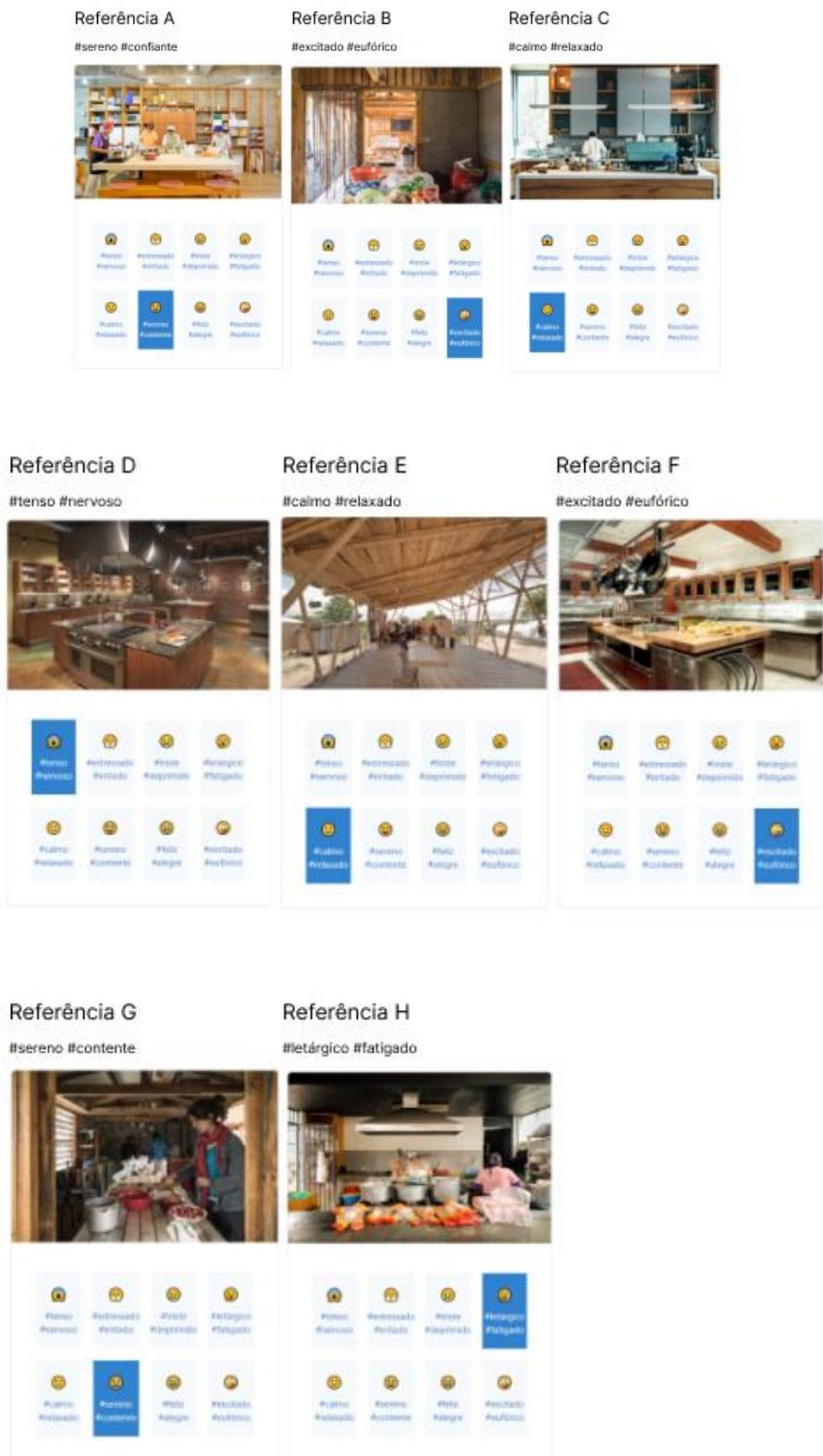
A pessoa usuária do projeto desenvolvido pela Equipe A trabalha no ambiente de cozinha profissionalmente, com enfoque na preparação de patês e antepastos. Ela, todavia, já teve experiência trabalhando em cozinhas maiores e mais industriais.

b. Referências

A equipe apresentou 8 referências distintas de projeto para a pessoa usuária. Com base nas imagens destas referências, a pessoa usuária avaliou a experiência percebida relativa a cada uma das referências.

Os resultados são apresentados a seguir.

Figura 79 – Referências Equipe A



Percebe-se que das 8 referências, 6 foram avaliadas de maneira positiva e duas de maneira negativa. Além disso, uma foi avaliada de maneira intensamente negativa (D) e uma foi avaliada de maneira intensamente positiva (F). Percebe-se

também uma relativa variedade de experiências positivas avaliadas pela pessoa usuária, mas pouca variação de experiências negativas.

c. Alternativas de Projeto

A equipe A testou uma variação de projeto utilizando o Ux Arch, que pode ser visualizada a seguir.

Figura 80 – Alternativa Equipe A



Em termos de desempenho do Ux Arch, é possível afirmar que a polaridade prevista foi correta (positiva), e a intensidade da experiência prevista foi Próxima (há pouca diferença de intensidade entre #alegre #feliz e #sereno #contente).

d. Comentários

A equipe comentou que acredita que a inteligência artificial do Ux Arch teve um desempenho aceitável, apesar do pouco espaço amostral de alternativas de projeto testadas.

e. Desempenho final

Tabela 8 – Resultados Equipe A

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	1	100%
Previsões de Polaridade Incorretas	0	0%
Total	1	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	0	0
Previsões de Experiências Próximas	1	100%
Previsões de Experiências Incorretas	0	0
Total	1	100%

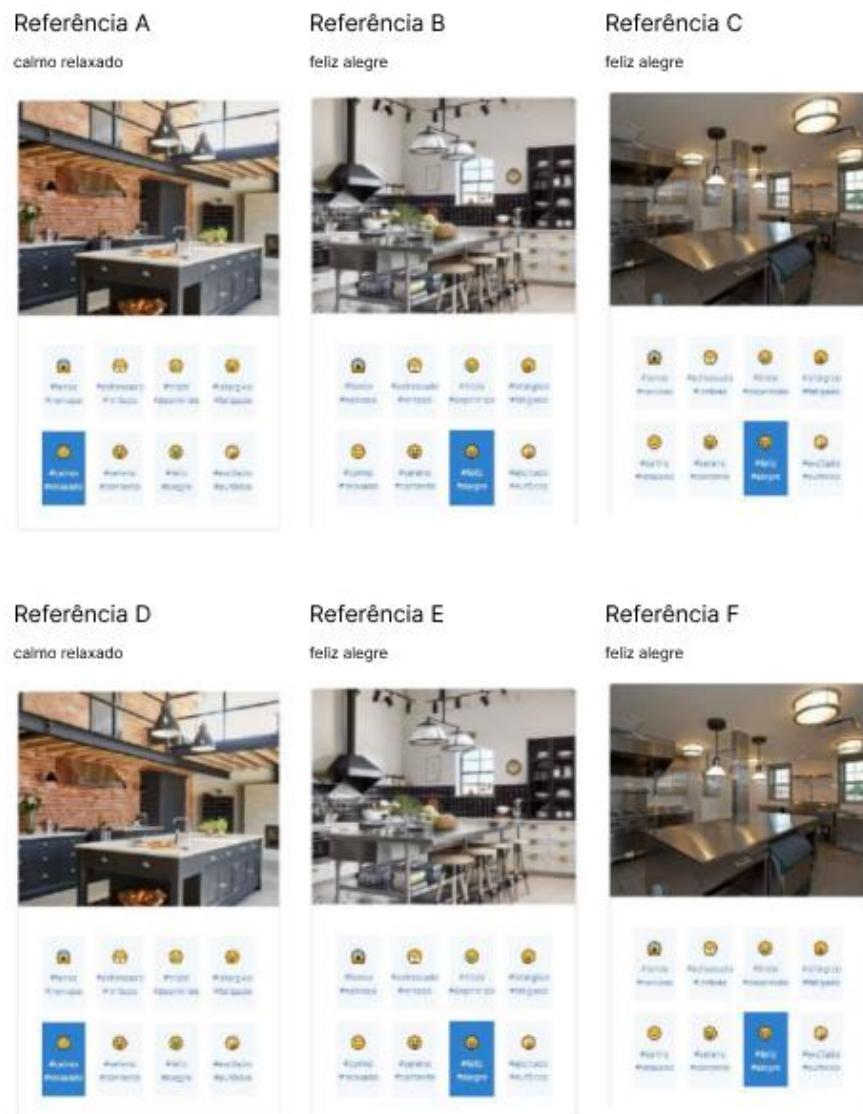
4.3.3.2. Equipe B - CS, EH, IC, LF e NS

a. Pessoa Usuária

A pessoa usuária selecionada pela equipe foi representada por meio de uma persona cujas características são o interesse pelo ramo da cozinha.

b. Referências

Figura 81 – Referências Equipe B



Com base na análise das referências, percebe-se que todas as referências de projeto cadastradas no sistema foram classificadas como positivas. Além disso, duas das 8 referências estão próximas da neutralidade (A e D), e todas as outras foram classificadas igualmente como feliz e alegre.

Nesse contexto, espera-se que a inteligência artificial encontre mais dificuldades em realizar previsões de maneira acurada, principalmente das experiências negativas, dada a falta de dados neste espectro.

c. Alternativas de projeto

Figura 82 – Alternativas Equipe B

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
XP Prevista relaxado calmo	Polaridade Correta (positiva)	XP Prevista relaxado calmo
XP Percebida sereno contente	Experiência Exata	XP Percebida relaxado calmo
Referência Projeto 1 Curitiba, Paraná	XP Prevista 	Referência Projeto 2 Curitiba, Paraná
		XP Prevista
		Referência Projeto 3 Curitiba, Paraná
		XP Prevista
Alternativa D	Alternativa E	
XP Prevista relaxado calmo	Polaridade Correta (positiva)	XP Prevista relaxado calmo
XP Percebida sereno contente	Experiência Próxima	Experiência Exata
Referência Projeto 4 Curitiba, Paraná	XP Prevista 	Referência Projeto 5 Curitiba, Paraná
		XP Prevista

A equipe cadastrou 5 diferentes alternativas de projeto no sistema. Em todos os casos, o algoritmo de inteligência artificial da Ux Arch foi capaz de prever corretamente a polaridade das experiências. Além disso, o resultado da experiência prevista foi exato em 3 das 5 alternativas.

Todavia, faz-se novamente a ressalva de que, devido à ausência de referências avaliadas como negativas, é possível que a rede neural do Ux Arch tenha enviesado para o espectro positivo as previsões.

d. Comentários

A equipe comenta que os resultados obtidos pela aplicação se mostram condizentes com a maior parte das experiências avaliadas pelo usuário, cumprindo seu objetivo.

A equipe supõe que a não exatidão de alguns dos resultados (em duas alternativas das cinco avaliadas) é, provavelmente, fruto do fato de que o usuário não somente experiencia a alternativa visualmente, mas também se coloca e se imagina no local, o que abrira margem para a percepção e avaliação do espaço segundo outros sentidos - não contemplados pelo Ux Arch.

e. Desempenho final

Tabela 9 – Resultado Equipe B

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	5	100%
Previsões de Polaridade Incorretas	0	0%
Total	5	100%

Intensidade da experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	3	60%
Previsões de Experiências Próximas	2	40%
Previsões de Experiências Incorretas	0	0%
Total	5	100%

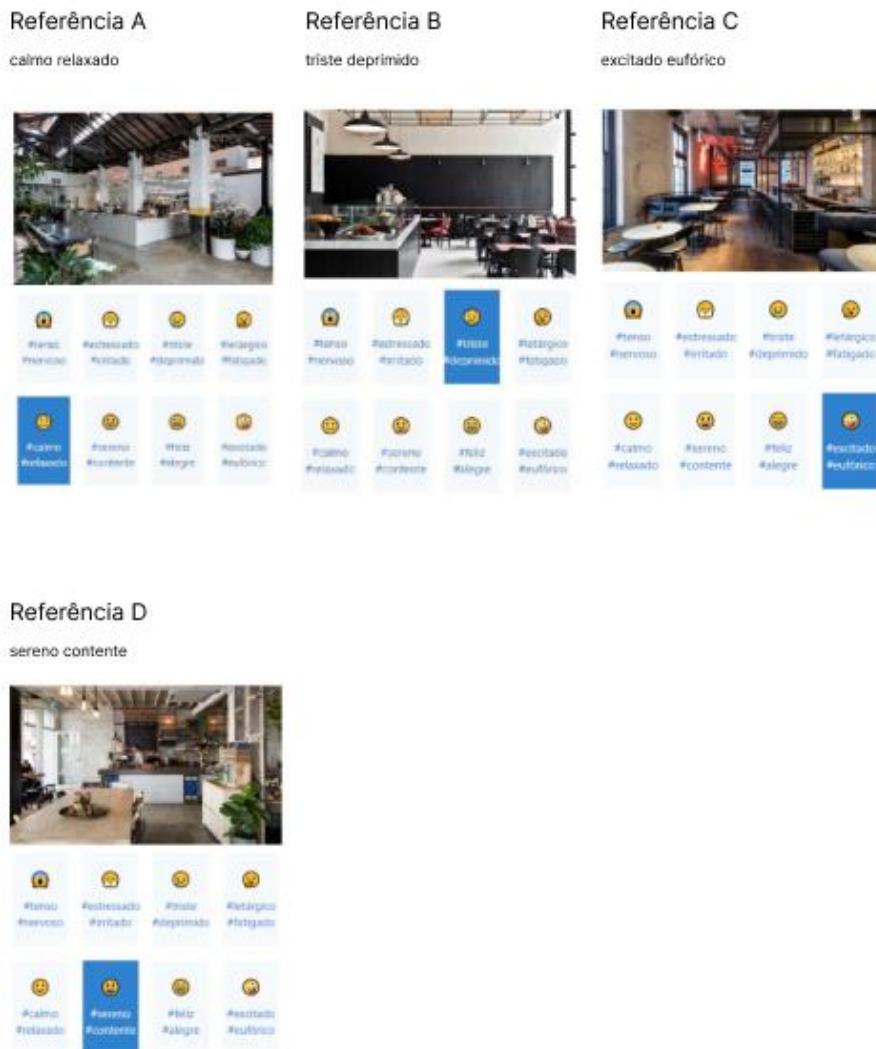
4.3.3.3. Equipe C - DB, GK, RH e TO

a. Pessoa Usuária

A pessoa usuária utilizada para a realização deste projeto é uma cozinheira voluntária, especializada em cozinhar para eventos e programas sociais juntos a uma Igreja na cidade de Curitiba. Trata-se de uma mulher com 41 anos de idade.

b. Referências

Figura 83 – Referências Equipe C



Os autores do projeto cadastraram 4 diferentes referências de projeto no Ux Arch. Três deles tiveram suas experiências avaliadas como positivas pela usuária, e apenas um foi avaliado como negativa.

Percebe-se também que a intensidade das experiências percebidas ficou próximo da neutralidade em 3 das 4 referências. Apenas a referência C teve uma avaliação mais extrema.

Nesse sentido, é importante ressaltar que pode haver um enviesamento por parte do Ux Arch em espaços que causariam experiências mais intensas. Além disso, o algoritmo pode ter problemas em realizar previsões com elevada acurácia dada a quantidade limitada de referências cadastradas.

c. Alternativas de projeto

Figura 84 – Alternativas Equipe C

Alternativa A		Alternativa B		Alternativa C	
XP Prevista tristeza depressão	Polaridade Correta (negativa)	XP Prevista tristeza depressão	Polaridade Incorreta	XP Prevista tristeza depressão	Polaridade Incorreta
XP Percebida tristeza depressão	Experiência Exata	XP Percebida felicidade alegria	Experiência Incorreta	XP Percebida relaxado calmo	Experiência Incorreta
					

A equipe cadastrou três alternativas distintas de projetos no Ux Arch. O algoritmo foi capaz de prever a polaridade e a intensidade da experiência da maneira correta em apenas uma delas: a alternativa A. Nas demais alternativas, tanto a polaridade quanto a intensidade da experiência prevista foram distintas daquelas constatadas pela pessoa usuária.

Tais imprecisões podem ser decorrentes justamente da pequena quantidade de referências de projeto cadastradas. Também se especula que não havia muita variação, além das cores e acréscimo ou remoção de alguns elementos entre as alternativas de projeto, inviabilizando que previsões muito distintas entre elas fossem previstas.

d. Comentários

A equipe não forneceu nenhum comentário específico.

e. Desempenho Final

Tabela 10 – Resultado Equipe C

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	1	33%
Previsões de Polaridade Incorretas	2	66%
Total	3	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	1	33%
Previsões de Experiências Próximas	0	0%
Previsões de Experiências Incorretas	2	66%
Total	5	100%

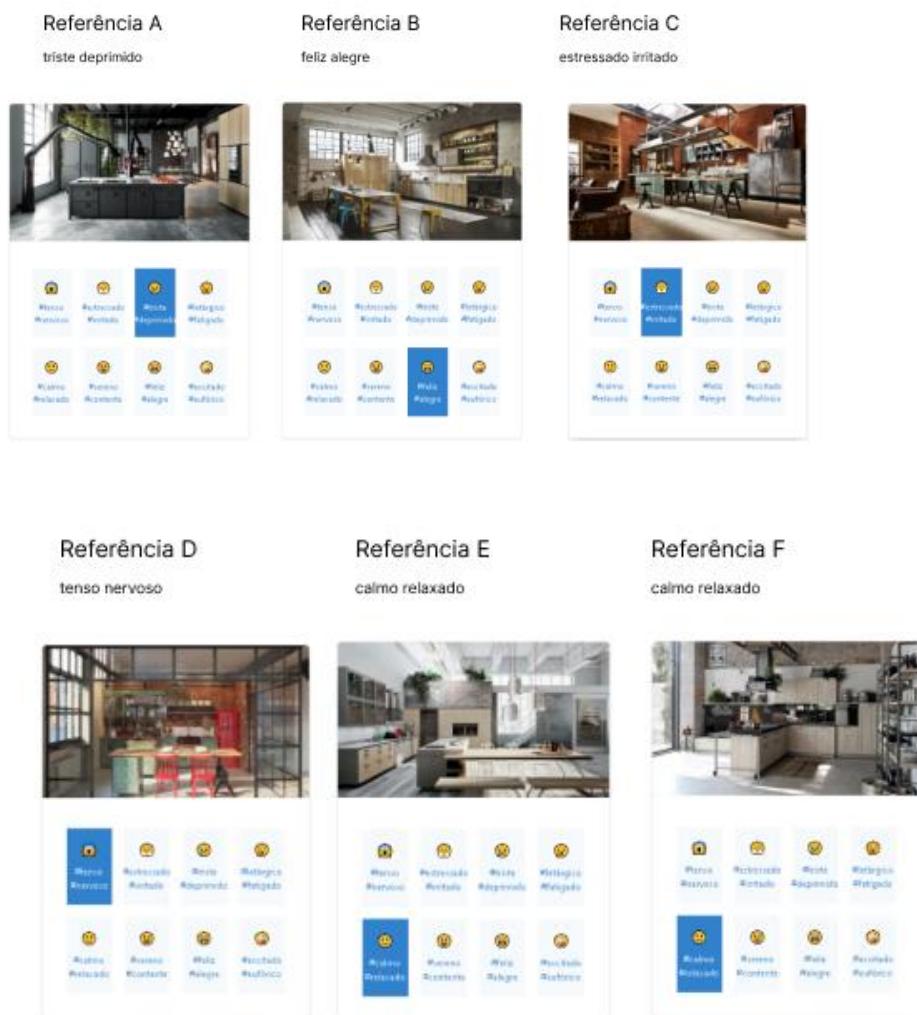
4.3.3.4. Equipe D - FV

a. Pessoa Usuária

A pessoa usuária selecionada foi uma irmã de uma das integrantes da equipe com experiência prévia trabalhando, de maneira voluntária, em cozinhas e no ramo de construção.

b. Referências

Figura 85 – Referências Equipe D



No que tange a avaliação das referências, percebe-se que das 6 referências avaliadas, 3 tiveram a experiência percebida como positiva, e outras 3 como negativas, o que é algo interessante do ponto de vista de fornecer uma base de dados mais variada e heterogênea para o algoritmo do UX Arch aprender.

c. Alternativas de Projeto

Figura 86 – Alternativas Equipe D

Alternativa A	Polaridade	Alternativa B	Polaridade	Alternativa C	Polaridade
XP Prevista letárgico fatigado	Correta (negativa)	XP Prevista triste deprimido	Correta (negativa)	XP Prevista triste deprimido	Correta (negativa)
XP Percebida triste deprimido	Experiência Próxima	XP Percebida letárgico fatigado	Experiência Próxima	XP Percebida tenso nervoso	Experiência Incorreta
Referência Opção 1 Curitiba, Paraná	XP Prevista	Referência Opção 2 Curitiba, Paraná	XP Prevista	Referência Opção 3 Curitiba, Paraná	XP Prevista

A equipe cadastrou três alternativas distintas de projeto no Ux Arch. Em todos os casos, o sistema foi capaz de prever com precisão a polaridade das experiências previstas em relação a realmente constatada junto à usuária.

Todavia, no que tange acertar a experiência propriamente dita, o Ux Arch chegou próximo em duas das três alternativas, tendo errado na última.

Embora tenha classificado corretamente a polaridade da alternativa C, a experiência prevista associada a emoções de tristeza e depressão se encontra ligeiramente distante da experiência percebida de tensão e nervosismo. É possível dizer que uma está mais associada à neutralidade, enquanto a outra, percebida, está mais associada à sensações de grande intensidade.

d. Comentários

A equipe relata que o UX Arch pouco variava a experiência na medida em que seus membros alteravam as conceções das componentes arquitetônicas. A própria equipe, todavia, entende que para que houvesse maior variação, deveria haver mais referências alimentando a inteligência artificial, bem como maior variação também entre as alternativas de projeto propostas.

e. Desempenho Final

Tabela 11 – Resultados Equipe D

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	3	100%
Previsões de Polaridade Incorretas	0	00%
Total	3	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	0	00%
Previsões de Experiências Próximas	2	33%
Previsões de Experiências Incorretas	1	66%
Total	5	100%

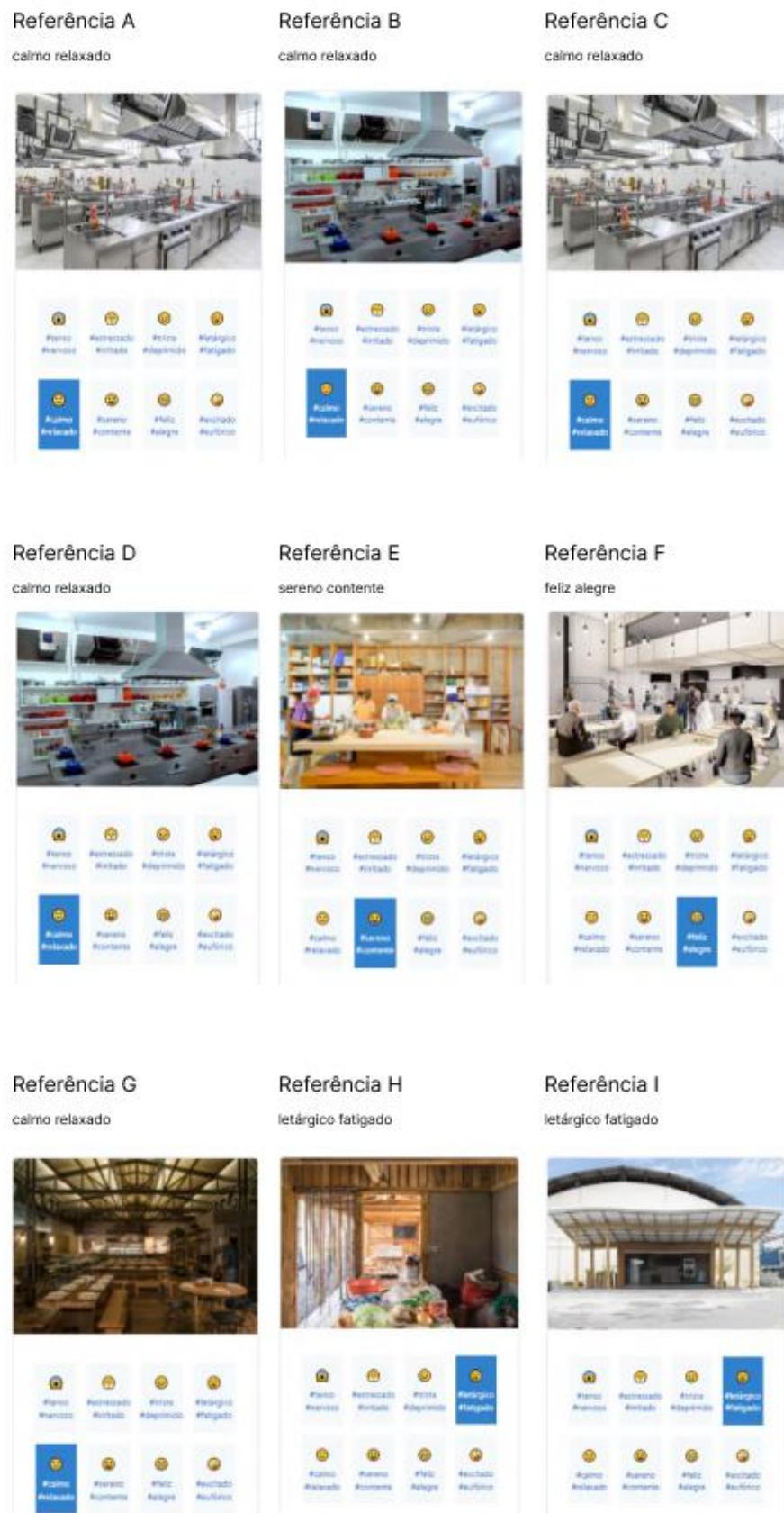
4.3.3.5. Equipe E - GM, PM e LR

a. Pessoa Usuária

A pessoa usuária selecionada pela equipe era uma nutricionista acostumada a trabalhar no ambiente de cozinhas industriais.

b. Referências

Figura 87 – Referências Equipe E



A equipe cadastrou 9 referências no total no Ux Arch. Todavia, em apenas duas delas a experiência percebida pela pessoa usuária foi classificada como negativa. Nas 7 referências restantes, a experiência percebida foi julgada como positiva, porém sem apresentar significativa variação de intensidade.

c. Alternativas de Projeto

Figura 88 – Alternativas Equipe D

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
XP Prevista feliz alegre	Polaridade Correta (positiva)	XP Prevista sereno contente
XP Percebida feliz alegre	Experiência Exata	Experiência Exata
Referência Alternativa 01 Curitiba, Paraná	XP Prevista	XP Prevista
Referência Alternativa 02 Curitiba, Paraná	XP Prevista	XP Prevista
Referência Alternativa 03 Curitiba, Paraná	XP Prevista	XP Prevista
Alternativa D		
XP Prevista sereno contente	Polaridade Correta (positiva)	
XP Percebida sereno contente	Experiência Exata	
Referência Alternativa 04 Curitiba, Paraná	XP Prevista	

A equipe cadastrou 4 alternativas de projeto no sistema. Em todas elas, o Ux Arch foi preciso ao prever a polaridade percebida pela pessoa usuária (positiva). Além disso, a aplicação teve 100% de acerto também na intensidade da experiência percebida.

d. Comentários

A equipe comenta que gostaria que houvesse uma maneira mais precisa de definir as componentes arquitetônicas relacionadas as cores no Ux Arch.

A equipe também teve dificuldade de selecionar as opções que melhor descrevessem a característica ‘tempo’ de uma determinada alternativa de projeto.

e. Desempenho Final

Tabela 12 – Resultado Equipe D

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	4	100%
Previsões de Polaridade Incorretas	0	00%
Total	4	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	4	100%
Previsões de Experiências Próximas	0	00%
Previsões de Experiências Incorretas	0	00%
Total	4	100%

4.3.3.6. Equipe H - A, E, K e K

a. Pessoa Usuária

A equipe não deixou explícita, dentro dos materiais utilizados, qual foi a pessoa usuária utilizada para a realização do experimento. Todavia, relatou ao longo da realização do experimento, alguns comentários relativos às preferências dela, como o gosto por cozinhas ‘mais aconchegantes’ e de madeira.

b. Referências

Figura 89 – Referências Equipe H

Referência A

letárgico fatigado



Referência B

tenso nervoso



Referência C

calmo relaxado



Referência D

sereno contente



Referência E

sereno contente



Referência F

calmo relaxado



Referência D

sereno contente



A equipe cadastrou 7 alternativas distintas de referências de projeto no sistema. Duas delas tiveram a experiência percebida pela pessoa usuária como sendo negativas, inclusive uma de maneira bastante intensa. Nas outras 5 alternativas, a usuária julgou os espaços como imbuídos por experiências positivas, normalmente mais neutras e não tão intensas.

c. Alternativas de Projeto

Figura 90 – Alternativas Equipe H

Alternativa A	Polaridade	Alternativa B	Polaridade
XP Prevista letárgico fatigado	Correta (neutral)	XP Prevista calmo relaxado	Correta (positiva)
XP Percebida calmo relaxado	Experiência Próxima	XP Percebida sereno contente	Experiência Próxima
			

A equipe cadastrou e utilizou o Ux Arch para prever a experiência de duas alternativas de projeto. Para ambos os casos, a inteligência artificial foi capaz de acertar corretamente a polaridade (positiva) das experiências, e prever com proximidade também a intensidade percebida pela usuária.

d. Comentários

A equipe menciona que a inclusão de ferramentas que envolvem a tecnologia e inteligência artificial para auxiliar no projeto de espaços arquitetônicos parece interessante e promissora.

A equipe, todavia, faz uma reflexão acerca da quantidade de dados que seria necessária para trazer mais precisão e acurácia às previsões, e também acerca da praticidade de se cadastrar, qualificar e avaliar estas experiências em situações do dia a dia.

e. Desempenho Final

Tabela 13 – Resultados equipe H

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	2	100%
Previsões de Polaridade Incorretas	0	00%
Total	2	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	0	100%
Previsões de Experiências Próximas	2	00%
Previsões de Experiências Incorretas	0	00%
Total	2	100%

4.3.3.7. Equipe L - BK

a. Pessoa Usuária

A equipe selecionou uma pessoa adulta, do sexo feminino e entusiasta da culinária como usuário para a realização do experimento.

b. Referências

Figura 91 – Referências Equipe L

Referência A

calmo relaxado



Referência
MDN House / Nook Architects +
Amomicasa
Alt Persepectiva Experiência

Referência B

sereno contente

Referência C

calmo relaxado



Referência
Kitnet Copan / Garoa
São Paulo, Brasil

Referência D

calmo relaxado



Referência
Casa de Madeira / Nicolas Dahan
Seillac-sur-Mer, Toulon

Referência E

feliz e alegre



Referência
Cozinha Solidária
Maringá, Paraná

A equipe cadastrou cinco referências de projeto distintas no Ux Arch. Em todas elas, as experiências percebidas pela pessoa usuária foram positivas. Além disso, em quatro das cinco alternativas a experiência percebida se aproxima da neutralidade.

Ressalta-se que a pouca diversidade de experiências é um fator que pode tornar os resultados das previsões do Ux Arch menos precisos e próximos da realidade.

c. Alternativas de Projeto

Figura 92 – Alternativas Equipe L

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C			
XP Prevista sereno contente	Polaridade Correta (positiva)	XP Prevista calmo relaxado			
XP Percebida sereno contente	Experiência Exata	Polaridade Correta (positiva)			
					
Referência Proposta 1 Curitiba, Paraná	XP Prevista 	Referência Proposta 2 Curitiba, Paraná	XP Prevista 	Referência Proposta 3 Curitiba, Paraná	XP Prevista 
»	»	»	»	»	»
Alternativa D					
XP Prevista sereno contente	Polaridade Correta (positiva)				
XP Percebida sereno contente	Experiência Exata				
					
Referência Proposta 4 Curitiba, Paraná	XP Prevista 				
»	»				

A equipe optou por cadastrar quatro alternativas distintas de projeto no sistema. Em todas elas, tanto a polaridade quanto a intensidade das experiências previstas e percebidas pela pessoa usuária foram as mesmas. O UX Arch, portanto, teve uma taxa de precisão de 100%.

d. Comentários

A equipe comenta que a avaliação de alguns componentes arquitetônicos objetivas das referências de projeto cadastradas foi difícil de ser realizada, devido tanto a subjetividade dos itens, como a não contemplação total deles por parte das alternativas.

A equipe relata que a utilização do sistema instigou à reflexão sobre aspectos sensoriais do espaço. Além disso, também gerou uma discussão sobre como os usuários se expressam sobre tal assunto.

A equipe entende que o uso do sistema pode ser complementar ao processo de projeto, mas não substitui a interação constante com o usuário, no atual estado de desenvolvimento.

e. Desempenho Final

Tabela 14 – Resultados Equipe L

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	4	100%
Previsões de Polaridade Incorretas	0	00%
Total	4	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	4	100%
Previsões de Experiências Próximas	0	00%
Previsões de Experiências Incorretas	0	00%
Total	4	100%

4.3.3.8. Equipe K - A, G, G e L

a. Pessoa Usuária

A pessoa usuária selecionada pela equipe para a avaliação das referências e propostas é um homem de 54 anos de idade, pai de um dos membros da própria equipe. A equipe cita que o usuário é responsável pela preparação de alimentos na residência, principalmente nos finais de semana e possui interesse pela área.

b. Referências

Figura 93 – Referências Equipe K

Referência A

sereno contente



Referência B

feliz alegre



Referência C

letárgico fatigado



Referência D

sereno contente



Referência E

excitado eufórico



Referência F

excitado eufórico



A equipe cadastrou 6 distintas referências de projeto na plataforma. Apenas uma das referências foi avaliada e percebida como negativa pelo usuário. As outras 5 alternativas tiveram suas experiências percebidas como positiva, sendo que duas delas geram sensações intensas no usuário.

c. Alternativas de Projeto

Figura 94 – Alternativas Equipe K

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C			
XP Prevista excitado eufórico	Polaridade Correta (positiva)	XP Prevista feliz alegre	Polaridade Correta (positiva)	XP Prevista letárgico fatigado	Polaridade Incorreta (positiva)
XP Percebida sereno contente	Experiência Incorreta	XP Percebida calmo relaxado	Experiência Próxima	XP Percebida sereno contente	Experiência Incorreta
Referência Cozinha 1 Curitiba, Paraná	XP Prevista !	Referência Cozinha 2 Curitiba, Paraná	XP Prevista !	Referência Cozinha 3 Curitiba, Paraná	XP Prevista !
	>		>		>
Alternativa D	Alternativa D				
XP Prevista feliz alegre	Polaridade Correta (positiva)	XP Prevista excitado eufórico	Polaridade Correta (positiva)		
XP Percebida feliz alegre	Experiência Exata	XP Percebida excitado eufórico	Experiência Exata		
Referência Cozinha 4 Curitiba, Paraná	XP Prevista !	Referência Cozinha 5 Curitiba, Paraná	XP Prevista !		
	>		>		

A equipe cadastrou e avaliou, com o auxílio do Ux Arch, 5 alternativas distintas de projeto. A ferramenta previu de maneira correta a polaridade em 4 das 5 alternativas. No entanto, em apenas 2 alternativas a intensidade exata da experiência foi prevista. Ademais, em outra, a intensidade prevista ficou próxima da percebida.

d. Comentários

A equipe comenta que poderia haver algum tipo de componente arquitetônica a ser preenchida relacionada ao acabamento, para complementar as variáveis relacionadas às cores.

A equipe também ressalta a diferença significativa que a presença de pessoas causou no resultado das experiências previstas e percebidas.

e. Desempenho Final

Tabela 15 – Resultado Equipe K

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	4	80%
Previsões de Polaridade Incorretas	1	20%
Total	5	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	3	60%
Previsões de Experiências Próximas	1	20%
Previsões de Experiências Incorretas	1	20%
Total	5	100%

4.3.3.9. Equipe I - N, E e N

a. Pessoa Usuária

A equipe selecionou uma pessoa do sexo masculino para realizar as avaliações das experiências das referências e das alternativas de projeto.

b. Referências

Figura 95 – Referências Equipe I

Referência A

feliz alegre



Referência B

triste deprimido



Referência C

feliz alegre



Referência D

estressado irritado



Referência E

calmo relaxado



Referência F

sereno contente



Referência D

feliz alegre



Referência E

calmo relaxado



Referência F

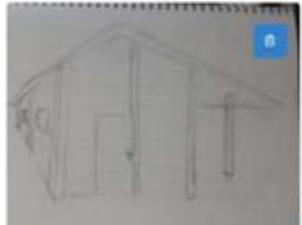
letárgico fatigado



A equipe cadastrou um total de 9 referências de projeto distintas na plataforma. Em 3 das alternativas, as experiências percebidas pelo usuário foram negativas, sendo que em uma delas, a intensidade foi relativamente alta. Nas demais seis referências, a experiência percebida foi positiva, na maior parte dos casos variando entre a neutralidade e uma média intensidade.

c. Alternativas de Projeto

Figura 96 – Alternativas Equipe I

Alternativa A	Polaridade	Alternativa B	Polaridade
XP Prevista sereno contente	Correta (positiva)	XP Prevista feliz alegre	Correta (positiva)
XP Percebida sereno contente	Exata	XP Percebida calmo relaxado	Experiência Próxima
			
Referência Projeto para a cozinha voluntária Curitiba, Paraná	XP Prevista	Referência Sketch de externo feito em conversa com usuário Curitiba, Paraná	XP Prevista

A equipe optou por cadastrar e avaliar duas alternativas de projeto utilizando a ferramenta. Em ambas a polaridade da experiência percebida em relação à prevista foi correta. Em uma delas a intensidade da experiência prevista foi exata, enquanto na outra, alternativa B, ela foi próxima.

d. Comentários

A equipe relata um certo receio inicial com relação à utilização da ferramenta durante o processo de projeto.

Todavia, na medida em que os membros da equipe realizaram as simulações de predição das alternativas de projeto e obtiveram a resposta por parte do usuário sobre as experiências percebidas, houve um entendimento que a ferramenta tem um real potencial de auxiliar no processo de projeto.

e. Desempenho Final

Tabela 16 – Resultado Equipe I

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	2	100%
Previsões de Polaridade Incorretas	0	00%
Total	2	100%

Intensidade da Experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	1	50%
Previsões de Experiências Próximas	1	50%
Previsões de Experiências Incorretas	0	00%
Total	2	100%

4.3.4. Resultados

A partir da realização deste experimento, foram obtidos dados e insights relevantes sobre o Ux Arch. No total, as nove equipes participantes cadastraram um total de 60 referências de projeto e utilizaram o sistema para prever a experiência de 29 alternativas. Isso significa que, em média, cada equipe cadastrou 6,6 referências e utilizou o Ux Arch para avaliar 3,2 alternativas de projeto.

Além disso, o desempenho do aplicativo em relação à sua taxa de acerto também se mostrou interessante.

Tabela 17 – Previsões Corretas

Polaridade	Quantidade	%
Previsões de Polaridade Corretas	26	90%
Previsões de Polaridade Incorretas	3	10%
Total	29	100%

A taxa de acerto entre a polaridade prevista a polaridade avaliada pelos usuários foi de 90%. Ou seja, em apenas 3 situações o Ux Arch não foi capaz de predizer se a experiência que seria sentida pela pessoa usuária não seria correta neste aspecto (positiva, neutra ou negativa).

Tabela 18 – Intensidades Corretas

Intensidade da experiência	Quantidade	%
Previsões de Experiências Exatas	16	55%
Previsões de Experiências Próximas	9	31%
Previsões de Experiências Incorretas	4	14%
Total	2	100%

As taxas de acerto relacionadas à intensidade da polaridade, embora um pouco menores, foram satisfatórias, com 86% delas podendo ser classificadas como "previsão exata" ou "experiência próxima". Em 55% dos casos, o Ux Arch foi capaz de prever com precisão a experiência e a intensidade percebida e avaliada pelo usuário. Em outros 31%, o sistema quase acertou a experiência percebida pelo usuário, caracterizando uma previsão aproximada da experiência. Em 14% dos casos, no entanto, o Ux Arch não foi capaz de prever com precisão nem mesmo com alguma proximidade qual seria a experiência efetivamente vivenciada pelos usuários.

É importante destacar que houve uma situação em que, apesar de o Ux Arch ter acertado a polaridade da experiência, a intensidade foi significativamente diferente. Por esse motivo, há mais previsões incorretas ao avaliar a precisão da intensidade em relação à avaliação da polaridade das previsões.

De maneira geral, observa-se que os resultados obtidos pelo sistema são significativamente superiores ao acaso, demonstrando que o Ux Arch é capaz de gerar algum valor no que se refere ao projeto de uma Experiência Arquitetônica intencional e planejada. Ao mesmo tempo, uma série de feedbacks foi obtida dos usuários, evidenciando falhas e potenciais áreas a serem aprimoradas, caso haja uma nova iteração do projeto.

4.3.4.1. Pontos negativos

Uma das características dos modelos de inteligência artificial é sua precisão e poder crescentes conforme a quantidade de dados utilizados para treiná-los aumenta. Empresas como a openAI, conhecida pelos modelos de IA GPT-2 e GPT-3, treinam seus modelos com centenas de trilhões de registros de dados. Esse processo é extremamente caro e trabalhoso, inviável para pesquisadores individuais com recursos limitados.

No entanto, o modelo empregado no Ux Arch apresentou indícios de que, mesmo com uma quantidade limitada de dados, é capaz de produzir resultados precisos e confiáveis em suas previsões. A tendência observada, e a expectativa do autor, é de que o aumento da quantidade de dados utilizados no treinamento do modelo resultaria em previsões ainda mais precisas.

Nesse contexto, a aplicação exige que o projetista insira manualmente as referências de projeto, que são utilizadas para alimentar o algoritmo, além da necessidade de avaliação dessas referências pelos usuários. Esse processo pode ser trabalhoso e repetitivo, adicionando tempo ao processo de projeto. Existem possibilidades de solução para isso.

Uma delas é identificar a quantidade mínima necessária de referências para obter resultados mais precisos, dentro de um limite razoável para os projetistas. Outra possibilidade seria melhorar a interface e oferecer uma solução gráfica mais eficiente para coletar os dados das referências. Alternativamente, a avaliação das referências poderia ser feita pelos usuários, sem a necessidade de supervisão dos projetistas, por meio da adição de uma funcionalidade que permita o acesso ao sistema.

Além disso, uma alternativa seria utilizar dados de treinamento de vários usuários distintos, à medida que a aplicação se expande, para fazer as previsões. No entanto, essa abordagem não levaria em conta as características e individualidades de cada usuário. No entanto, se o sistema também registrasse as características dos

usuários, seria possível criar perfis de usuário e fazer predições com base nesses perfis, o que resultaria em resultados mais precisos.

A necessidade de cadastrar manualmente as imagens de referência, por meio de links e dependendo de hospedagens externas, também se mostrou um problema. Isso poderia ser resolvido tecnicamente com a utilização de um sistema de hospedagem e gerenciamento de imagens integrado ao Ux Arch.

Além disso, há espaço para a melhoria dos componentes arquitetônicos usados para qualificar objetivamente as referências e suas alternativas. Modificar esses fatores poderia tornar mais fácil para os projetistas usar e classificar os espaços, afetando os resultados das predições da IA. No entanto, testes com diferentes concepções desses componentes arquitetônicos devem ser realizados com base no desempenho atual do sistema, a fim de comparar se essas alterações realmente melhorariam a experiência do projetista ao utilizar o Ux Arch, bem como a precisão e os resultados das predições do sistema.

4.3.4.2. Pontos positivos

Durante a condução do experimento, foram observados diversos aspectos positivos. Os projetistas perceberam que o Ux Arch traz benefícios diretos, como auxílio na previsão das experiências arquitetônicas, incentivo à discussão sobre experiências arquitetônicas com os usuários, promoção da discussão sobre a Experiência Arquitetônica entre os próprios projetistas e criação de uma maior independência entre projetistas e usuários.

Primeiramente, é importante ressaltar que o experimento revelou a capacidade do Ux Arch e de sua inteligência artificial em prever com precisão a polaridade e a intensidade das experiências percebidas pelos usuários. Além disso, outro benefício mencionado pelos participantes do experimento foi o fato de que a Experiência Arquitetônica passou a ser discutida ativamente durante o processo de projeto, tanto entre os membros da equipe quanto com os usuários.

Esse tipo de discussão é positivo, pois, como destacado na revisão bibliográfica, a importância da Experiência Arquitetônica tem crescido no contexto atual e tende a se tornar ainda mais relevante no futuro próximo. Essa discussão enriquece o processo, pois faz com que os usuários reflitam mais sobre o assunto, tornando-se mais capazes de definir suas verdadeiras expectativas em relação ao projeto. Além disso, naturalmente, eles fornecem mais subsídios e informações que

podem ser utilizados pelo projetista, mesmo que não sejam diretamente registrados no Ux Arch.

Por fim, observa-se que em contextos nos quais o projetista e o cliente têm um contato limitado ou dificultado, a inteligência do Ux Arch pode ser benéfica, uma vez que aprende com as informações cadastradas nas referências e é capaz de "pensar" como o usuário ao fazer suas previsões. No entanto, é necessário fazer uma ressalva em relação aos dois pontos negativos mencionados anteriormente: o trabalho e o tempo necessários durante a etapa de avaliação das referências, e a possibilidade de resultados incorretos nas previsões, devido à quantidade limitada de referências cadastradas.

4.3.4.3. Avaliação

Tabela 19 – Avaliação do Artefato II

Avaliação do Artefato 2	não	talvez	sim	pontuação
É possível afirmar que há correlação entre a utilização do artefato e a criação de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional?	x			5
É possível afirmar que há causalidade entre a utilização do artefato e a criação de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional?	x			3
A utilização do artefato representa um avanço no projeto de experiências arquitetônicas, se comparado com a não utilização de alguma ferramenta do tipo?	x			5

Média 4,33

Foi observado que há fortes indícios de que a aplicação do Ux Arch v2 levou os estudantes de arquitetura a criarem experiências arquitetônicas de maneira mais intencional. É plausível afirmar que existe uma correlação significativa entre o uso dessa abordagem e os resultados obtidos, uma vez que 86% das experiências arquitetônicas projetadas foram semelhantes ou muito próximas daquelas percebidas pelos usuários.

No entanto, embora haja indícios fortes de que o uso da abordagem tenha auxiliado os projetistas a criar Experiências Arquitetônicas mais premeditadas, é difícil afirmar que isso tenha ocorrido exclusivamente devido à sua aplicação. É complicado estabelecer uma correlação de causalidade devido a limitações da abordagem, como a utilização apenas de elementos visuais para mensurar as experiências, restrições na quantidade de referências utilizadas pelo algoritmo durante as predições, limitações na amostra espacial e no tipo de programa arquitetônico do experimento, entre outras. Para responder positivamente a esse segundo critério, seriam necessários outros experimentos semelhantes, com grupos diferentes, programas arquitetônicos distintos, usuários diversos e um número maior de referências arquitetônicas.

Ainda assim, sugere-se que a utilização da abordagem representa um avanço significativo para o projeto de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional por parte dos arquitetos e projetistas. O Ux Arch v2 é relativamente fácil de usar, acessível e produz resultados que, na maioria das vezes, estão em conformidade com as experiências vivenciadas pelos usuários - dentro das limitações mencionadas. Além disso, o Ux Arch instiga e promove reflexões entre os projetistas sobre o tema.

Dessa forma, ao calcular a média aritmética simples da pontuação obtida pelo artefato, verificou-se que o resultado foi de 4,4. Portanto, conclui-se que o uso dessa abordagem é satisfatório para alcançar o objetivo da tese.

5. CONCLUSÃO

Figura 97 - Capítulo V



O objetivo principal deste trabalho foi responder à questão de como projetar experiências arquitetônicas de forma mais premeditada e intencional. Além disso, foram identificados alguns objetivos secundários relacionados à definição da Experiência Arquitetônica, suas componentes e como avaliá-la.

Por se tratar de uma tese na qual algo novo seria proposto, construído e testado, adotou-se o método de pesquisa Design Science Research. Para ser mais preciso, a DSR não é formalmente reconhecida como um método, mas sim uma abordagem, uma vez que suas etapas não são tão rígidas, permitindo diferentes formas de conduzir a pesquisa. No entanto, para aumentar a replicabilidade e o rigor científico da tese, optou-se por seguir as etapas propostas no trabalho de Lacerda et al. (2013), que serviram como elementos estruturantes dos capítulos do trabalho.

Assim, após uma introdução ao tema e apresentação do método, foi dedicado um capítulo à revisão bibliográfica sobre experiências arquitetônicas, suas componentes e métodos de avaliação. Esse capítulo, intitulado "Conscientização", teve como objetivo fundamentar e embasar o desenvolvimento e avaliação dos artefatos produzidos nos capítulos subsequentes da tese.

Em seguida, no capítulo 4, foram efetivamente propostas, desenvolvidas e avaliadas as iterações do artefato que visavam alcançar o objetivo principal da tese: servir como ferramenta capaz de ser utilizada por projetistas e arquitetos na proposição de experiências arquitetônicas de maneira intencional e premeditada.

5.1. Iterações

Foram desenvolvidas duas iterações de um artefato com o propósito de resolver o problema de pesquisa, cada uma com natureza distinta. A primeira iteração, denominada Ux Arch v1, consistia em um método de projeto de experiências arquitetônicas utilizando slides e fichas, aplicado analogicamente durante o processo de design de espaços.

Já a segunda iteração, chamada de Ux Arch v2, representou uma evolução do primeiro artefato, sendo materializada como uma aplicação web moderna, executada na nuvem e fazendo uso de inteligência artificial para aprender e se comportar como os usuários, auxiliando assim na concepção de experiências arquitetônicas de forma mais intencional.

Após a apresentação das ideias, contextos, desenvolvimento e avaliações de ambos os artefatos, constatou-se, por meio da matriz de avaliação utilizada, que o Ux Arch v2 apresentou um desempenho muito mais satisfatório em comparação com a primeira versão. Esse resultado era esperado, uma vez que já se tinha conhecimento de que a primeira tentativa de desenvolvimento do artefato seria mais uma versão beta, com o objetivo de gerar aprendizado, do que a solução definitiva para o projeto. Além disso, a segunda iteração representou justamente uma melhoria em relação à versão inicial.

5.2. Veredito

Se o artefato 2 – Ux Arch v2 – obteve desempenho superior em relação ao artefato 1, outro aspecto que precisava ser verificado era se o artefato, por si só, seria capaz de atingir o objetivo da pesquisa. Em pesquisas do tipo DSR, existem diversas maneiras de realizar essa verificação, conforme discutido ao longo do desenvolvimento deste trabalho e apresentado anteriormente (LACERDA, 2013). Uma abordagem é comparar as soluções e artefatos propostos com soluções existentes

atualmente e medir se houve melhoria. Outra possibilidade é avaliar se o artefato proposto realmente gera alguma melhoria em relação à sua não existência, quando não há um referencial de comparação. Essa abordagem foi adotada para afirmar, ou não, se o artefato proposto possibilitou o alcance do objetivo do trabalho.

Com base na matriz de avaliação utilizada para verificar o desempenho dos artefatos, é possível afirmar que, em certa medida, o objetivo deste trabalho foi alcançado. Foi desenvolvida uma ferramenta capaz de auxiliar arquitetos e projetistas a criar experiências arquitetônicas de forma mais intencional e premeditada, principalmente quando comparada à ausência de qualquer método ou abordagem nesse sentido. Reconhecemos que esse problema é extremamente complexo, o que é inerente aos wicked problems (BUCHANAN, 1982). É provável que mais iterações baseadas nos conhecimentos gerados a partir dos dois artefatos resultem em avanços ainda mais significativos para alcançar o objetivo.

No entanto, com base no desempenho qualitativo e quantitativo verificado, é difícil negar que esse objetivo tenha sido alcançado e que exista uma forte correlação – embora não necessariamente causal – entre a utilização dos artefatos e a percepção de que as experiências arquitetônicas resultantes estão mais alinhadas com as expectativas previamente estabelecidas. Essa conclusão leva em consideração todas as limitações já discutidas ao longo deste texto.

O autor conclui esta tese com algumas reflexões sobre os pontos que funcionaram bem, aqueles que poderiam ser aprimorados e aqueles que não obtiveram êxito no desenvolvimento deste trabalho. Além disso, são apresentadas sugestões de caminhos que podem ser seguidos por pesquisadores interessados em dar continuidade ao desenvolvimento desse tema.

5.3. Pontos fortes

A adoção da inteligência artificial para automatizar e aumentar a produtividade em atividades criativas é uma realidade. Diversas áreas, que anteriormente dependiam exclusivamente do trabalho intelectual humano, estão se beneficiando dos avanços de algoritmos e soluções baseadas em inteligência artificial. Essa tendência ficou evidente durante o desenvolvimento deste trabalho, principalmente na elaboração da segunda iteração do artefato – artefato 2.

A estruturação e sistematização do processo criativo também se destacaram como aspectos positivos deste estudo. Em um contexto no qual os profissionais constantemente enfrentam a resolução de problemas complexos, como o projeto de experiências arquitetônicas, ter diretrizes e recomendações gerais sobre os passos a seguir auxilia na produtividade e na obtenção de resultados mais consistentes.

A definição de Experiência Arquitetônica, juntamente com suas componentes e métodos de avaliação, também merecem destaque nesta pesquisa. Embora essas definições não sejam absolutas nem determinísticas, elas cumprem bem o propósito de estabelecer uma linguagem comum, facilitando o entendimento de diferentes pessoas sobre os temas abordados.

A evidência de que é possível projetar experiências arquitetônicas de maneira mais intencional e premeditada com base nos requisitos dos usuários é o ponto alto desta tese. Reconhecemos que há diversas limitações na abordagem utilizada, mas existem fortes indícios de que trabalhos futuros possam seguir essa direção e sejam capazes de chegar a conclusões semelhantes, além de propor artefatos com desempenho superior aos obtidos durante o desenvolvimento deste estudo.

Por fim, o artefato 2 como um todo também pode ser considerado um resultado positivo deste trabalho. Trata-se de uma solução que combina conhecimentos tecnológicos e contemporâneos de diferentes áreas, resultando em uma aplicação que efetivamente se propõe a resolver um problema real enfrentado pelos arquitetos em seu dia a dia. O conhecimento gerado por esta tese deixa de ser exclusivamente teórico e limitado a formato de texto, passando a ser aplicado de forma prática, com potencial para trazer benefícios à comunidade.

5.4. Pontos a serem melhorados

As limitações já mencionadas ao longo do texto são pontos que podem ser melhorados. Dentre elas: a utilização de outros sentidos – que não somente o visual – na hora de avaliar as experiências arquitetônicas; a dificuldade e quantidade de tempo necessária para recolher o *feedback* dos usuários acerca das experiências das referências utilizadas no artefato 2; a dificuldade de se estabelecer uma relação de causalidade – embora a correlação seja evidente – entre o uso do artefato e os resultados satisfatórios no que tange o projeto de experiências arquitetônicas; o enfoque prático e pragmático adotado para a tese, o que acabou resultando em uma

aplicação útil e, ao mesmo tempo, resultou em um trabalho teórico que poderia ser mais bem delimitado, com métodos e ferramentas de avaliação mais bem definidas, aumentando assim o rigor científico da tese.

5.5. Sugestão para trabalhos futuros

O desenvolvimento – ou melhoria – do Ux Arch v2 pode gerar excelentes frutos no que tange o projeto de experiências arquitetônicas de maneira mais intencional. Há grandes possibilidades de melhorias: na experiência de uso da própria aplicação por parte de arquitetos e projetistas; adaptação da aplicação para que ela possa rodar nativamente em aplicativos Android e IOS; possibilidade de upload de imagens; facilitação do processo de avaliação das referências e dos próprios projetos por parte dos usuários – que atualmente precisa ser supervisionado; melhoria da maneira com a qual os dados que alimentam a inteligência artificial é organizada; melhoria – ou até substituição – do algoritmo de rede neural utilizado; ampliação do banco de dados utilizado para realizar as previsões; sugestão e adoção de outras categorias e componentes arquitetônicas; melhor estruturação do método – e suas ferramentas de avaliação – utilizadas; dentre vários outros itens já mencionados ao longo do texto.

O autor entende também que este trabalho tem uma abordagem bastante pragmática e funcionalista acerca da experiência do usuário na arquitetura, e que ainda há um amplo campo para pesquisas com uma abordagem mais filosófica e fenomenológica para serem realizadas.

Há também um enorme potencial da aplicação deste método – e uso do artefato 2 – em estudos mais específicos, sobre obras ou lugares bem definidos, e com um escopo bem mais limitado.

A Experiência Arquitetônica é fundamental e onipresente e vai fazer parte dos espaços projetados por arquitetos sempre. Portanto, o melhor a se fazer é tomar ciência de tal característica e fomentar a concepção intencional desta nos espaços.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 9050 Norma Brasileira. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2020.

AGNI, E. "Don Norman e o termo "UX"." Medium, 2016.

ALEXANDER, C. "Notes on the Synthesis of Form." Harvard UP, Cambridge, 1964.

ALMEIDA, C. "Atmosferas do Lugar: a arquitetura como experiência." 257.02 Arquitetura e fenomenologia, year 22, 2021. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/22.257/8299>.

AMARAL, I. "Quase tudo que você queria saber sobre tecnotônica, mas tinha vergonha de perguntar." PosFauUSP, 2009.

ARAZ, C. "Why you should ditch your UX definition, and use this one instead." Medium, 2018.

ARCOVERDE, P. "Luta e Fuga: as reações do corpo ao medo." Saúde Rio de Janeiro, Prefeitura Municipal do Rio De Janeiro, 2020.

BARBOSA, A. C. E. O. "Diretrizes para gestão de projetos de edificações em obras de reforma." Dissertação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2020.

BICAS, H. "Ineditismo, Originalidade, Importância, Publicidade, Interesse e Impacto de Artigos Científicos." 2008.

BÖHME, G. "Atmosphere as the subject matter of architecture." Natural Histories: Herzog and De Meuron, 2005.

BOWLBY, J. "Attachment, and loss: Attachment 2nd Edn Vol. 1." Basic Books, New York, 1982.

BRASIL. Ambiência. Ministério da Saúde. 2 Edição. 2010.

BROWN, T. "Design Thinking." Harvard Business Review, 2009.

BUCHANAN, R. "Wicked Problms in Design thinking." Design Issues, v. 8, n. 2, 1992.

BOHME, G. "The art of the stage set as a paradigm for an aesthetics of atmosphere." Ambiances: International Journal of Sensory Environment, Architecture and Urban Space, 315, 2013.

CASTELNOU, A. M. Fundamentos da Arquitetura. Curitiba: Apostila | UFPR, 2014. 100p.

COLLADO-RUIZ, D; OSTAD-AHMAD-GHORABI, H. Exercising Creativity. Editorial Universitat Politecnica de Valencia, 2013.

CORDEIRO, E. S. "Modelagem descritiva iterativa e incremental de processo de software: uma experiência em uma microempresa de desenvolvimento de software." Tese, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

CHONG, D. "Deep dive into Netflix's recommender system." Towards Data Science. Medium, 2020.

CROSS, N. Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work. Oxford: Berg Publishers, 2011.

DASGUPTA, S. Algoritmos. Porto Alegre, 2010.

DAMÁSIO. A. Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain, 2005.

DEJTIAR, F. "The architecture of the metaverse (so far)." Archdaily, 2022.

DESIGN COUNCIL. Framework for innovation: design council's evolved double diamond, 2019.

DESMET, P. Framework of Product Experience, 2007.

DROOG, S. "How to design atmospheres attuned to the concerns of the user?" Experiencing Architecture, 2010.

DOMINGUEZ, T. "Why are we addicted to extreme sports?" Seeker, 2015.

EDENSOR, T. "Light design and atmosphere." Visual Communication, v. 14, n. 3, 2015. FARRELL, S. Ux research cheat sheet. Nielsen Norman Group. 2017.

FIELDING, R. T. "Representation State Transfer - REST." Chapter 5, 2000.

FIORI, I. M. "Atmosferas espaciais: análise fenomenológica do Museu Iberê Camargo." Dissertação, Universidade Federal do Paraná, 2019.

FONTÃO, M. B. "Valores arquitetônicos e processo de projeto: uma reflexão sobre a prática." VI Encontro da associação nacional de pesquisa e pós-graduação em arquitetura e urbanismo, Brasília, 2020.

FOWLER, M. Refactoring: Improving the design of existing code. Pearson Addison-Wesley, 2018.

GEHL, J. Cidade Para Pessoas. Perspectiva, 2013.

GIBSON, J. J. "The theory of affordances." The people, place and space, 1979.

GOLDENBERG, A.; WEISZ, E.; SWEENEY, T.; CIKARA, M. "The crowd emotion amplification effect." *The psychology of collective emotions*, 2020.

GOOGLE. "Certificado Profissional De UX Design." Coursera, 2020.

GORDON, W. J. J. *Synectics, the Development of Creative Capacity*. New York: Harper, 1961.

GUBE, J. "What is User Experience Design? Overview, tools and resources." *Smashing magazine*, 2010.

SHAH, Hardik. "A Full Overview of Artificial Neural Networks (ANN)." <http://learn.g2.com/>, 2021.

HASSENZAHL, M. "User Experience and Experience Design." *Interaction Design*, 2014.

HASSENZAHL, M. "User Experience and Experience Design." In: Soegaard, M., Dam, R.F. (eds). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. 2nd Ed. [Online] The Interaction Design Foundation, 2010.

HARTSON, R; PYLA, P. *The ux book: agile ux design for a quality user experience*. Morgan Kaufmann Publishers, 2019.

HAVIR, David. "Building competitive advantage through customer experience management." *Marketing approaches to increase customer perceived value led*, 2019. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/334891703_Building_competitive_advantage_through_customer_experience_management.

HAYKIN, S. (1994). *Redes Neurais Artificiais: Princípios e Práticas*. Prentice Hall.

HOLANDA, M. "Clássicos da Arquitetura: Museu de Arte Contemporânea de Niterói / Oscar Niemeyer." ArchDaily Brasil.

HOLANDA, M. "Clássicos da Arquitetura: MASP / Lina Bo Bardi." ArchDaily Brasil.

HOLL, S; PALLASMAA, J. PÉREZ-GOMEZ, A. Questions of perception: phenomenology of architecture. William K Stout Pub, 2006.

HUXLEY, A. "14th Annual Congress of (Text sourced from <https://www.organism.earth/library/document/visionary-experience>) Applied Psychology." 1961.

IDF (The Interaction Design Foundation). "What is User Experience (UX) Design?" 2010.

ISO FDIS 9241-210:2009. "Ergonomia da interação sistema humano - Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos (anteriormente conhecido como 13407)." International Organization for Standardization (ISO).

KAPLAN, A. "Artificial Intelligence, Business and Civilization - Our fate made in machines." 2022.

KELLEY, D. "Creative Confidence: Unleashing the Creative Potential within Us All." Berkely, 2013.

KOTLER, P. Atmospherics as a Marketing Tool. Journal of Reatiling, local de publicação, v. 49, n. 4, p. (página inicial e final do artigo), mês, ano de publicação. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/239435728_Atmospherics_as_a_Marketing_Tool.

- LAWSON, B. How Designers Think: The Design Process Demystified. Oxford; Burlington, MA: Elsevier/ Architectural Press, 2006.
- LACERDA, D; DRESCH, A. PROENÇA, A; JÚNIOR, J. A. V. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. Gest. Prod. São Carlos, v. 20, n. 4, 2013.
- LEAL, M. Acesso à experiência em primeira pessoa na pesquisa em Saúde Mental. Ciênc. saúde coletiva, v. 18, n. 10, 2013.
- LENARDUZZI, V.; TAIBI, D. MVP Explained: A Systematic Mapping Study on the Definitions of Minimal Viable Product. Conference: Euromicro SEAAAt: Cyprus, 2016.
- MATEUS, J. Entrevista: Eduardo Souto de Moura. Vitrivius, v. 5, 2004.
- MARTIN, R. C. Clean Architecture: A craftsman's guide to software structure and design. Person, 2017.
- MARTINS, J. Comprendendo o processo iterativo, com exemplos. Asana, 2022.
- MASLOW, A. H. A theory of human motivation. Psychological Review, v. 50, p. 370-396, 1943.
- MCCARTER, R.; PALLASMAA, J. Understanding Architecture. Phaidon, 2012.
- MERLEAU-PONTY, M. Phenomenology of Perception: an introduction. Routledge, 1962.
- MICHAELIS. Moderno dicionário da língua portuguesa, 1998.

NIELSEN, J. Why You Only Need to Test with 5 Users. Nielsen Norman Group, 2000.

Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>.

NIELSEN, J. Usability 101: Introduction to Usability. Nielsen Norman Group, 2012.

NORMAN, D; NIELSEN, J. The Definition of User Experience (UX). 2010.

NORMAN, D. O design do dia a dia, 2006.

O'Dell, M. "Network front-end processors, yet again." Communications of the ACM, vol. 52, no. 6, 2009.

Ortega, A. R. "Notas sobre a experiência - e o aprender - da arquitetura." Revista Projetar. Projeto e Percepção do Ambiente, v.1, n.2, 2016.

Pallasmaa, J. "Space, place and atmosphere: Emotion and peripherical perception in architectural experience." Lebenswelt: aesthetics and philosophy of experience, n.4, p. 230-245, 2014.

Pedrosa, P. "Computação em Nuvem." Unicamp, 2014.

Pizaato, E. "Curvas na obra de Oscar Niemeyer." ARQTEXTO, 2010.

Pratama, T. "Effect of User Interface and User Experience on Application Sales." IOP Conferences Series Materials Science and Engineering 879, 1, 2020.

Rahm, P. Philippe Rahm Architectes. Architectural Climates. Lars Muller Publishers, 2018.

Righini, C. "Como o UX Design pode ajudar a construir cidades melhores: entrevista com Cuca Righini." ArchdailyBr, 2022.

Rittel, H. and Webber, M. "Dilemmas in a General Theory of Planning." *Policy Sciences* 4.2, 1973.

Roseman, I. J. "Appraisal Theory: Overview, Assumptions, Varieties, Controversies." In K. R. Scherer, & T. Johnson (Eds.), *Appraisal Processes in Emotion: Theory, Methods, Research* (pp. 3-18). Oxford: University Press, 2001.

Russell, J. A. "A Circumplex Model of Affect." *Journal of Personality and Social Psychology* 39(6):1161-1178, 1980.

Spencer, C. S. "Senses of place: architectural design for the multisensory mind." *Cognitive Research: Principles and Implications*, n.5, 2020.

Sakhardande, P. "Ux Maturity Modal: From Usable to Delightful." *Ux Experience: the magazine of the user experience professionals association*, 2014.

SCHMID, A. "A ideia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído." *Pacto Ambiental*, ano 2005.

SCHMID, A. "Conforto como Atmosfera: uma exploração da literatura sobre base da psicologia ambiental e da fenomenologia." *Arquitextos*, vol. 214, ano 17, 2018.

SIMON, J. "Spending on Experiences Versus Possessions Advances More Immediate Happiness." *Business & Economy*, The University of Texas at Austin, 2020. Disponível em: <https://news.utexas.edu/2020/03/09/spending-on-experiences-versus-possessions-advances-more-immediate-happiness/#:~:text=The researchers concluded that people, time using their material possessions.>

SPDX. "SPDX License List." Linux Foundation Collaborative Projects, 2022.

SUÁREZ, L. "Architecture: The design of an experience." Limes Borderland Studies 6: 1-20, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/291243818_Architecture_the_Design_of_a_n_Experience.

STUART, J. Russell. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Third Edition, Prentice Hall ISBN 9780136042594, (2010).

SMITH, J. "Experiencing Phenomenology: An Introduction." PhilPapers, 2016.

SMITH, D. "Phenomenology: 1. What is Phenomenology?" The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2018.

THIBAUD, J. P. "Installing an Atmosphere." 2014.

THORNTON, P. "The five areas of UX." Medium, 2019.

TOM, M. Machine Learning. McGraw Hill, 1997.

VOLPATO, E. "Qual a diferença entre usabilidade e experiência do usuário?" Medium, 2017.

WANG, S. "An Approach To The Design Of Decoupled Systems In The Presence Of Large Parameter Variations." 11th Asilomar Conference on Circuits, Systems and Computers, Conference Record, 1977.

WILLIAMS, E. "What is deployment in software." Business Solutions, 2022.

WORREN, N.; MOORE, K.; ELLIOTT, R. "When theories become tools: Toward a Framework for Pragmatic Validity." Human Relations, vol. 55, n. 10, p 1227-1250, 2002.

ZOMORODI, M. "How boredom can lead to your most brilliant ideas." TEDEd, 2017.

ZUMTHOR. P. *Atmosferas*. GG. 2006.