

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE ARTES – CEART
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN – PPGDESIGN**

MÁRCIA SEIXAS DOS SANTOS

**OS CORRELATOS NEUROFISIOLÓGICOS DA ELETROENCEFALOGRAFIA E A
PERCEPÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – COWORKING – NO ESTADO
AFETIVO DOS PROFISSIONAIS**

**FLORIANÓPOLIS
2022**

MÁRCIA SEIXAS DOS SANTOS

**OS CORRELATOS NEUROFISIOLÓGICOS DA ELETROENCEFALOGRAFIA E A
PERCEPÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – COWORKING – NO ESTADO
AFETIVO DOS PROFISSIONAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design do Centro de Artes, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design. Área de Concentração: Fatores Humanos no Design. Linha de Pesquisa: Interfaces e Interações Cognitivas.
Orientador: Dr. Aníbal Alexandre Campos Bonilla

FLORIANÓPOLIS
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

ERRATA

SOBRENOME, Prenome do Autor. **Título de obra:** subtítulo (se houver). Ano de depósito. Tipo do trabalho (grau e curso) - Vinculação acadêmica, local de apresentação/defesa, data.

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se

MÁRCIA SEIXAS DOS SANTOS

OS CORRELATOS NEUROFISIOLÓGICOS DA ELETROENCEFALOGRAFIA E A PERCEPÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – COWORKING – NO ESTADO AFETIVO DOS PROFISSIONAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design do Centro de Artes, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design. Área de Concentração: Fatores Humanos no Design. Linha de Pesquisa: Interfaces e Interações Cognitivas.

Orientador: Dr. Aníbal Alexandre Campos Bonilla

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Aníbal Alexandre Campos Bonilla
Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC

Membros:

Prof^a Dr^a Giselle Schmidt Alves Díaz Merino
Universidade do Estado de Santa Catarina | UDESC

Prof^a Dr^a Lizandra Garcia Lupi Vergara
Universidade Federal de Santa Catarina | UFSC

Florianópolis, 18 de julho de 2022.

A Batista, Elza e Hilda (*in memorian*).
E a todos que incentivam a educação, a
ciência e a Universidade pública de
qualidade.

AGRADECIMENTOS

Buscar conhecer mais afundo a relação das pessoas com o ambiente atentou, antes de mais nada, para todas as envolventes do processo perceptivo, sempre na preocupação com o próximo. A riqueza desse aprendizado é reflexo de tudo e todos que se fizeram presentes nessa jornada, por tanto agradeço:

Aos meus pais, pelo exemplo e educação, ao meu companheiro, por todo suporte, e aos meus irmãos;

Ao meu orientador e a todos os professores do programa, pela construção do conhecimento, bem como às professoras da banca de defesa, por complementarem essa troca, e à professora Giselle Merino pela contribuição desde o estágio docente;

À coordenação e à secretaria do programa, pelo suporte e atenção exemplar à realização do curso;

À coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro;

À professora Maíra Longhinotti Felippe, pelas contribuições e pelo apoio e disposição com tamanha sensibilidade e acolhimento;

Aos professores Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Susana Cristina Domenech e ao doutor Tiago Catecati, pelo auxílio e tempo dedicados;

Ao Impact Hub Floripa, por possibilitar esse estudo e, para além das instalações, à equipe ‘Hub Primavera’ por formar um time comigo, especialmente ao amigo Márcio Gusmão Cabral;

A todos os voluntários e participantes que viabilizaram essa pesquisa;

Aos colegas do mestrado e do programa, pela companhia virtual no momento de vida remota, principalmente à Aline, por conseguirmos ampliar essa vivência;

A todos os amigos, amigas, Luana e Ilana, e pessoas envolvidas que contribuíram, direta ou indiretamente, com a energia e motivação necessárias.

RESUMO

A avaliação das interações cognitivas do ser humano com o ambiente construído busca a compreensão necessária para o domínio da relação emocional em que o espaço construído se conecta com o indivíduo. No entanto, os processos mentais, que relacionam o ambiente construído às competências comportamentais vêm sendo recentemente aliados ao avanço tecnológico. Ergonomia e neurociência se unem, então, nos estudos relativos ao desempenho do homem com produtos, sistemas, máquinas e ambientes. Desse modo, a pesquisa objetivou avaliar a percepção ambiental de profissionais de *coworking*, em relação ao seu estado afetivo, através de parâmetros quantitativos, do método neurofisiológico de eletroencefalografia, associados a parâmetros qualitativos. Foram definidos dois ambientes de trabalho, em um *coworking* na cidade de Florianópolis/SC, para investigação em experimento com oito participantes. Construções filosóficas e observações de padrões comportamentais embasaram os estudos acerca dos espaços construídos e sua influência no comportamento humano originalmente, mas ainda compõem evidências descritivas distantes para atestar as razões dessas relações. Mesmo com o avanço da tecnologia até o presente momento, os métodos neurocientíficos nas investigações pessoa-ambiente necessitam maior aprofundamento. Tais deficiências justificam a abordagem multimétodos da presente pesquisa, onde o método quantitativo foi realizado pela técnica de avaliação neurofisiológica de eletroencefalografia (EEG), como modo de quantificar os dados coletados, e a metodologia qualitativa se desenvolveu com a aplicação de questionário em escala *Self-assessment manikin* (SAM) e entrevista semiestruturada. O tratamento dos dados compreendeu análise estatística descritiva e relacional, com auxílio do software SPSS, e análise de conteúdo temático-categorial. A medida das emoções pela escala SAM identificou forte valência positiva para o ambiente mais complexo, denominado “sala 1”, e para a “sala 2”, o ambiente menos complexo, uma valência neutra e negativa, de intensidade média e fraca. As entrevistas inferiram a preferência unânime pela “sala 1”, onde os participantes se sentiram mais estimulados e animados devido às características de cores variadas e diversidade de informação, e ao fato de ter pessoas e movimento. A “sala 2” agradou menos por provocar sonolência e desconforto, em função de ser monocolor e ter poucos elementos, estímulos, informação e cor. As variáveis referentes ao EEG e à escala SAM foram correlacionadas pelo teste ρ de Spearman, apresentando relação apenas quanto à “sala 2”, menos complexa, e indicando maior significância na adoção do par de eletrodos Fp1-Fp2 nesse procedimento. Enquanto que para a “sala 1”, mais complexa, não houve correlação. Logo, os resultados confirmaram parcialmente a hipótese do estudo, de que os parâmetros quantitativos do EEG possuem relação com os parâmetros qualitativos na identificação do estado afetivo de profissionais em *coworking*.

Palavras-chave: Ergonomia do ambiente construído; Relação pessoa-ambiente, Neurociência; Processos cognitivos.

ABSTRACT

The assessment of human cognitive interactions with the built environment seeks the understanding necessary for mastering the emotional relationship in which the built space connects with the individual. However, mental processes, which relate the built environment to behavioral skills, have recently been allied to technological advances. Ergonomics and neuroscience come together, then, in studies related to human performance with products, systems, machines and environments. Thus, the research aimed to evaluate the environmental perception of coworking professionals, in relation to their affective state, through quantitative parameters, the neurophysiological method of electroencephalography, associated with qualitative parameters. Two work environments were defined, in a coworking in the city of Florianópolis/SC, for investigation in an experiment with eight participants. Philosophical constructions and observations of behavioral patterns were the basis for studies about built spaces and their influence on human behavior originally, but they still compose distant descriptive evidence to attest to the reasons for these relationships. Even with the advancement of technology to date, neuroscientific methods in person-environment investigations need further study. Such deficiencies justify the multi-method approach of the present research, where the quantitative method was carried out by the neurophysiological assessment technique of electroencephalography (EEG), as a way of quantifying the collected data, and the qualitative methodology was developed with the application of a questionnaire on a Self- assessment manikin (SAM) and semi-structured interview. Data processing comprised descriptive and relational statistical analysis, with the aid of SPSS software, and thematic-category content analysis. The measurement of emotions by the SAM scale identified strong positive valence for the more complex environment, called "room 1", and for "room 2", the less complex environment, a neutral and negative valence, of medium and weak intensity. The interviews inferred a unanimous preference for "room 1", where participants felt more stimulated and excited due to the characteristics of varied colors and diversity of information, and the fact that it had people and movement. "Room 2" was less pleasant for causing drowsiness and discomfort, as it is monicolor and has few elements, stimuli, information and color. The variables referring to the EEG and the SAM scale were correlated by Spearman's ρ test, showing a relationship only with regard to "room 2", which is less complex, and indicating greater significance in the adoption of the Fp1-Fp2 electrode pair in this

procedure. While for “room 1”, more complex, there was no correlation. Therefore, the results partially confirmed the hypothesis of the study, that the quantitative parameters of the EEG are related to the qualitative parameters in the identification of the affective state of professionals in coworking.

Keywords: Built environment ergonomics; Person-environment interaction; Neuroscience, Cognitive processes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – A multilateralidade de diferentes subáreas no campo de Estudo Pessoa	
Ambiente	26
Figura 2 – Esquema gráfico para o conceito de estrutura de lugar	30
Figura 3 – Espaço arquitetônico e fatores espaciais	31
Figura 4 – Hierarquia da Ergonomia e da Hedonomia, segundo a concepção de Maslow	36
Figura 5 – Uma unidade funcional do SN: neurônio; e uma rede de neurônios	38
Figura 6 – Sistema Nervoso Central	39
Figura 7 – Divisões do CôrTEX Cerebral	40
Figura 8 – Sistemas sensoriais e córTEX sensitivos	44
Figura 9 – Posições-padrão de eletrodos no EEG, e registro da atividade elétrica..	46
Figura 10 – Exemplo de sinais de EEG.....	47
Figura 11 – Sistema internacional 10-20 de distribuição de eletrodos, vista esquerda (a), vista superior (b)	48
Figura 12 – Esquema do mecanismo perceptual	54
Figura 13 – Componentes da resposta estética	57
Figura 14 – Modelo cartesiano de Russel para qualidades afetivas do ambiente....	59
Figura 15 – Três grandes etapas da pesquisa	64
Figura 16 – Etapas do procedimento prático.....	66
Figura 17 – Ambientes investigados no Impact Hub Floripa Primavera	67
Figura 18 – Ambientes investigados no Impact Hub Floripa Primavera	67
Figura 19 (a, b, c, d) – Impact Hub Floripa Primavera, Sala 1: alta complexidade e baixa legibilidade	69
Figura 20 (a, b, c) – Impact Hub Floripa Primavera, Sala 2: baixa complexidade e alta legibilidade	70
Figura 21 – Esquema de protocolo do experimento.....	72
Figura 22 – Modelo de EEG headset de impressão em 3D, OpenBCI.....	74
Figura 23 – Esquema do experimento com o EEG	75
Figura 24 – Posição dos pares de eletrodos utilizados	76
Figura 25 – Medindo a emoção: <i>The self-assessment manikin</i>	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo correlação estatística entre SAM e EEG - Sala 1	94
Gráfico 2 – Comparativo correlação estatística entre SAM e EEG - Sala 2	95
Gráfico 3 – Elementos de Maior Agradabilidade do ambiente - Sala 1	96
Gráfico 4 – Elementos de Menor Agradabilidade do ambiente - Sala 2	97
Gráfico 5 – Características mais marcantes do ambiente Sala 1	98
Gráfico 6 – Características mais marcantes do ambiente Sala 2	98
Gráfico 7 – Sentimentos presentes no ambiente Sala 1	99
Gráfico 8 – Sentimentos presentes no ambiente Sala 2	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cores psicologicamente opostas.....	33
Quadro 2 – Valores subjetivos	55
Quadro 3 – Características opostas	55
Quadro 4 – Matriz de Preferência	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados do EEG: Ambiente de alta complexidade - Sala 1	84
Tabela 2 - Dados do EEG: Ambiente de baixa complexidade - Sala 2	85
Tabela 3 - Respostas da Escala SAM.....	87
Tabela 4 - Análise de Conteúdo: Agradabilidade do Ambiente	88
Tabela 5 - Análise de Conteúdo: Características do Ambiente	89
Tabela 6 - Análise de Conteúdo: Sentimento no Ambiente	90
Tabela 7 - Correlação estatística: escala de valência SAM vs. dados EEG.....	92
Tabela 8 - Correlação estatística: escala de intensidade SAM vs. dados EEG	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEART	Centro de Artes
CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos
EEG	Eletroencefalograma
IBM	<i>International Business Machines</i>
ICC	Interface cérebro-computador
ICM	Interface cérebro-máquina
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Psicologia Ambiental
PPGDesign	Programa de Pós-Graduação em Design
SAM	<i>Self-Assessment Manikin</i>
SN	Sistema Nervoso
SNC	Sistema Nervoso Central
SNP	Sistema Nervoso Periférico
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	20
1.2	HIPÓTESE	21
1.3	VARIÁVEIS	21
1.4	OBJETIVO.....	22
1.4.1	Objetivos Específicos	22
1.5	JUSTIFICATIVA	22
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	24
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
2.1	PSICOLOGIA AMBIENTAL E O LUGAR.....	25
2.2	ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO.....	28
2.2.1	Elementos do Ambiente Construído	29
2.3	ERGONOMIA AFETIVA E DESIGN	35
2.4	NEUROCIÊNCIA.....	36
2.4.1	Sistema Visual.....	41
2.4.2	Sistema Auditivo.....	42
2.4.3	Sistema Olfativo	42
2.4.4	Sistema Sensorial Somático - Tato	43
2.5	NEUROFISIOLOGIA	44
2.6	FUNDAMENTOS DA CONIÇÃO	49
2.7	PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....	52
2.7.1	Preferências ambientais e qualidades afetivas	56
2.8	TEORIA DAS EMOÇÕES	60
2.9	OBJETO DE ESTUDO – ESCRITÓRIOS DE COWORKING.....	62
3	MATERIAIS E MÉTODOS	64
3.1	DELINAMENTO DA PESQUISA.....	65
3.2	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	65
3.3	LOCAL.....	66
3.3.1	A escolha dos ambientes – escritório de <i>Coworking</i>	68
3.4	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	70
3.5	CEPSH COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS	71

3.6	PROTOCOLO DO EXPERIMENTO	71
3.6.1	Teste piloto	73
3.6.2	Avaliação Neurofisiológica - EEG.....	74
3.6.2.1	<i>Análise e Tratamento dos dados.....</i>	76
3.6.3	Questionário Escala – SAM.....	77
3.6.3.1	<i>Análise e Tratamento dos dados.....</i>	79
3.6.4	Entrevista	79
3.6.4.1	<i>Análise e Tratamento dos dados.....</i>	80
4	RESULTADOS.....	82
4.1	DEFINIÇÃO DA AMOSTRA.....	82
4.2	AVALIAÇÃO NEUROFISIOLÓGICA – EEG.....	83
4.3	QUESTIONÁRIO ESCALA – SAM	86
4.4	ENTREVISTA.....	87
4.5	CORRELAÇÃO DADOS DO EEG VS. ESCALA SAM.....	91
5	DISCUSSÕES.....	94
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
	REFERÊNCIAS.....	104
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESCALA SAM	118
	APÊNDICE B – ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	119
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TCLE	120
	APÊNDICE D – CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES	122
	APÊNDICE E – DECLARAÇÃO CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES	123
	ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA CEPSPH UDESC	124

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o estudo "*National Human Activity Pattern Survey*", realizado pela Lawrence Berkeley National Laboratory, sob gerência da Universidade da Califórnia (UC), o ser humano passa 90% do seu tempo dentro de ambientes construídos. E, ainda conforme estatísticas, o relatório divulgado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), referente ao ano de 2019¹, indica que 9,3% dos brasileiros sofrem de transtorno de ansiedade, e que mais de 320 milhões de pessoas no mundo têm depressão. Os dados têm relação direta com o estilo de vida nas grandes cidades, possibilitando a correlação dos transtornos psicológicos com a qualidade dos ambientes construídos. Para Kaymaz (2012), existe uma relação mútua entre o indivíduo e o ambiente que o circunda. O autor considera que as pessoas estão intrinsecamente envolvidas com seus ambientes de vida para sobreviver.

Já Nasar (2000) aponta pesquisas que indicam as características de elementos do ambiente como importantes impactos na experiência humana. A qualidade visual percebida, segundo Galvez e Costa Filho (2016), tem efeito relevante sobre a experiência do usuário na compreensão do espaço e, consequentemente, na sua capacidade de processar a informação do ambiente. Assim, a percepção do nosso ambiente circundante é aprendida, seletiva, dinâmica, interativa e individual (LEE, 1973 *apud* KAYMAZ, 2012). Embora muitas vezes não se perceba, o espaço atua sobre nós, até dominando nosso espírito, pois é dele que surge grande parte do prazer que a arquitetura proporciona (ZEFI, 2009).

Para compreender a relação de fatores psicológicos do ser humano, estimulados por elementos do espaço físico, é necessário um conhecimento mais profundo de suas capacidades cognitivas. Os principais filósofos e teóricos da psicologia investigam essas conceituações há tempos. Segundo Piaget (1975), o desenvolvimento cognitivo é um processo de construção que ocorre a partir da interação entre sujeito e objeto, não somente de um, nem apenas do outro, mas, exclusivamente da relação de ambos. Kant (2001), por sua vez,

¹<https://sindjustica.com/2020/05/27/brasil-tem-maior-taxa-de-transtorno-de-ansiedade-do-mundo-diz-oms/#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20pa%C3%ADs,5%2C8%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o.>

aborda a relação de conhecimento através da experiência da pessoa. Nela o filósofo afirma que nossos conhecimentos começam com a experiência que, ao excitar nossos sentidos, por uma parte, produz por si mesmo representação e, por outra parte, impulsionam a nossa inteligência, a instigar-nos para esse conhecimento das coisas que se denomina experiência.

As funções cognitivas trabalham em conjunto para a aquisição de novos conhecimentos, e para a criação de interpretações. O sistema cognitivo nada mais é do que a relação entre estas funções, desde os comportamentos mais simples até os mais complexos, exigindo muito mais do nosso cérebro. A avaliação de interfaces do ambiente construído e as interações cognitivas, área de pesquisa deste estudo, busca em tais processos a compreensão necessária para o domínio da relação em que o espaço construído se conecta com a pessoa. Inicialmente, os estudos eram elaborados através de metodologias observacionais, de caráter qualitativo. Atualmente, a inovação tecnológica possibilita o aprofundamento dos parâmetros quantitativos nestas investigações.

O cérebro humano é responsável pelas atividades e comportamentos do ser humano, e dependendo do ambiente pode ocorrer de modo mais ou menos prazeroso, mais ou menos produtivo, ou causando maior ou menor bem-estar (NASAR, 2008). Os conceitos da neurociência embasam a elaboração de espaços com informações e estímulos direcionados ao bem-estar dos usuários. Através de dados fisiológicos do cérebro, é possível explorar parâmetros neurofisiológicos, como no caso da eletroencefalografia, em busca da compreensão do processamento das emoções na mente humana através de sua atividade elétrica cerebral, inclusive durante o desempenho de atividades. Contudo, há apenas alguns anos o campo do design e da arquitetura despertaram para essa influência em seus estudos. Apesar dos avanços nessa área, existe uma carência de estudos que classifiquem, de forma sistemática, os métodos neurocientíficos para análise do impacto do design do ambiente construído nos processos cognitivos (LLORENS-GÁMEZ et al., 2021).

Assim, a neurociência para ergonomia (por vezes conhecida como Neuroergonomia), que tem o objetivo de estudar o cérebro humano em relação ao seu desempenho em ambientes de trabalho, integrando abordagens de ergonomia e neurociência, fundamenta a presente pesquisa. Autores como

Parasuraman e Rizzo (2007) reforçam não ser premissa básica da neurociência para ergonomia o estudo da estrutura e função do cérebro, mas o contexto da cognição e comportamento humano nos ambientes do cotidiano. De acordo com Vasquez et al. (2016), “a neurociência proporciona uma alternativa científica para explicar o comportamento das pessoas durante o uso de produtos e sistemas”. Para Zeisel (2006), são de relevante importância os conceitos da neurociência no suporte à concepção de espaços com estímulos e informações adequados no intuito de promover a segurança e bem-estar de seus usuários.

O avanço tecnológico é responsável não somente pelo aprimoramento dos estudos neurocientíficos sobre o ser humano, ampliando o conhecimento a respeito de suas funções cognitivas, mas também por novos formatos de trabalho e novos momentos profissionais ao redor do mundo. Transformando, consequentemente, as organizações tradicionais, bem como os locais de trabalho, em virtude das novas demandas do mercado.

Cardoso (2013) ressaltava o surgimento de uma pluralidade de novos tempos laborais, que se colocavam, cada vez mais, em total assincronicidade com outros tempos sociais. De modo que, as pessoas acabam dispendendo muito tempo em seus ambientes profissionais. Tais modificações deram origem a novos tipos de uso do espaço físico, que passaram a demandar complexas estruturas espaciais para abrigar igualmente distintas atividades de trabalho, como a exemplo do presente estudo em escritório de *coworking*, um novo modelo de trabalhar baseado no compartilhamento de espaço e recursos de escritório. O objeto de estudo adotado investiga a partir dos conceitos de complexidade (que relaciona informações e estímulos em uma cena de envolvimento) e legibilidade (com clareza das informações que concedem simplicidade ao local) a relação afetiva do usuário com o ambiente, posto que, tais conceitos abarcam não somente características físicas, mas também sentimentos envolvidos pelo espaço.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A presente pesquisa adota espaços de *coworking* como objeto de estudo, na tentativa de desvendar os processos mentais na interação entre o ser humano

e o ambiente construído, no desenvolvimento de sua atividade profissional. Frente à complexidade envolvida em tais relações, a questão da pesquisa se coloca da seguinte forma: Como avaliar a percepção ambiental de profissionais de *coworking*, em relação ao seu estado afetivo, através de parâmetros quantitativos, do método neurofisiológico de eletroencefalografia, associados a parâmetros qualitativos?

1.2 HIPÓTESE

Formulado o problema de pesquisa, como primeiro passo na pesquisa científica, parte-se então para a elaboração da hipótese. De acordo com Lakatos e Marconi (2007), a hipótese caracteriza-se como uma provável e provisória resposta a esse problema, passível de verificação. Os parâmetros do método quantitativo da eletroencefalografia possuem relação com parâmetros obtidos por métodos qualitativos na avaliação da percepção ambiental de profissionais de *coworking* em seu estado afetivo apresenta-se como hipótese da presente pesquisa.

1.3 VARIÁVEIS

- Variável Independente – (que é o fator manipulado), mensurada pelos seguintes indicadores:
 - Complexidade (característica do ambiente);
 - Legibilidade (característica do ambiente);
- Variável Dependente – (é a resposta em consequência à variável independente), mensurada pelos seguintes indicadores:
 - *Pleasure* (valência emocional);
 - *Arousal* (intensidade da emoção);
 - Potência absoluta (atividade elétrica cerebral).
- Variáveis de Controle:
 - Faixa etária: 23 a 45 anos;
 - Profissionais que desenvolvam atividade laboral passível de ser realizada em ambientes de *coworking*.

- Variável Antecedente – cidade de Florianópolis.
- Variável Interveniente – pandemia por Covid-19 (a ser testada na pesquisa).

1.4 OBJETIVO

A investigação tem como objetivo geral, no intuito de responder à pergunta de pesquisa, avaliar a percepção ambiental de profissionais de *coworking*, em relação ao seu estado afetivo, através de parâmetros quantitativos, do método neurofisiológico de eletroencefalografia, associados a parâmetros qualitativos.

1.4.1 Objetivos Específicos

- Analisar parâmetros da técnica neurocientífica de Eletroencefalografia (EEG) como elemento auxiliar no reconhecimento do estado afetivo dos usuários em relação ao espaço construído;
- Verificar a correlação entre a avaliação da percepção do usuário por método quantitativo, desenvolvida com o equipamento de neurofisiologia EEG, e qualitativo, pela aplicação de questionário como método clássico validado, e entrevista semiestruturada;
- Investigar as relações entre características ambientais e a agradabilidade que elas proporcionam, em profissionais nos espaços de *coworking*.

1.5 JUSTIFICATIVA

Os estudos acerca dos espaços construídos foram baseados em construções filosóficas e observações de padrões comportamentais para relacionar as respostas humanas ao ambiente sob investigação, fundamentados em metodologias qualitativas. Embora tais abordagens forneçam evidências descritivas, ainda são muito distantes para atestar as razões das diversas relações entre indivíduo e o ambiente construído. Mesmo com todo o avanço tecnológico até o presente momento, que vem possibilitando o avanço dos

métodos quantitativos nas investigações, ainda há muito para se desvendar sobre os processos de interação do indivíduo e o ambiente que o circunda. As lacunas do conhecimento frente ao objeto do estudo, ambiente construído e a relação com o ser humano, sob os vieses quantitativos e qualitativos concomitantemente, compõem a expectativa da pesquisa em integrar e colaborar com as descobertas, confirmando ou contestando as evidências existentes no assunto.

Os processos cognitivos, correlacionados ao ambiente construído, compõem estudos recentes. Pesquisas atuais em neurociência e estudos comportamentais embasam a relação entre cognição e ambiente construído, auxiliando na forma de repensar e implementar uma melhor adequação no uso do espaço físico.

As modificações que o cérebro pode sofrer, inclui-se, fundamentalmente, a capacidade de aprendizagem do ser humano, que são diferentes áreas cerebrais em conjunto produzindo comportamentos complexos, como o de aprender. No campo do design e da arquitetura, explorar, usar e viver os ambientes é aprender o espaço construído. Essa é uma interação de inúmeras funções cognitivas que sofre alterações ao longo da vida, através de variados estímulos aos quais se está exposto.

Toda experiência comovente com a arquitetura é multissensorial; as características de espaço, matéria e escala são medidas igualmente por nossos olhos, ouvidos, nariz, pele, língua, esqueleto e músculos. A arquitetura reforça a experiência existencial, nossa sensação de pertencer ao mundo, e essa é essencialmente uma experiência de reforço da identidade pessoal. Em vez da mera visão, ou dos cinco sentidos clássicos, a arquitetura envolve diversas esferas da experiência sensorial que interagem e fundem entre si. (PALLASMAA, 2011, p.39)

O espaço físico, enquanto ambiente, deve atender às necessidades formais (aspectos psicológicos) e funcionais (aspectos físicos e cognitivos) dos usuários, permitindo-os diversas percepções no decorrer de suas atividades, de acordo com Villarouco (2001) e Bins-Ely (2003). Saber interpretar a relação da pessoa e do ambiente construído é mergulhar nessas diversas ciências mencionadas, na delicada tarefa de correlacionar todas elas e o indivíduo.

Criando, então, base para o desenvolvimento e construção de espaços mais humanos.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho está estruturado em 6 capítulos com os seguintes tópicos (que seguem no esquema abaixo): Introdução, Referencial Teórico, Materiais e Métodos Resultados, Discussão e Considerações Finais.

01 INTRODUÇÃO	Contextualização do tema e relação com o programa, caracterização do problema investigado, hipótese e variáveis da pesquisa, objetivo geral e específicos, justificativa do estudo, estrutura da dissertação e delineamento da pesquisa.
02 REFERENCIAL TEÓRICO	Fundamentos teóricos necessários para a compreensão e desenvolvimento do trabalho, como: Psicologia Ambiental, Ergonomia do Ambiente Construído, Ergonomia Afetiva e Design, Neurociência, Neurofisiologia, Fundamentos da Cognição, Percepção Ambiental (e as preferências ambientais), Teoria das Emoções e Objeto de Estudo.
03 MATERIAIS E MÉTODOS	Exposição do procedimento metodológico da pesquisa, especificação da amostra, local e materiais adotados; documentação aprovada pelo comitê de ética; desenvolvimento do protocolo do experimento.
04 RESULTADOS	Descrição dos dados coletados, de acordo com as técnicas adotadas para cada instrumento de pesquisa, como resultados descritivos, tabulação e categorização de dados e informações estatísticas.
05 DISCUSSÕES	Discussões a respeito dos resultados apresentados, e a relação do presente estudo com os conceitos e resultados da literatura existente.
06 CONSIDERAÇÕES FINAIS	Considerações a respeito do trabalho desenvolvido, limitações e desafios da pesquisa e sugestões para investigações futuras, e ainda: Referências; Apêndices e Anexos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica do presente trabalho foi organizada considerando dois grandes agrupamentos: os campos disciplinares em que a pesquisa se situa e os fenômenos de interesse do estudo. As áreas abordadas referem-se às grandes disciplinas da Psicologia (com a Psicologia Ambiental), Ergonomia (com Ergonomia do Ambiente Construído e Ergonomia Afetiva) e Ciências (com Neurociência e Neurofisiologia). Já os fenômenos estudados apresentam-se como: Cognição, Percepção Ambiental (com as preferências ambientais) e a Teoria das Emoções. Por último seguiu apresentado o Objeto de Estudo.

2.1 PSICOLOGIA AMBIENTAL E O LUGAR

Em uma abordagem de justaposição de ideias, a psicologia ambiental (PA) estuda a inter-relação pessoa-ambiente, considerando os comportamentos associados ao contexto físico e social da pessoa. A subdisciplina psicologia ambiental, na compreensão de significados, sentimentos, valores e atitudes do ser humano em relação ao meio físico e social, surge da necessidade de enfoque do ambiente nos estudos da psicologia. Estudando o comportamento humano sob a ação do ambiente e o ambiente perante a ação do comportamento humano (FELIPPE, 2010).

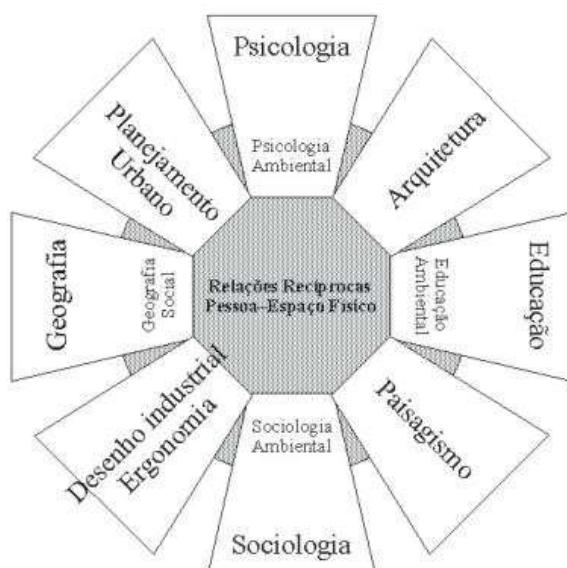
O contexto multidisciplinar da psicologia ambiental transcorre a lógica de consenso quanto a sua definição (HEIMSTRA; MCFARLING, 1978). A disciplina se interessa pelos efeitos das condições do ambiente sobre os comportamentos individuais, compreendendo esses efeitos (de fatores físicos e sociais) associados à percepção e suas interações, o que a leva a ser considerada, segundo os autores, como a Psicologia do Espaço (GÜNTHER; PINHEIRO; GUZZO, 2006). Os autores citam a colocação abaixo exemplificando o inesperado no alcance unicamente psicológico no relacionamento da pessoa com seu ambiente:

O entendimento do homem pela característica de sua interação com o ambiente e comunidade tem evidenciado dimensões nem sempre

consideradas para a atuação nesta área. A dinâmica dos espaços, que se sobrepõem e interferem em um cotidiano de vida no contexto globalizado, na inclusão ou exclusão de pessoas e grupos, aparece como um campo de estudo com o qual o psicólogo não estava preparado para lidar (Fait-Gorchakov & Guzzo, 2002a). (In GÜNTHER; PINHEIRO; GUZZO, 2006, p.9)

A múltipla interface com diversas áreas reunidas num só estudo e a falta de uma única teoria integrativa são questões recorrentes à psicologia ambiental, que acarretaram a utilização da expressão estudos pessoa-ambiente. Como representação das abordagens e métodos abarcados pelo tema, os autores apresentam um modelo que interliga as seguintes áreas de conhecimento, aproximando-as a partir de suas especificidades (GÜNTHER; ELALI; PINHEIRO, 2008):

Figura 1 – A multilateralidade de diferentes subáreas no campo de Estudos Pessoa-Ambiente



Fonte: GÜNTHER; ELALI; PINHEIRO, 2008:372.

Dentre os diversos conceitos que constituem as relações pessoa-ambiente, o apego ao lugar - termo conhecido do inglês *place attachment*, que tem a ideia de vínculo - atenta para as características físico-espaciais do local e os significados simbólico/afetivos a ele associados por indivíduos, ou grupos. O caráter dinâmico desse vínculo afetivo entre pessoa e ambiente o conceitua como um processo, que ocorre ao longo de todo ciclo de vida humana (ELALI; MEDEIROS, 2011). Yi-Fu Tuan (2012) denomina topofilia a relação afetiva entre

pessoa e ambiente físico. O conceito foi fundamentado nos quatro seguintes eixos: a apreciação estética; o contato físico direto com o meio; a relação familiar e de conhecimento acumulado sobre o local (inclusive seu passado); e a possibilidade de estabelecer relações de contrastes entre ambientes e seu impacto (ELALI, PINHEIRO, 2008, p.220-221).

Na definição do etimologista Cunha (1982), espaço, do latim *spātium*, refere-se à “distância entre dois pontos, ou a área ou o volume entre limites determinados” (CUNHA, 1982, p.320), e o termo lugar, do latim *locālis*, de *locus*, é o “espaço ocupado, localidade, cargo, posição” (CUNHA, 1982, p.482). Podemos assim dizer que lugar é o espaço habitado pelo ser humano. O espaço transforma-se em lugar à medida que adquire definição e significado (TUAN, 1983, p.151). A aquisição de valor constitui uma relação mútua entre a pessoa e o espaço.

Nessa linha da significação, o psicólogo Kurt Lewin, na atuação do âmbito da psicologia social, cria a Teoria de Campo, que inúmeras vezes é associada à psicologia ambiental. O fundamento dessa construção é o “campo”, que na psicologia individual é considerado como “espaço de vida”. O campo é explicado de acordo com seus três aspectos principais: existência – o “espaço de vida” inclui a pessoa e o seu meio (consciente e inconscientemente); interdependência – tudo que forma o “espaço de vida” é interdependente; contemporaneidade – as propriedades do campo são determinantes do comportamento (LEWIN, 1965). Esse espaço de vida também pode ser conhecido como “campo psicológico”, que pela teoria de Lewin, é o espaço como uma criação específica na mente de cada pessoa, onde o ambiente leva indivíduos a reagirem de forma diferente ao mesmo estímulo, pois, esse impulso é dependente de cada um.

O comportamento humano segue relação funcional com os atributos do ambiente físico (HEIMSTRA; MCFARLING, 1978). Os autores indicam que formas desse relacionamento podem ocorrer em função de um contexto específico, distinguidas por Wohlwill ao afirmar que o ambiente determina a classe de comportamento que nele pode ocorrer, como qualidades advindas de um dado ambiente causando efeito sobre o comportamento do indivíduo ou, ainda, ambientes que servem de motivação. Para Tuan (1983), a relação de influência do meio ambiente construído frente ao ser humano define suas

funções sociais e relações. De acordo com o autor, lugar é um tipo de objeto. Lugares e objetos definem o espaço, dando-lhe uma personalidade geométrica.

Em Pinheiro (2011) é formulado, dentre unidades básicas da psicologia ecológica, o conceito *behavior settings*, onde padrões estáveis de comportamento que ocorrem em determinado espaço e tempo são as unidades ecocomportamentais. Mas, isso exclusivamente reflexo da interdependência entre ambos, não apenas do ambiente ou só do comportamento. A psicologia ecológica, defendendo a ideia dos estudos de observação naturalística, trata de como o comportamento e a experiência das pessoas estão relacionadas com os ambientes em que estão inseridas (PINHEIRO, 2011).

2.2 ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Em meados do século XX, as novas necessidades sociais acarretaram transformações na interpretação do indivíduo como usuário, para o Design, dado o enfoque primordialmente militar no período de guerra. A ergonomia, como área de estudo, surge nesse período expressando a preocupação com a performance humana, visando à saúde, segurança, e satisfação do trabalhador (IIDA, 2005). As décadas seguintes aprimoraram a ideia dessa nova disciplina, fundamentando-a em todos os aspectos que influenciam o indivíduo: sociais, culturais, econômicos, biológicos, etc.

Para a IEA – *International Ergonomics Association*² ergonomia é “uma disciplina orientada para os sistemas que agora se estende por todos os aspectos da atividade humana”. A ergonomia do ambiente construído é um segmento da Ergonomia que amplia o olhar para o ambiente e objetos, considerando, além do usuário, a tarefa nele realizada (OLIVEIRA; MONT'ALVÃO, 2015). De acordo com Zevi (2009), “ambiente construído será aquele que remete ao espaço arquitetônico o ambiente da convivência humana”. A relação entre os distintos conceitos relacionados na ergonomia do ambiente construído é uma questão enfatizada por Mont’alvão (2011). Inclusive pela

² Associação Internacional de Ergonomia <https://iea.cc/what-is-ergonomics/> Acesso em: 06/09/2021.

necessidade do viés ergonômico para projetos de arquitetura e design que concebem o ambiente construído.

[...] o ambiente arquitetônico com o ambiente do desenvolvimento das tarefas, de acordo com as capacidades, habilidades e limitações humanas – o que inclui características como percepção, compreensão e interação com o espaço – parece clara a necessidade dos conhecimentos da Ergonomia nos projetos de Design e a Arquitetura que contemplam o ambiente construído. (MONT'ALVÃO; VILLAROUUCO, 2011, p.14)

A ergonomia é, ainda, a preocupação dos objetos que compõem o ambiente de trabalho e sua relação de funcionalidade, significado e composição social. Ela busca a adequação do processo produtivo através da configuração espacial que incorpora as exigências do trabalho, favorecendo a saúde, a segurança e a produtividade (VILLAROUUCO; ANDRETTTO, 2008). A disciplina passou a discutir, e então considerar, fatores como a agradabilidade e as emoções na interação humano/tecnologia, o que não acontecia originalmente na ergonomia (VAN DER LINDEN, 2007). O conceito de agradabilidade só foi criado nos anos 2000, por Patrick Jordan, segundo Mont'Alvão e Damázio (2008), em defesa da necessidade de os produtos proporcionarem experiências agradáveis aos seus usuários, além da funcionalidade e eficiência.

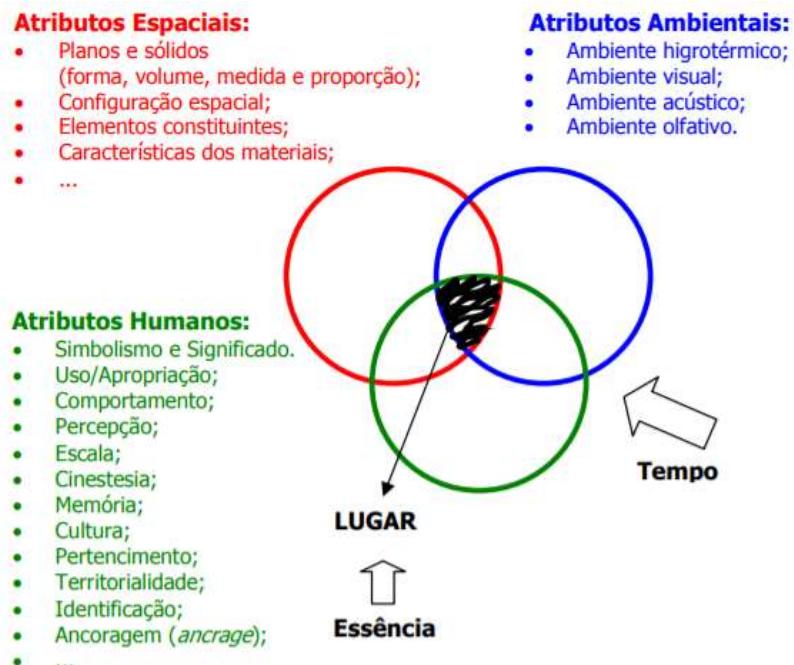
A IEA estabelece como campo de atuação da ergonomia a ergonomia cognitiva, aquela que se refere a processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, uma vez que afetam as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Anamaria Moraes (2004), além de ressaltar que a ergonomia ocupa-se da relação da pessoa com o ambiente em que está inserido, apresenta a ideia de Ergonomia Ambiental que amplia as questões da ergonomia para além dos problemas físicos ambientais, considerando o espaço de trabalho segundo a microergonomia, na mais ampla esfera de ambientes, urbanos, naturais, laborais e residenciais.

2.2.1 Elementos do Ambiente Construído

Ao propor uma nova estruturação de lugar, Reis-Alves (2006) relaciona inúmeras variáveis em três grandes esferas: atributos espaciais, atributos

ambientais e atributos humanos. Em atributos espaciais tem-se as características morfológicas do espaço, definidas por formas, áreas, planos, volumes, cores, texturas, e a proporção entre esses elementos em arranjos que configuram um ambiente. Como atributos ambientais o autor refere-se às características climáticas influenciadas pelos fatores, físicos e geográficos, de incidência solar e eólica, temperatura e umidade do ar, etc. E os atributos humanos são a interação do homem com o universo espacial, garantindo valor aos atributos espaciais e ambientais (REIS-ALVES, 2006), também conhecida como relação pessoa-ambiente. É a inter-relação dessas esferas que transforma um espaço em lugar (figura 2).

Figura 2 – Esquema gráfico para o conceito de estrutura de lugar



Fonte: REIS-ALVES, 2006:14.

O ambiente construído segue valores objetivos como forma, função, cor, textura, aeração, temperatura ambiental, iluminação, sonoridade e significação. O somatório desses fatores espaciais (espaço dimensionado, funcional, sonoro, colorido e significante) é o espaço arquitetônico sensível (figura 3) (OKAMOTO, 2002).

Figura 3 – Espaço arquitetônico e fatores espaciais



Fonte: Adaptado de OKAMOTO, 2002:105

De acordo com o autor, esses elementos são classificados como a linguagem gramatical da arquitetura, que ocorrem como uma linguagem permanente para observações, e como tendências de percepções ativas. Algumas dessas características objetivas são descritas a seguir, em função da relevância delas para o ambiente construído, objeto de estudo do presente trabalho.

As leis de organização visual da Gestalt (GOMES Fo., 2009) esclarecem o processo de percepção visual do ambiente construído, à medida que fornece uma leitura das relações formais entre os elementos arquitetônicos que compõem os cenários, e que revelam as ordens compostivas do ambiente. A escola Gestalt é um campo da psicologia perceptual da forma que fundamenta a leitura visual da forma do objeto. Por objeto Gomes Fo. (2009) comprehende e significa “toda e qualquer manifestação visual da forma passível de ser lida e interpretada”. Assim, seguem relacionados os princípios, ou leis, de organização da forma mais relevantes a esta investigação.

1. Textura e Padrão

São percebidos através das cores identificadas quando em luz ou sombra, conferindo a impressão que o cérebro identifica como imagem. Esses elementos necessitam de diferentes distâncias para serem captados. A textura a uma

distância entre 60 cm e 80 cm é percebida, enquanto o padrão quando ganha distanciamento também ganha significado diferente. O controle desses efeitos é bastante sensível uma vez que, a forma como esses padrões são percebidos, e que se torna de maior importância, depende dos materiais e texturas destinados a determinado ambiente (OKAMOTO, 2002).

2. Escala e Proporções

Significado de escala é a comparação entre um conjunto de proporções e dimensões com outro conjunto de proporções e dimensões. No ambiente construído, a escala de referência é a escala humana, onde tudo reflete as dimensões corporais. Para Tedeschi (*apud* OKAMOTO, 2002) na esfera psicológica a escala é considerada um importante fator da estabilidade emocional das pessoas. Tamanhos pequeno e grande, inclusive, são parâmetros que dependem da nossa experiência dimensional. A proporção mais comumente considerada pelo indivíduo é da altura em relação às larguras ou à profundidade, formando o volume.

3. Psicodinâmica das cores

As cores permitem identificar as informações de um objeto, elas possibilitam a percepção e a sensação, dentro de todo um espectro de simbolismo. A visão colorida possui um significado muito expressivo capaz de influenciar o ambiente, o ânimo, a saúde, o biorritmo e o sentimento do homem (OKAMOTO, 2002). A cor tem relação absoluta com os nossos sentimentos (aspectos psicológicos), sofrendo influência da cultura e tornando-se símbolo, além dos aspectos fisiológicos (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2006).

De acordo com Heller (2013), a relação sentimental com as cores se desenvolve através de vivências comuns que desde a infância vão formando nossa linguagem e pensamento, e não por questão de gosto individual ou ao acaso. Não existe cor sem significado, a impressão causada pelas cores é dada pelo contexto em que estão inseridas, pela combinação de significados em que a percebemos. A autora apresenta seu conceito de acorde cromático, onde nenhuma cor está sozinha, mas cercada por outra cor, e cada efeito é a intervenção de várias cores.

O conceito de cores psicologicamente opostas, introduzido por Heller (2013), é relevante ao presente trabalho considerando-se a percepção do

ambiente. As cores psicologicamente opostas são constituídas por pares de cores que dão a impressão de serem maximamente opostas, de acordo com as sensações e entendimentos do homem, e são de aplicação fundamental na simbologia. São cores opostas pois, o efeito contraditório resultante não passa despercebido (HELLER, 2013). O quadro 1 mostra a relação que a obra “A psicologia das cores – como as cores afetam a emoção e a razão” faz para esse conceito.

Quadro 1 – Cores psicologicamente opostas

Cores psicológicas opostas	Contraste simbólico
Vermelho – azul	ativo – passivo quente – frio ruidoso – silencioso corpóreo – mental masculino – feminino
Vermelho – branco	forte – fraco cheio – vazio passional – insensível
Azul – marrom	mental – terreno nobre – plebeu ideal – real
Amarelo – cinza e Laranja – cinza	radioso – turvo exibido – secreto
Laranja – branco	colorido – incolor insolente – recatado
Verde – violeta	natural – antinatural realístico – mágico
Branco – Marrom	limpo – sujo nobre – plebeu claro – abafado inteligente – estúpido
Preto – Rosa	forte – fraco grosso – delicado duro – macio insensível – sensível exato – difuso grande – pequeno masculino – feminino
Prata – amarelo	frio – quente deciente – insolente metálico – imaterial
Ouro – cinza e Ouro – marrom	puro – impuro caro – barato nobre – trivial

Fonte: HELLER, 2013:36.

O valor de expressividade da cor faz dela um elemento importante em transmitir ideias, não havendo limite de tempo e espaço para a reação do homem a ela (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2006).

As cores influenciam o ser humano e seus efeitos, tanto de caráter fisiológico como psicológico, intervêm em nossa vida, criando alegria ou tristeza, exaltação ou depressão, atividade ou passividade, calor ou

frio, equilíbrio ou desequilíbrio, ordem ou desordem etc. As cores podem produzir impressões, sensações e reflexos sensoriais de grande importância, porque cada uma delas tem uma vibração determinada em nossos sentidos e pode atuar como estimulante ou perturbador na emoção, na consciência e em nossos impulsos e desejos. (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2006, p.2)

4. Forma

Forma são os limites exteriores que constituem um objeto, garantindo-lhe uma configuração. Ela permite identificarmos sua aparência externa. Como conceituação da forma podemos ter: ponto – menor e mais simples unidade de comunicação visual, geometricamente singular; linha – sucessão de pontos, e quanto maior a proximidade entre os pontos, mais fácil de se distinguir uma linha; plano – sucessão de linhas, para a geometria possui apenas duas dimensões, mas no espaço pode ter uma terceira dimensão, quando não impossibilita a distinção do plano; volume – algo que apresente as três dimensões no espaço, que pode ser físico como um sólido, ou que tenha o efeito tridimensional, como através de desenho e pintura, por exemplo; configuração real – é a representação de um objeto, por suas características essenciais; configuração esquemática – é uma representação de forma geral apresentada pelo conceito de esqueleto estrutural, como origem da nossa percepção não podem ser consideradas reais (GOMES Fo., 2009).

Dentre elementos que caracterizam a forma são referidos aqui, pelo interesse do estudo, a linha, o plano e o volume. Linha – o autor define como uma sucessão de pontos, podendo ocorrer quando a pequena distância entre pontos aumenta a sensação de direcionamento, assim permitindo a leitura de vários pontos em um outro elemento, a linha. Ela pode conformar, contornar e delimitar objetos de forma geral. Plano – uma sucessão de linhas forma um plano, na geometria definido por duas dimensões apenas. No espaço, a visualização de um plano depende do contexto do observador pois, um sólido pode ser visto como um plano. E ainda, no âmbito da arquitetura plano é usualmente empregado para fachada de edifícios, ou referir-se a teto, piso e paredes. Volume – diz-se de algo que é projetado nas três dimensões do espaço. Gomes Filho descreve de duas maneiras: físico, algo real, existente, que se pode pegar, como um bloco de pedra ou um edifício; tridimensional, como um efeito

criado a partir de artifícios, no caso de desenhos, pinturas, ilustrações, etc., ou até mesmo por efeito da luz, sombra, brilho e textura (GOMES Fo., 2009).

5. Unidade e Segregação

Como unidade formal entende-se um único elemento por si só e ou como parte de um todo, ou um conjunto de mais elementos formando o “todo”. Isolada ou combinada, a unidade é percebida quando existe alguma relação, seja formal, dimensional, cromática, etc. Segregação, por sua vez, é a capacidade de se perceber unidades destacadas ou segregadas, e vai depender da desigualdade que os estímulos produzem no campo visual, como por exemplo em função de contraste, cor, relevo, etc. (GOMES Fo., 2009).

2.3 ERGONOMIA AFETIVA E DESIGN

O início desse século foi marcado por novos caminhos e buscas nas pesquisas do campo do design. O “projeto ergonômico afetivo” foi apresentado sob uma nova perspectiva na área dos fatores humanos, como paradigma, marcando as questões da ergonomia relacionadas ao usuário (Khalid, 2004 *apud* MONT'ALVÃO, 2012). Essa mudança de paradigma introduz um novo questionamento a respeito de como, então, o usuário avalia um sistema/produto, e na sequência desse pensamento surge também a dúvida sobre como mensurar o design afetivo (MONT'ALVÃO, 2012).

A requalificação do papel do design é explorada por Norman (2008), que apresenta a intenção do design de forma interdisciplinar na busca de teorias e metodologias, nos mais diversos campos, para a aplicação e consideração da emoção que é provocada nos usuários. Para o autor, os objetos assumem “forma social” e “funções simbólicas”, e os designers, com a atenção voltada para o modo como as pessoas interpretam e interagem com o meio físico e social, passam a projetar com a intenção de proporcionar experiências agradáveis. Produtos, sistemas, ferramentas e ambientes incorporam à ergonomia e à satisfação conceitos de agradabilidade (JORDAN, 2000).

Em 2004 Helander e Tham propõem denominar Hedonomia essa disciplina com significado de leis e princípios do prazer. Enquanto a ergonomia foca na prevenção de dores e sofrimento dos usuários, a hedonomia preocupa-

se em promover o prazer na relação dos mesmos com os sistemas (MONT'ALVÃO, 2012).

A ideia do projeto centrado no usuário, em considerar suas características sensórias e cognitivas, mistura-se à concepção da ergonomia e hedonomia em otimizar a interação do homem com o mundo que o cerca (MONT'ALVÃO, 2012). É nessa margem, entre a usabilidade e a satisfação, que a autora relaciona ergonomia e hedonomia ao conceito de Maslow, para as preferências do ser humano quanto a estas duas disciplinas (figura 4).

Figura 4 – Hierarquia da Ergonomia e da Hedonomia, segundo a concepção de Maslow



Fonte: Adaptado de Hancock et al., 2005 *apud* PAIVA (2018).

Dessa forma, os autores associaram hedonomia e ergonomia à hierarquização dos cinco motivos humanos na pirâmide de Maslow. Cada uma dessas necessidades, à medida que são consideradas satisfatórias, são substituídas por outra, com o objetivo de chegar à satisfação máxima do usuário. Delineando, assim, uma relação pessoa-ambiente através do ambiente ergonomicamente construído, capaz de conceder melhorias no bem-estar do ser humano. E preocupando-se com suas necessidades afetivas, ao considerar os aspectos objetivos e subjetivos dos espaços construídos.

2.4 NEUROCIÊNCIA

Apesar de o termo neurociência ser bastante novo, conhecido com a criação da *Society for Neuroscience*³ (associação de neurocientistas profissionais) desde 1970, o estudo do encéfalo é tão antigo quanto a própria ciência. Historicamente, diferentes disciplinas (como medicina, biologia, psicologia, física, entre outras) deram origem aos neurocientistas. E a neurociência foi revolucionada quando os cientistas perceberam que a melhor abordagem para compreender o funcionamento do encéfalo era justamente a multidisciplinaridade dos seus pesquisadores combinando com abordagens tradicionais, visando uma nova síntese (BEAR et al., 2017).

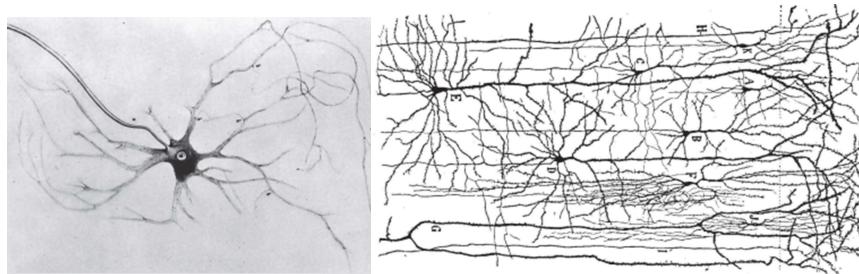
Para a neurociência, percepção refere-se à capacidade do ser humano de associar as informações sensoriais à memória e à cognição, formando conceitos sobre o mundo, sobre o ser humano, e orientando nosso comportamento (LENT, 2010). O ambiente construído conta com atributos físicos e psíquicos, relativos ao espaço, para transmitir aos usuários sensações, de modo consciente e inconsciente, pelos diversos estímulos ao que o ser humano é exposto. Uma sensação é uma experiência sensorial que sentimos quando algum estímulo é enviado ao sistema nervoso central (SNC). O SNC é formado pelo cérebro e pela medula espinhal, e junto com o Sistema Nervoso Periférico (SNP) formam o Sistema Nervoso (SN), (BEAR et al., 2017; CLARK, BOUTROS E MENDEZ, 2010).

O reconhecimento de estímulos externos pelos sentidos básicos de visão, audição, olfato e tato, compõem os fundamentos da percepção ambiental. Eles integram o sistema sensorial, que é responsável por enviar as informações obtidas (na forma de impulsos elétricos) para o SNC. Este, por sua vez, é responsável por analisar e processar as informações recebidas, por intermédio de complexos circuitos de redes interconectadas de neurônios. “A verdadeira unidade funcional do sistema nervoso é formada por uma população de neurônios, também conhecida como grupamento ou rede neuronal” (NICOLELIS, 2011). Os neurônios são entidades distintas, que se comunicam por sinais químicos e elétricos (BEAR et al., 2017), formando uma complexa rede de intercomunicação de células que interagem entre si (Figura 5), e quando um dos neurônios é ativado uma troca de moléculas ocorre entre as paredes das

³ SfN – Sociedade para as Neurociências, sediada em Washington.

células (que separam o interior e o exterior do neurônio) produzindo carga elétrica (MASON et al., 2009). É por meio dessas redes neuronais, altamente conectadas, conhecidas por circuitos neurais, que o cérebro humano desempenha sua principal função: uma variedade de comportamentos especializados que coletivamente nos referimos como “a natureza humana” (NICOLELIS, 2011).

Figura 5 – Uma unidade funcional do SN: neurônio; e uma rede de neurônios

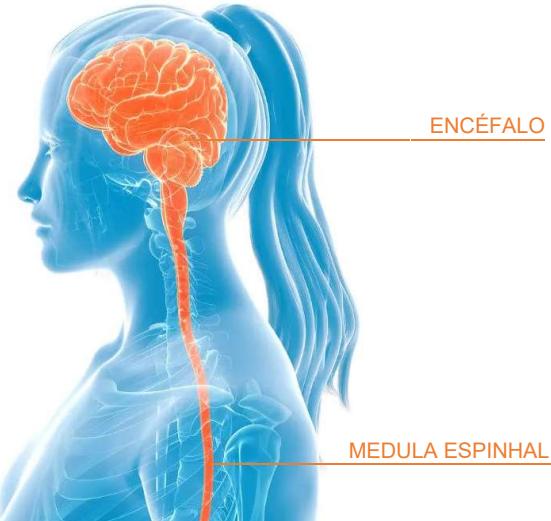


Fonte: BEAR et al., 2017.

Um dos principais focos dos estudos sobre o cérebro é a localização da função, que são áreas específicas do cérebro responsáveis pelo controle de habilidades e de comportamentos específicos (STERNBERG, 2017). Segundo Kandel et al. (2014), é necessário fragmentar o comportamento em componentes-chave para identificar as regiões encefálicas (responsáveis por cada um desses componentes) e analisar as conexões neurais entre essas regiões, para que seja possível, então, a compreensão do controle neural de qualquer comportamento.

Desse modo, segue breve explicação sobre os sistemas responsáveis pelas funções cognitivas: o sistema sensorial e o sistema nervoso central. O SNC é basicamente formado por encéfalo e medula espinhal (Figura 6). Os três principais órgãos do encéfalo são: cérebro, cerebelo e o tronco encefálico. O cérebro controla as sensações e órgãos receptores dos estímulos sensoriais, e está dividido ao meio, em hemisférios direito e esquerdo. De forma geral, o hemisfério cerebral direito recebe sensações e controla o movimento do lado esquerdo do corpo, enquanto o hemisfério cerebral esquerdo está envolvido com as sensações e os movimentos do lado direito do corpo (BEAR et al., 2017).

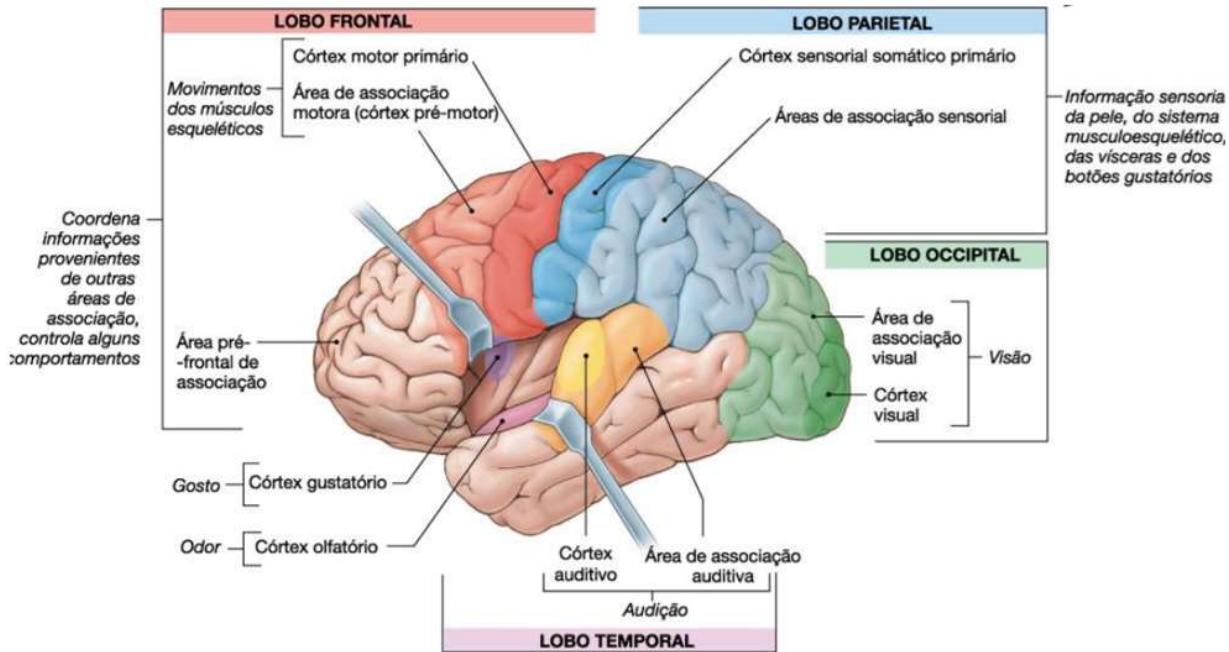
Figura 6 – Sistema Nervoso Central



Fonte: Adaptado de www.brasiscolas.uol.com.br/biologia/sistema-nervoso.htm

O cérebro é composto por uma camada mais externa denominada córtex cerebral, que é a sede das funções cognitivas (e tem particular relevância para esse estudo pela relação direta com os processos cognitivos e o uso da eletroencefalografia), e três estruturas mais profundas: núcleos da base, hipocampo e os núcleos da amígdala. O córtex cerebral é dividido nos lobos frontal, parietal, occipital e temporal, cada um responsável por funções específicas (figura 7), denominados em função dos ossos do crânio situados sobre eles. O lobo frontal é responsável por elaboração de ações e movimento, interações afetivas e emocionais, e contém a área de Broca. O lobo parietal agrupa funções de sensações tátteis, dor, calor, e de sentido espacial. O lobo occipital concentra as funções relacionadas à visão. E o lobo temporal é principalmente responsável pelos estímulos auditivos, mas também pela memória. Posteriormente e abaixo do cérebro, encontra-se o cerebelo, responsável pela coordenação dos movimentos e manutenção do equilíbrio. Na parte inferior do encéfalo, está localizado o tronco encefálico, que é quem conduz os impulsos nervosos do cérebro para a medula espinhal, e vice-versa. A medula espinhal é um cordão de tecido nervoso situado dentro da coluna vertebral (ligada superiormente ao tronco encefálico), cuja função é conduzir os impulsos nervosos do restante do corpo para o cérebro, recebendo neurônios motores e sensitivos. (BEAR, et al., 2017; KANDEL et al., 2014; LENT, 2010).

Figura 7 – Divisões do Córtex Cerebral



Fonte: SILVERTHORN, D.U., 2010.

De acordo com Princípios de Neurociências, Kandel et al. (2014), entende-se a lógica do funcionamento sensorial onde cada órgão desse sistema capta os sentidos através de receptores. Os receptores (terminações nervosas que transformam estímulos externos em impulso nervoso, específicos para cada sistema) devem inicialmente analisar e, então, desmembrar a informação originada do estímulo a que são sensíveis, por exemplo: luz, pressão, som, sabor e substâncias odoríferas. Quando um receptor é estimulado (como a incidência de luz em uma célula fotorreceptora na retina) sua resposta segue um padrão distinto de disparos representando certas propriedades desse estímulo. Cada sistema sensorial recebe, então, a informação acerca do estímulo, que é transmitida por uma via de células a uma região específica (unimodal) do córtex cerebral. No córtex diferentes regiões unimodais, representando diferentes modalidades sensoriais, comunicam-se com áreas associativas⁴ por vias específicas, em uma rede onde os sinais são selecionados e combinados em uma percepção. É dessa forma que o encéfalo produz uma percepção integrada (através de células nervosas conectadas precisa e ordenadamente) sob um molde geral, que não varia muito entre os indivíduos, normalmente. Entretanto, as conexões não se fazem absolutamente iguais em todos os indivíduos, elas

⁴ Área associativas: regiões do córtex que não estão envolvidas diretamente com funções motoras ou sensoriais. Uma das mais importantes é o córtex pré-frontal (KANDEL et al., 2014).

podem ser alteradas por atividades e pelo aprendizado de cada um. Determinados eventos podem ser lembrados quando as estruturas e as funções das conexões entre as células nervosas são modificadas por esses eventos. Dessa forma, acreditam os cientistas que a atividade simultânea de conjuntos distintos de neurônios produz a cognição (KANDEL et al., 2014).

Como importantes fundamentos da neurociência, seguem descritos os quatro sentidos mais relevantes a essa pesquisa:

2.4.1 Sistema Visual

A sensibilidade à luz capacita os animais, entre eles os seres humanos. É devido à luz que atinge nossas retinas, após ser refletida pelos objetos ao nosso redor, que identificamos o mundo que nos cerca. Embora esse processo não pareça envolver tanto esforço, ele é extremamente complexo (BEAR et al., 2017). O sistema visual é composto pelos olhos, nervos, e estruturas acessórias: pálpebras, supercílios, músculos e aparelho lacrimal. No fundo deste órgão, o olho, encontra-se a retina, onde fotorreceptores (cones e bastonetes) e outras células especializados convertem a energia luminosa em atividade neural. A luz consiste em energia eletromagnética emitida na forma de ondas (BEAR et al., 2017; FIALHO, 2001). A cavidade do olho atua como uma câmera fotográfica que projeta imagens do mundo sobre a retina.

A luz forma imagens nos fotorreceptores da retina, dentro de cada olho, e a informação é levada ao cérebro. De acordo com Fialho (2001), os sinais provenientes da retina se encaminham, através do nervo ótico, até o córtex visual (localizado no lobo occipital: figura 8), onde ocorrem novos tipos de processamento. O fenômeno da visão pode ser decomposto (de modo simplificado) da seguinte forma: os raios luminosos atravessam a íris e encontram a retina. A energia luminosa é então transformada em energia bioelétrica que, sob a forma de um estímulo nervoso, se propaga ao longo do nervo ótico até o cérebro. Desde a primeira série de neurônios intermediários são criados novos impulsos que se encaminham na direção dos centros que controlam o olho, modificando o diâmetro da pupila, a curvatura do cristalino e os movimentos dos globos oculares.

2.4.2 Sistema Auditivo

A audição do ser humano tem evoluído além das funções estritamente utilitárias de comunicação e sobrevivência, como por exemplo as sensações e emoções provocadas pelo som. As transformações do som do meio ambiente em sinais neurais significativos são realizadas em etapas, ao invés de todas em uma única vez (BEAR et al., 2017). Para Bear et al. (2017), a via auditiva é de grande complexidade, pois existem mais etapas intermediárias entre os receptores sensoriais e o córtex. Mas, assim como no sistema visual, ambos possuem etapas iniciais de integração sináptica, através dos receptores sensoriais, para seguir a um núcleo de retransmissão e, então, chegar ao córtex sensorial.

O som é uma onda mecânica resultante da transmissão de energia de partículas de ar em vibração, a partir de uma fonte sonora. São as mudanças de pressão do ar que produzem o som. A frequência do som é o número de trechos de ar comprimidos ou rarefeitos que passam pelos nossos ouvidos a cada segundo. O sistema auditivo é dividido, resumidamente, em ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno. Células mecanorreceptoras captam estímulos mecânicos, traduzindo-os em impulsos nervosos. A captação do som até sua percepção e interpretação é uma sequência de transformações de energia, finalizando com a energia elétrica dos impulsos nervosos que chegam ao cérebro. No ouvido, por receptores auditivos, e no encéfalo (córtex auditivo: figura 8) ocorrem mecanismos que fazem a transdução do som do meio ambiente em sinais neurais significativos. Uma rede de neurônios conduz os sinais eletroquímicos correspondentes à medula e ao lobo temporal. O tipo de resposta de cada célula cortical pode variar em função do espectro, intensidade e localização espacial do som (BEAR et al., 2017; FIALHO, 2001).

2.4.3 Sistema Olfativo

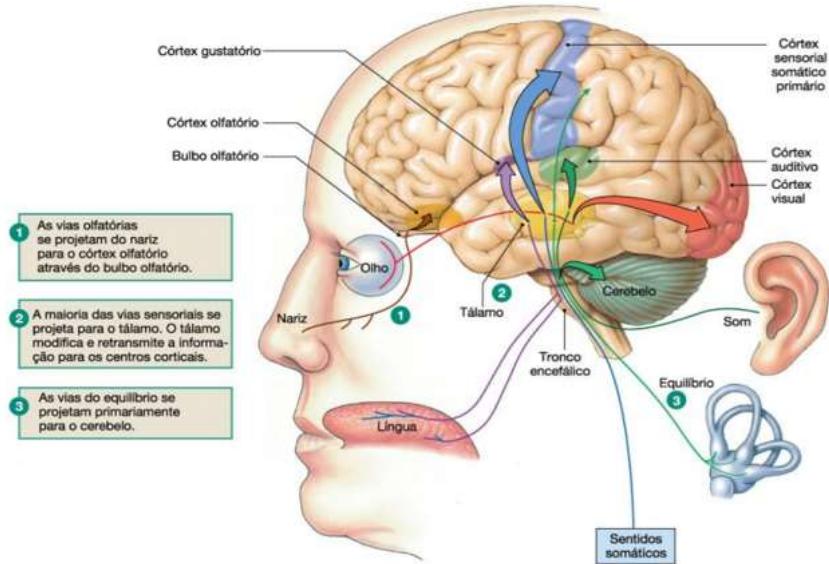
O olfato é um indicador de bons e maus sinais ao indivíduo, funcionando também como sentido de alerta. Os receptores olfativos, como uma pequena e

fina camada de células no alto da cavidade nasal, formam o epitélio olfativo e são os responsáveis por esse sentido (BEAR et al., 2017). Esses receptores detectam as moléculas presentes no ar e transmitem as mensagens ao bulbo olfativo, uma estrutura localizada no cérebro médio (figura 8). Ao bulbo cabe analisar cada padrão de entrada e sintetizar sua própria mensagem, que é enviada ao córtex olfativo. A partir deste, novos sinais são enviados para outras partes do cérebro, onde os sinais são combinados com os sinais dos demais sistemas sensoriais, resultando, assim, numa resposta única para cada indivíduo (FIALHO, 2001). As células receptoras olfativas são dos poucos tipos de neurônios no sistema nervoso com substituição regular ao longo da vida (BEAR et al., 2017).

2.4.4 Sistema Sensorial Somático - Tato

A sensação somática é que permite ao nosso corpo sentir o contato, a dor, o frio, e o reconhecimento de quais partes estão sendo estimuladas. A maioria dos receptores sensoriais do sistema somatossensorial são mecanorreceptores. O sentido do tato é proveniente da estimulação de receptores localizados nas terminações nervosas da nossa pele. Os sinais originados por esses receptores são transmitidos ao córtex somatossensorial, estreita faixa celular que fica na parte anterior do lobo parietal, onde são sintetizadas as informações para dor, temperatura, espessura, e todas mais que a sensibilidade tátil nos permitir (BEAR et al., 2017; FIALHO, 2001).

Figura 8 – Sistemas sensoriais e córtex sensitivos



Fonte: SILVERTHORN, D.U., 2010.

2.5 NEUROFISIOLOGIA

Neurofisiologia é a área de estudo da neurociência relacionada às diversas áreas do sistema nervoso. Muito se tem aprendido, acerca das capacidades exclusivas de seres humanos, com técnicas de neurofisiologia comportamental, que são registros da atividade celular no encéfalo de animais acordados e ativos (BEAR et al., 2017). Uma atividade fisiológica existente é a produzida por neurônios na região do neocôrte. A atividade cerebral tem sido associada a processos emocionais perceptivos, experienciais e expressivos (DEMAREE et al., 2005).

De acordo com teorias cognitivas das emoções, o cérebro constitui fonte primária de respostas afetivas por estar processando os próprios estímulos, memórias ou pensamentos. Acarretando, assim, uma reação afetiva no cérebro, corpo e comportamento (SANDER et al., 2005) (In: REUDERINK et al., 2013). Ainda relacionados por essas teorias, os sinais cerebrais possibilitariam uma comunicação mais rápida e reconhecimento direto de estados emocionais, sendo sensíveis a sutis emoções. As primeiras respostas neuronais de discriminação de estímulos emocionais já poderiam ser observadas em dezenas de milissegundos (AFTANAS et al., 2002; KEIL et al., 2001).

As técnicas de imagem cerebral têm influenciado bastante pesquisas na área da neurociência para ergonomia. Essas técnicas, em geral, podem ser

divididas em duas classes: medições da hemodinâmica cerebral (fluxo sanguíneo), como a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e a Ressonância Magnética Funcional (fMRI); e medições da atividade eletromagnética do cérebro, como eletroencefalografia (EEG), potenciais relacionados a eventos (ERPs), e magnetoencefalografia (MEG) (PARASURAMAN; RIZZO, 2007).

Várias técnicas por imagem, assim como o EEG, possibilitam medir a atividade neural associada à cognição sem necessidade de questionamentos sobre o que está sendo processado ou quais sistemas mentais estão envolvidos (SHIV; YOON, 2012). Para isso, um paradigma neurofisiológico revolucionário é batizado de interface cérebro-máquina (ICM) (NICOLELIS, 2011), e interface cérebro-computador (ICC). Inúmeros avanços no campo da neurociência computacional levaram ao desenvolvimento de abordagens baseadas em ICC não invasivas, como essa tecnologia baseada em EEG (LAZAROU et al., 2018).

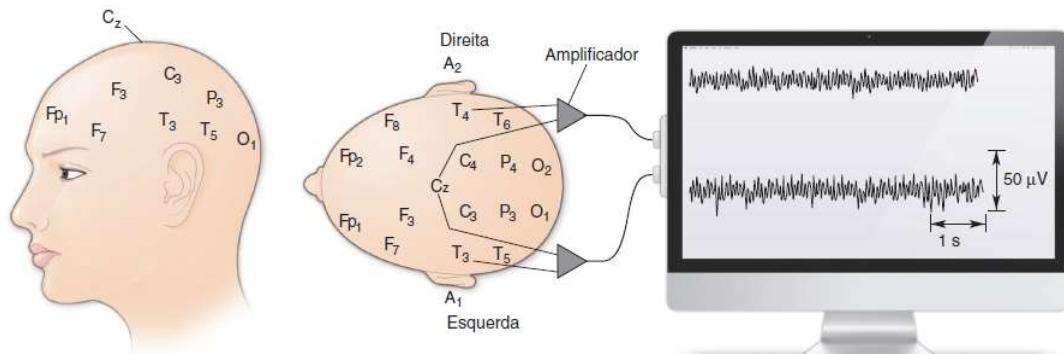
Estudos sobre neurociência e cognição indicam que sinais fisiológicos podem refletir estados emocionais humanos. A atividade cerebral responde mais rápido a estímulos emocionais do que qualquer outra medida fisiológica. Sensores que medem a atividade neuronal do cérebro possibilitam um método de observação rápido e contínuo das emoções do usuário (REUDERINK et al., 2013). A eletroencefalografia, devido a sua alta resolução temporal, tem sido amplamente utilizada no reconhecimento das emoções (YANG KAI et al., 2020; CHANNEL et al., 2006).

O eletroencefalograma é uma técnica que realiza a medida das flutuações de tensão resultantes da corrente iônica dentro dos neurônios do cérebro, possibilitando a visualização da atividade generalizada do córtex cerebral. O registro de um EEG é relativamente simples, por método não invasivo e indolor. Através de eletrodos, fios condutores fixados ao escalpo, e aparelhos de registro, pequenas flutuações de voltagem são medidas entre pares de eletrodos selecionados (geralmente poucas dezenas de microvolts, μ V, de amplitude). As diferentes regiões do encéfalo podem ser examinadas com a seleção apropriada de pares de eletrodos (BEAR et al., 2017). Um dos desafios científicos, atualmente, é a utilização de eletrodos secos e a redução do número de canais,

afim de maximizar o conforto do usuário, mas garantindo altos desempenhos (APICELLA et al., 2021).

Um EEG mede a voltagem gerada pelas correntes que fluem durante a excitação sináptica dos dendritos de muitos neurônios piramidais no córtex cerebral, o qual se situa logo abaixo da superfície cranial. O registro típico desse exame é um agrupamento de muitos traçados irregulares simultâneos (Figura 9), indicando as alterações de voltagem entre os pares de eletrodos (BEAR et al., 2017). O autor ressalta, ainda, que a contribuição elétrica de qualquer neurônio cortical isolado é demasiadamente pequena. Logo, são necessários milhares de neurônios subjacentes, de ativação conjunta, para gerar um sinal de EEG suficiente para visualização.

Figura 9: Posições-padrão de eletrodos no EEG, e registro da atividade elétrica



Fonte: BEAR et al, 2017, p. 647.

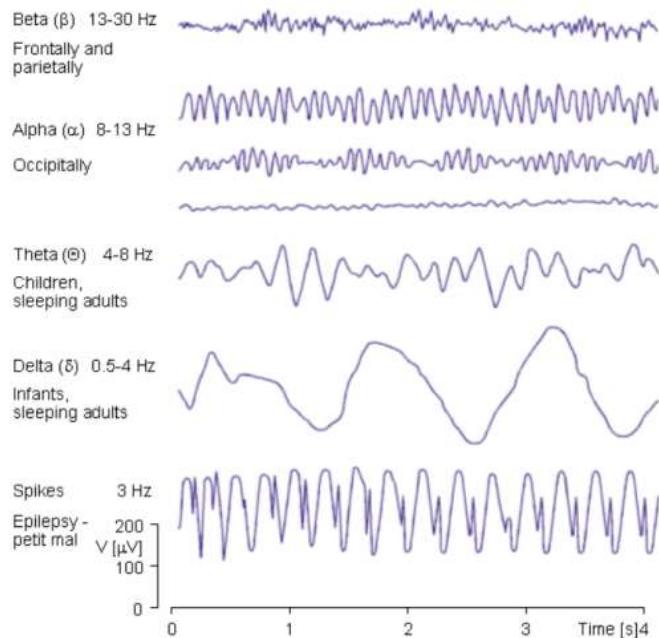
Usualmente, aplicativos de diagnóstico mantém o foco no conteúdo espectral da EEG, que é o tipo de oscilações neurais popularmente conhecidas como "ondas cerebrais". Os ritmos cerebrais são caracterizados por frequência - número de flutuações num determinado tempo padronizado (ciclos por segundo = Hz), e por amplitude - flutuações de voltagem descritas segundo a magnitude ou amplitude (milionésimo de volt ou μ V).

O aparelho de EEG funciona de acordo com: banda de frequências; taxa de amostragem; número de canais; amplificador; CMRR – razão de rejeição comum e aterrramento. As atividades cerebrais são geralmente acompanhadas por mudanças na frequência do EEG. As ondas cerebrais foram classificadas em bandas de diferentes frequências, conhecidas como delta (0,5 a 3,5 Hz): presentes durante o estado profundo de sono em pessoas normais, teta (4 a 7

Hz): é o ritmo menos observado em adultos, alfa (8 a 13 Hz): está relacionada aos estados de relaxamento, com o aumento de foco da pessoa as ondas alfa tendem a diminuir sua amplitude, beta (14 a 30 Hz): associada ao engajamento mental, tendo o aumento de sua amplitude com a elevação de foco da pessoa, e gama (> 30 Hz): está ligada aos estágios da mente consciente e inconsciente, (ANDREASSI, 2001).

Algumas dessas frequências foram encontradas para refletir o estado do cérebro humano diante do meio ambiente e de diversas atividades (PFURTSCHELLER e LOPES DA SILVA, 1999; NEUPER, 2001). A imagem (figura 10) ilustra os tipos de sinais de EEG. Existem ainda, os filtros que regulam as frequências a serem registradas e evitam interferências indesejadas. De acordo com estudos anteriores (YANG KAI et al., 2020), o estado de alerta e as imagens motoras estão relacionadas a sinais de baixa frequência de EEG.

Figura 10 – Exemplos de sinais de EEG

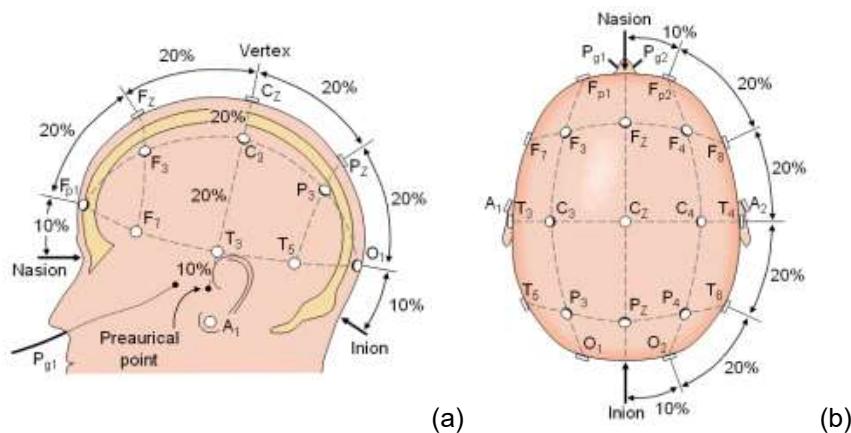


Fonte: MALMIVUO; PLONSEY (1995) *apud* BARROS (2016).

A realização de um eletroencefalograma se dá através de eletrodos capazes de medir as diferenças de potencial em pontos do couro cabeludo. Os sinais de EEG devem ser medidos em relação a dois eletrodos sempre, medindo, assim, a diferença de potencial entre eles, onde um eletrodo é ativo e o outro de referência (CATECATI, 2021). A sistemática da medição indica o cuidado que se

deve ter com o posicionamento do equipamento. A fim de padronizar esse sistema de teste, permitindo a repetição do serviço e em diferentes locais, a federação internacional de eletroencefalografia e neurofisiologia clínica recomendou a utilização de um sistema standard para colocação dos eletrodos, conhecido como o Sistema Internacional 10-20. Isso porque ele faz uso de 10% e 20% das distâncias entre alguns marcos ósseos (nádio, ínio e mastoide) para determinar a posição relativa dos eletrodos (CACIOPPO; TASSINARY; BERNTSON, 2007). São disponíveis setenta e cinco posições ao longo de cinco planos posteriores e anteriores paralelos à linha central de onze posições (Figura 11). Esse sistema determina que os eletrodos de número ímpar se situam no hemisfério esquerdo e os eletrodos de número par ficam no hemisfério direito. Faz parte, também, a definição de letras que designam a área anatômica sendo Fp- fronto-polar, F- frontal, C- central, P- parietal e O- occipital (de acordo com a divisão do córtex cerebral) (Faria, 2014).

Figura 11: Sistema Internacional 10-20 de distribuição de elétrodos, vista esquerda (a), vista superior (b).



Fonte: PAIVA, 2018.

A Interface Cérebro-Computador (ICC) conecta o cérebro humano a computadores ou dispositivos, gerando a interação desses sistemas. O que promoveu um grande alcance de aplicação, ampliando os cenários onde isso se torna possível, principalmente em estudos das neurociências, no âmbito das emoções.

2.6 FUNDAMENTOS DA COGNIÇÃO

A base interdisciplinar para as funções cognitivas, como propõe Meyer (2002), sugere a importância dos estudos da biofilosofia, área que correlaciona as ciências humanas e sociais aos campos neurológico e psicológico, como premissa de uma ciência não segmentada. De um lado os cientistas que descobrem especificidades dos neurônios visuais, e de outro, pensadores duvidando da nossa capacidade de perceber um mundo em si (MEYER, 2002). O processo cognitivo consiste em uma sequência de eventos necessários para a formação de conteúdo do conhecimento através de atividades da mente. Até a fase mais tardia da vida, ele está em desenvolvimento. Segundo Varela (1997):

... a Ciência Cognitiva se assemelha mais com um grupo desconexo de disciplinas, do que com uma disciplina em si mesma, ou seja, uma única disciplina. Cada disciplina que compõe a Ciência Cognitiva, dá uma resposta diferente para a questão sobre o que é mente e cognição, uma resposta que reflete as preocupações particulares da disciplina em questão. (*apud* FIALHO, 2001, p 12).

O sistema cognitivo nada mais é do que a relação entre estas funções, desde os comportamentos mais simples até os mais complexos, exigindo muito mais do nosso cérebro. Percepção, memória, atenção, fala, solução de problemas (aprendizagem) e atividade motora elenca Luria (1992) como as principais funções cognitivas. A avaliação de interfaces entre ambiente construído e interações cognitivas busca, em tais processos, a compreensão necessária para o domínio da relação emocional em que o espaço construído se conecta com o ser humano. Sternberg (2017) relaciona a atenção consciente do homem como causalidade na sua cognição, pois ela auxilia na monitoração das interações do indivíduo com o ambiente. Uma vez que, nos mantemos mais conscientes se melhores adaptados a determinada situação.

Para Fialho (2001), o fenômeno da cognição pode ser explicado da seguinte forma: primeiro, uma função biológica, que acontece no interior do sistema vivo, e determina os limites da aprendizagem; segundo, um processo pedagógico, que se sustenta na articulação dos três fundamentos do construtivismo: o histórico, o afetivo, e o estético; por último, uma episteme da observação, que reúne os pressupostos e raciocínios utilizados pelo observador

do fenômeno. A percepção, descrita pelo autor como “conjunto de mecanismos de codificação e coordenação das diferentes sensações elementares, visando um significado”, refere à função pedagógica. Enquanto que a sensação é a função biológica, sujeito e objeto no nível neuronal.

A percepção, de acordo com o desenvolvimento da consciência na filosofia de Hegel, é o segundo movimento da consciência e se faz necessário o estabelecimento de referências “sobre os quais se possam ancorar as energias que chegam ao manto escuro do cérebro, provenientes das sensações” (FIALHO, 2001, p. 18). Grande relevância se dá, por Hegel, à consciência coletiva capaz de formatar a consciência e ideia de cada indivíduo, reforçada em estudos posteriores, como a individualidade na capacidade perceptiva e de significação do ser humano, que não possui padrões, mas uma categorização de sensações própria de cada um.

Outro funcionamento cognitivo de grande relevância é a memória, uma vez que as operações necessárias ao seu funcionamento condicionam as atividades mentais. Em Fialho (2001), as atividades mentais são divididas em: compreender, raciocinar e avaliar. A complexa relação de memória e percepção estimulou correntes teóricas por diferentes lados. Aprender é lembrar algo que já se sabe, para os idealistas. Enquanto que para os materialistas, o ser humano nasce vazio e vai preenchendo através da percepção. Compondo uma síntese da percepção de origem e imagens das lembranças.

Como as emoções são importantes instrumentos de regulação nos processos cerebrais, suas funções são significativas e singulares na interpretação do ambiente construído para cada pessoa. Expõe Pinker (1999), que cada emoção humana motiva a mente e o corpo a enfrentar um dos desafios de viver e reproduzir-se no nicho cognitivo. Em *Como a Mente Funciona*, o autor expressa a ideia da mente humana como um sistema de órgãos computacionais que, em função da seleção natural, soluciona tipos de problemas que nossos ancestrais enfrentavam nos primórdios, como entender e superar estrategicamente objetos, animais, plantas e outras pessoas, afirmindo que:

A mente é o que o cérebro faz; especificamente, o cérebro processa informações, e pensar é um tipo de computação. A mente é organizada em módulos ou órgãos mentais, cada qual com um design

especializado que faz desse módulo um perito em uma área de interação com o mundo. (PINKER, 1999, p. 32)

O mecanismo da nossa mente é preparado para confrontar situações adversas, como as encontradas em uma floresta, mas de pouquíssima habilidade para enfrentar o trânsito no horário do *rush*. Das fronteiras da psicologia e da neurociência, em seu livro Inteligência Emocional, Goleman apresenta e nos desperta para a consciência das emoções como fator essencial para o desenvolvimento da inteligência do indivíduo. De acordo com o repertório da pessoa, cada emoção desempenha uma função específica revelando suas distintas origens biológicas. As novas tecnologias possibilitam aos pesquisadores, por meio de descobertas de detalhes fisiológicos, verificar como diferentes tipos de emoções preparam o corpo para diferentes tipos de resposta (GOLEMAN, 2007).

Norman (2008) faz a sua analogia de entendimento da emoção pelo cérebro, categorizando-a em três níveis: o visceral – uma pré-programação de julgamentos rápidos, como o que é bom e ruim; o comportamental – processos cerebrais que controlam nossas ações motoras; e o reflexivo – interpretação, compreensão, raciocínio e a parte contemplativa do cérebro. Esses três grupos de funcionamentos, que agem conjuntamente, podem ser, segundo o autor, identificados na nossa reação aos objetos. A tradução desse funcionamento dá origem a uma categorização do design que, mapeado, serve de premissa para a criação de novos produtos, novos pensamentos, e novos projetos.

“O cérebro opera sobre impulsos elétricos e trocas envolvendo substâncias químicas. A mente opera sobre símbolos.” (FIALHO, 2001). Logo, afirma-se que o funcionamento cognitivo se desenvolve como um sistema, desde o nível intracelular, neurológico até o funcional. Os processos mentais são relacionados à operação de regiões e sistemas cerebrais específicos. Essas regiões e sistemas em questão formam um conjunto limitado de territórios cerebrais, e, do mesmo modo que ocorre com funções como a memória ou a linguagem, haverá também uma anatomia da consciência. O pensamento, quando por exemplo da interpretação dos espaços, pode ser entendido como o funcionamento de conexões neuronais (associativas) em decorrência de percepções anteriores (memória) junto de novas informações.

2.7 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A percepção é o conjunto de processos pelos quais reconhecemos, organizamos e entendemos as sensações provenientes dos estímulos ambientais (STERNBERG, 2017). Para Luria (1979), estudioso não apenas dos componentes físicos, mas da relação do comportamento das pessoas no processo de percepção, o processo perceptivo resulta da atuação de vários sentidos. O psicólogo distingue percepção do espaço de percepção do objeto uma vez que, estamos envolvidos pelo espaço. Em Sternberg, (2017, p.88), o ambiente é considerado como fornecedor de todas as informações necessárias para a percepção, e o ser humano (utilizando informações contextuais diretas) é biologicamente ajustado para responder perceptualmente.

Apesar de não existir uma definição única para os seguintes conceitos, ideias e embasamentos a respeito da percepção ambiental estão fortemente relacionadas às de cognição ambiental. Moore e Golledge (1976) *apud* (ARAGONÉS, 2000) definem cognição ambiental como:

O conhecimento, imagens, informação, impressões e crenças que os indivíduos e grupos têm sobre os aspectos elementares, estruturais, funcionais e simbólicos dos ambientes físicos, reais ou imaginários, sociais, culturais, econômicos e políticos. (ARAGONÉS, 2000, p. 44, tradução nossa).

Sobre essa definição, Aragonés (2000) analisa cognição ambiental através da relação entre os elementos que formam o conceito (imagens, informações, etc.), indivíduos ou grupos (que possuem esses elementos) e o ambiente, resumindo-os como produto desse processo. Higuchi, Kuhnen e Bomfim (2011) explicam o termo pela tentativa de responder às questões de processos de seleção, retirada e incorporação das informações do ambiente. O ambiente é uma organização cognitiva de imagens mentais, onde as distorções perceptuais e expectativas de cada indivíduo implica na relação que cada um desenvolve nele (ITTELSON et al., 2005/1974).

Processos adaptativos ambientais têm associação direta com os aspectos do ambiente físico, com as competências comportamentais individuais e com a percepção de bem-estar dos indivíduos (HIGUCHI, 2019). Tendo estes, nos

sentidos perceptivos, sua interface com a realidade (OKAMOTO, 2002). Ittelson et al. (2005/1974) coloca como pressuposto da experiência ambiental uma nova construção de realidade, onde o ambiente observado não condiz necessariamente com o ambiente real. Todavia, é ao mundo real e percebido que o homem responde.

Eberhard (2009) afirma que as estruturas espaciais e o cérebro humano interagem em associação recíproca de influências sobre o comportamento humano, tendo na neurociência propósito de melhoria do impacto exercido pelos ambientes nas vivências de seus usuários. Segundo Tuan (1983), essas vivências são constituídas de sentimentos e pensamentos. Assim, o sentimento humano produz impactos sensoriais no desenvolvimento da experiência, onde os processos de ver e pensar se correlacionam. Muitos dos conceitos, abordados na literatura do autor, referem-se à emoção com que as pessoas se relacionam com o meio ambiente, fazendo deste um lugar.

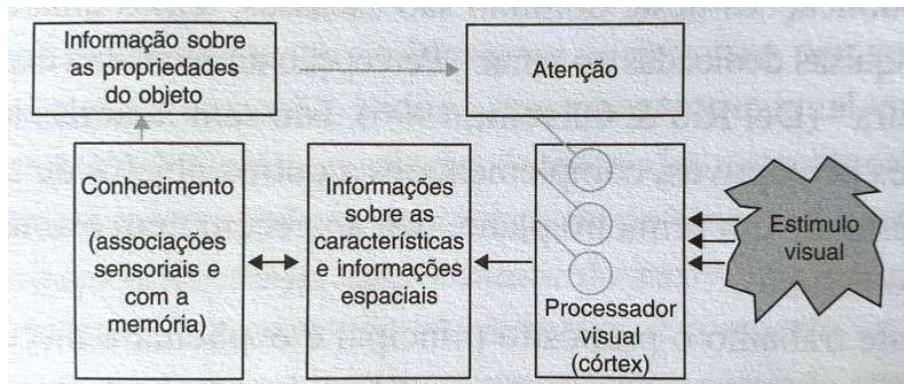
O ambiente construído constitui-se como um meio para o processamento das experiências, associadas aos canais sensoriais e a aspectos culturais, estabelecendo relações afetivas com os espaços com os quais o usuário interage (TUAN, 1983). Desse modo, percepção e comportamento humano estão vinculados a diferentes contextos ambientais e sob influências culturais diversas, possibilitando inúmeras interpretações para uma mesma realidade. É no processo de reciprocidade que os estudos pessoa-ambiente aludem para todas as dimensões envolvidas, sejam elas cognitivas, afetivas, sociais, comportamentais, etc.

A abordagem do processamento da informação, que releva todo contexto, a memória, as emoções e outros mecanismos cognitivos, modula o processo perceptivo e tem como estágio mental final o *percepto*. Esse resultado não é uma cópia da realidade à medida que se torna uma construção exclusiva de cada indivíduo para o estímulo externo. Essa construção de significados é chamada de representação (CAVALCANTE; MACIEL, 2008). A identidade pessoal, construída a partir da interação do indivíduo com seu entorno físico e social, conceitua a identidade de lugar. A percepção sobre as cognições e o estabelecimento de vínculos emocionais formam a ideia de pertencimento a um lugar e se relaciona à construção de identidade de lugar (no sentido de significar

e pertencer a ele) (MOURÃO; CAVALCANTE, 2011). Para Norberg-Schulz (1979), a identificação é um dos primeiros aspectos do ser no mundo, é a base do sentimento de pertencimento a um lugar.

De acordo com Cavalcante; Maciel (2008), as duas vias simultâneas que configuram o processo de percepção são: (i) uma primeira que tem início na estimulação dos órgãos dos sentidos através do ambiente, e a informação é modificada até ser propriamente identificada e reconhecida como estímulo, chamada de *bottom-up* (de baixo pra cima); (ii) a segunda são as influências contextuais e experenciais do sujeito e que modulam a primeira, denominada *top-down* (de cima pra baixo). A figura 12 ilustra esse mecanismo da percepção com o processamento e identificação do estímulo visual, como *bottom-up*, e a memória e o contexto como influência de conhecimento existente sobre o estímulo que entra, ou seja, processamento *top-down*, (CAVALCANTE; MACIEL, 2008). Como colocam as autoras, é preciso conhecer o processo perceptivo do ser humano para compreender sua inter-relação com o entorno.

Figura 12 – Esquema do mecanismo perceptual



Fonte: CAVALCANTE & MACIEL, 2008:151.

Okamoto (2002) afirma que só temos a ideia da realidade se os sentimentos e emoções influenciarem na formação do princípio das ações humanas, uma vez que, o foco da atividade mental são as emoções. Os diferentes estímulos provenientes dos espaços estimulam nossos receptores específicos (ver seção 2.4), quando, então, sentimos o ambiente, de forma consciente e inconsciente, e formamos nosso contexto ambiental (OKAMOTO, 2002). O autor classificou seis categorias (ver quadro 2) de elementos subjetivos

(não-objetivos), que vão além dos cinco sentidos comuns e que se complementam em uma visão ampliada do processo perceptivo.

Quadro 2 – Valores subjetivos

SENTIDO PERCEPTIVO	OS CINCO SENTIDOS PERCEPTIVOS
SENTIDO ESPACIAL	MOVIMENTO CINESTÉSICO
	VESTIBULAR (EQUILÍBRIO + GRAVIDADE)
SENTIDO PROXÊMICO	PESSOAL, TERRITORIAL, PRIVADO
SENTIDO-PENSAMENTO	ABDUÇÃO (símbolo, mito, metáfora, alegoria, arte, estética, poesia, religião, enredo, etc.) COMPLEIÇÃO (lei dos opostos ou lei da polaridade)
SENTIDO DA LINGUAGEM	LINGUAGEM NÃO-VERBAL (linguagem corporal)
SENTIDO DO PRAZER	PRINCÍPIO AFETIVO

Fonte: OKAMOTO, 2002, p.107

Em sua classificação de valores subjetivos e objetivos, Okamoto (2002) destaca uma lista de qualidades opostas utilizadas no processo de criação da arquitetura que provocam a tensão necessária para chamar atenção e causar emoções. As polaridades presentes na lista (quadro 3), por esses elementos objetivos e subjetivos, compõem o equilíbrio entre elas e mantêm a emoção da tensão resultante.

Quadro 3 – Características opostas

Objetivos	Subjetivos em geral
Forma	Conteúdo
Textura	Padrão
Escala	Proporção
Cor	Psicodinâmica da cor
Estático	Dinâmica
Som	Silêncio
Odor	Ausência de odor (ou anosmia)
Ritmo	Arritmia
Cheio	Vazio
Positivo	Negativo

Fonte: OKAMOTO, 2002, p.205

A percepção e comportamento do usuário, na preocupação de espaços mais adequados e mais saudáveis, têm sido consolidados por pesquisas relacionadas ao ambiente e ao comportamento, dentro da temática da percepção

ambiental (RHEINGANTZ, 1995; del RIO, 1999; del RIO et al., 2000; FELIPPE, 2010; FELIPPE, 2015). Russell et al. (1981) e Nasar (2000) colocam as questões estéticas como influenciadoras do modo como os ambientes afetam as pessoas, suscitando pesquisas de respostas emocional-afetiva e perceptocognitiva. Esse tipo de pesquisas investiga como o ser humano adquire, processa e mantém informações dos ambientes (SANOFF, 1991; HANYU, 1997), causando aceitação ou rejeição (LÖBACH, 2001). Enquanto estudos de análise emocional-afetiva buscam compreender como os indivíduos respondem e avaliam os ambientes (SANOFF, 1991; HANYU, 1997). Para Nasar (1988), o julgamento emocional, bem como os aspectos perceptocognitivos, determinam a qualidade visual percebida, envolvendo avaliação e sentimento.

2.7.1 Preferências ambientais e qualidades afetivas

A organização dos elementos que compõem um ambiente influencia a preferência dos indivíduos que buscam tanto necessidades imediatas quanto futuras (KAPLAN, 1998). Em Löbach (2001), o autor coloca estética como a ciência das aparências perceptíveis pelos sentidos, como a percepção estética pelas pessoas, e considera, também, sua importância para os indivíduos como parte de um sistema sociocultural, como uma estética de valor. Berlyne (1974) relaciona as seguintes variáveis com os estímulos estéticos: psicofísicas, propriedades intrínsecas dos estímulos; ecológicas, propriedades influenciadas pela emoção; colativas, propriedades relacionadas ao grau de familiaridade e complexidade percebidas pelas respostas subjetivas ao estímulo. Essas diferentes propriedades, citadas pelo autor, podem ser relacionadas com os sentidos e valores subjetivos, expostos no quadro 2, de acordo com Okamoto (2002).

A representação da imagem dos espaços consiste nas respostas estéticas, como um produto da percepção cognitiva (envolvendo avaliação afetiva) de cada pessoa, de suas respostas psicológicas (emocionais) e comportamento, de acordo com Nasar (1997) (ver figura 13). A realização da percepção cognitiva envolve a avaliação afetiva, que, para Chon (2004), define-se como uma avaliação psicológica de lugares, enquanto a resposta emocional

consiste em uma resposta fisiológica ao lugar. Logo, a resposta emocional seria o sentimento (um estado interno do indivíduo), o prazer (ou excitação) relacionado ao ambiente.

Figura 13 – Componentes da resposta estética



Fonte: Traduzido de Nasar (1997).

Stephen e Rachel Kaplan, especialistas em psicologia ambiental, desenvolveram inúmeros estudos na área que até hoje são referências, como a estética da paisagem. Para Kaplan (1988), a pessoa não deve somente reconhecer ambientes que funcionem bem, mas ter preferências por eles. Uma vez que, preferir é resultado do processo de percepção de coisas e espaços, readequando-os funcionalmente. Baseado no consentimento de que a relação pessoa-ambiente é mútua, Kaplan investigou, então, o propósito das pessoas nesse relacionamento. Assim, o psicólogo vê como objetivo do indivíduo, na relação com o ambiente, os conceitos de “fazer sentido” e “envolvimento” (KAPLAN, 1988). Onde “fazer sentido” abarca a ideia de compreender o espaço, de entender o que está acontecendo no imediato, incluindo qualquer coisa que ajude a ler o ambiente e a caracterizá-lo para si mesmo. Já “envolvimento” atenta para o descobrir e aprender o ambiente, e de ser estimulado e desafiado por ele, ou seja, rejeitando as obviedades.

Kaplan (1988) elaborou uma matriz de preferência estética ambiental (ver quadro 4) onde associa quatro termos ao modo como as pessoas coletam informações do ambiente visual. Esse nível de interpretação relaciona o padrão bidimensional, quando o arranjo visual é visto como uma imagem plana, e o padrão tridimensional, quando o espaço tem desdobramentos para o sujeito. Os quatro termos são assim explicados por Kaplan: complexidade – análoga à diversidade, refere-se à quantidade de informação em uma cena, o quanto se

tem para olhar; mistério – utilizado para qualificar ambientes que têm mais a mostrar quanto mais explorados forem, são variadas possibilidades que um espaço ainda pode mostrar; coerência – diz respeito aos fatores que facilitam a compreensão e organização visual do ambiente, conferindo-lhe senso de coerência; legibilidade – um ambiente legível apresenta facilidade de navegação por ele, denotando segurança e clareza dos elementos, e permitindo agrupamento desses elementos que simplificam o local. Complexidade e mistério estão associados ao conceito de “envolvimento” e coerência e legibilidade estão correlacionadas à ideia de “fazer sentido”.

Quadro 4 – Matriz de Preferência

NÍVEL DE INTERPRETAÇÃO	FAZER SENTIDO	ENVOLVIMENTO
ARRANJO VISUAL – 2D	COERÊNCIA	COMPLEXIDADE
ESPAÇO TRIDIMENSIONAL – 3D	LEGIBILIDADE	MISTÉRIO

Fonte: Adaptado de Kaplan, 1988.

Os autores expõem, desse modo, que a reação do ser humano aos estímulos visuais existentes em um ambiente resulta dessas informações nele contidas. Para Berlyne (1972), a variedade de uma cena, tornando-a mais complexa, representa maior preferência estética e seu grau de variação influencia no nível de excitação. Por outro lado, Kaplan (1988) indica haver um equilíbrio de componentes que caracterizam um ambiente uma vez que, é necessário um mínimo de coerência e complexidade para atrair o observador, mas esses componentes em excesso tão pouco revelam alta preferência.

Na concepção de Löbach (2001), a complexidade incita insegurança, apesar de aguçar a curiosidade e manter o interesse. Enquanto a ordem traz a sensação de segurança do ambiente, porém, se em elevados níveis possibilita uma rápida leitura da imagem. Para ele, o alto grau de ordem provoca baixa atenção do observador, conduzindo até à monotonia. Conforme Berlyne (1972) e Kaplan (1988), a complexidade e mistério dos ambientes elevam a curiosidade do usuário em função da quantidade de elementos envolvidos na cena, mantendo sua atenção constante às informações. Para Ham et al. (2004), a complexidade, característica de ambientes ricos em informações, instiga ao

envolvimento do sujeito com o espaço, privilegiando a descoberta de informações e mantendo a atenção. Já a coerência, para o autor, confere organização e estrutura espacial.

A exclusividade de um ambiente, através de características peculiares, é um fator que manifesta o “sentido de lugar” nos usuários e motiva a valorização por parte destes (KAPLAN, 1988). Os fatores como linha, forma, cor e textura também são citados pelo autor dentre as influências na análise de paisagens, e ressalta a tridimensionalidade espacial como de grande relevância para paisagens. Assim, vemos que elementos formadores dos padrões estéticos de ambientes construídos são estímulos aos sentidos humanos. Em 1980 James Russel propôs um modelo cartesiano de avaliação afetiva do ambiente, de acordo com uma técnica de representação semântica que relaciona, em eixo e coordenada, quatro dimensões avaliativas. Essas dimensões são: agradabilidade, excitação, estímulo e tranquilidade (figura 14).

Figura 14 – Modelo cartesiano de Russell para as qualidades afetivas do ambiente



Fonte: PAIVA (2018).

Para o autor, essas qualidades são manifestadas de forma independente nos usuários. Ou seja, o que para uns vale como excitação, para outros não, necessariamente, tem a mesma valência. Assim, as qualidades afetivas atribuídas ao ambiente são representadas pelas dimensões bipolares independentes nesse sistema cartesiano – agradável/desagradável e estimulante/desestimulante. As valências positivas estão indicadas nos quadrantes I e IV, e as negativas nos quadrantes II e III. Ainda, os eixos

rotacionados a 45º apresentam as dimensões bipolares de: tranquilo/angustiante e emocionante/entediado. Apesar dos fatores de percepção e cognição que permeiam a compreensão de qualidade visual percebida, para Nasar (1988) esse é um julgamento emocional, envolvido por sentimentos. As respostas estimulante, empolgante, agradável e relaxante costumam ser empregadas em avaliações positivas de lugares (NASAR, 1998).

Parsons (1991) demonstrou a existência de processos psicológicos ligados a fatores afetivos e preferências ambientais. Trazendo discussões sobre evidências neuropsicológicas que associam os estímulos perceptivos aos processos fisiológicos. Os estímulos ambientais e a percepção convergem para respostas neurofisiológicas, estabelecendo, assim, uma interface entre afeto e saúde mental (PAIVA, 2018).

2.8 TEORIA DAS EMOÇÕES

Ao final do século XIX começam as buscas, mais modernas e aprofundadas, pelo encéfalo emocional, desvendando de forma inicial os correlatos neurais dos sentimentos (KANDEL et al., 2014). Para o autor, o termo emoção não apresenta definição simples, devido ao seu emprego equivocado em inúmeras situações. Em alguns momentos, o termo se refere às respostas fisiológicas a certos estímulos e, outras vezes, refere-se a experiências conscientes, chamadas de ‘sentimentos’ (nem sempre acompanhados de alterações fisiológicas). Para Damásio (2011), as emoções são ações acompanhadas por ideias e pensamentos, e os sentimentos emocionais são percepções do modo como o nosso corpo reage durante a emoção, e a identificação do nosso estado de espirito durante esse período de tempo.

As respostas fisiológicas que ocorrem no encéfalo envolvem mudanças nos níveis de alerta e nas funções cognitivas, como atenção, memória, entre outras. Sentimento é o termo referido às alterações somáticas e cognitivas das experiências conscientes, também considerada, a forma como o encéfalo significa os fenômenos fisiológicos originados pelo estado emocional. Por tanto, emoções são respostas comportamentais e cognitivas automáticas, normalmente inconscientes, disparadas com a detecção de um estímulo

significativo, seja positivo ou negativo, pelo encéfalo (KANDEL et al., 2014). Alguns objetos e situações são estímulos capazes de disparar emoções automaticamente e, assim, são classificados como de “competência emocional”.

Na sua obra *“Emotions in the Practice of Psychotherapy”*, Plutchik (2000) descreve cinco tradições históricas a respeito das emoções, levando em consideração os trabalhos desenvolvidos por esses três autores, que relacionaram teorias existentes sobre o assunto. A Tradição Evolutiva – a primeira tradição coloca a teoria da evolução de Darwin que explorava também uma teoria da emoção pois, “o processo de evolução se aplica não apenas às estruturas anatômicas, mas também à ‘mente’ e ao comportamento expressivo de um animal”, logo, os comportamentos expressivos têm uma função adaptativa na vida dos animais. A Tradição Psicofisiológica – a segunda tradição é baseada nos estudos de William James (1884) e Carl Lange (1922), e ficou conhecida como Teoria James-Lange, ao sugerir que emoções são sentimentos subjetivos baseados no reconhecimento de mudanças internas autônomas do sistema nervoso associada a ações, cujos diferentes padrões de respostas fisiológicas ocorrem para cada emoção. Tradição Neurológica – na terceira tradição, com base nos estudos de Walter B. Cannon, sugere-se que as emoções são sentimentos subjetivos resultantes de uma estimulação no hipotálamo. Mais tarde a teoria foi modificada por Philip Bard e ficou conhecida como a Teoria de Cannon-Bar, sugerindo que quando um indivíduo é afetado por um evento, a mensagem coletada pelo sistema sensorial vai até o tálamo, dividindo-se em parte da mensagem que vai para o córtex, onde o indivíduo tem uma experiência consciente subjetiva da emoção, e a outra parte da mensagem é direcionada ao hipotálamo, desencadeando mudanças fisiológicas, expressões faciais e linguagem corporal. Tradição Psicodinâmica – quarta tradição, baseia-se nos estudos de Sigmund Freud, não explicitamente sobre emoções, mas que se referia aos efeitos das emoções, concluindo que emoções são estados complexos influenciados por conflitos, experiências anteriores, traços de personalidade e defesas. A Tradição Cognitiva – última tradição, tem como base os estudos de Fritz Heider, psicólogo social, que argumenta que as emoções são influenciadas por uma variedade de processos cognitivos como atribuição

causal, expectativas e objetivos. Cognição e emoção estão relacionadas uma a outra através de um processo de *feedback* circular (PLUTCHIK, 2000).

Classificar as emoções, assim como definir o termo, não se mostra simples nem interessante. Os critérios de inclusão ou exclusão muitas vezes se mostram imperfeitos. Em Damásio (2011), uma regra prática sugerida é de que o termo "emoção" se aplique a um grupo de ações de certa complexidade, incluindo mais de uma ou duas respostas reflexas, e desencadeado por um fenômeno identificável (estímulo emocionalmente competente).

A investigação a respeito das emoções encontra-se no desafio de articular aspectos biológicos e culturais, adotando como pressuposto a impossibilidade de se compreender as emoções isolando tais aspectos, garantido somente pela ligação entre ambos (AGUILAR, 2008). Muitas respostas emocionais podem ser mensuráveis de forma objetiva através de bases neurobiológicas, como os testes neurofisiológicos que podem medir estados emocionais. As emoções acontecem quando o cérebro processa imagens que acionam regiões desencadeadoras de emoção, como a amígdala ou regiões especiais do córtex do lobo frontal (DAMÁSIO, 2011).

2.9 OBJETO DE ESTUDO – Escritórios de *Coworking*

Novos formatos de trabalho, decorrentes dos avanços tecnológicos, são atualizados a cada momento pelo mundo todo, influenciando tanto organizações laborais quanto sociais. Tais evoluções refletem, contudo, no uso do ambiente construído. As diversas atividades de trabalho que acompanham as inovações mundiais demandam ambientes construídos elaborados para atender distintas necessidades em um mesmo local. Um espaço de *coworking*⁵ é um local com a estrutura necessária para que outras empresas e profissionais possam desenvolver seus negócios, contando com a estrutura de um escritório tradicional e compartilhando com todos os integrantes do espaço (que buscam um crescimento mais colaborativo). Também descrito como “um grupo de pessoas que trabalham independentes umas das outras, mas que partilham formas de estar e valores e que procuram sinergias” (QUARESMA;

⁵ <https://coworkingbrasil.org/o-que-e-coworking/> Acesso em: 10/11/2021.

GONÇALVES, 2013). Os autores classificam *coworking* como um padrão de trabalho, segundo designação mundial, em uma mescla entre o escritório virtual e o teletrabalho.

No *coworking*, definido como um escritório compartilhado por diversos profissionais de diferentes empresas e ramos empresariais, os usuários dividem não apenas os custos, mas compartilham o mesmo espaço físico, conversando, trocando experiências e otimizando seu *networking* (PINHEIRO, 2014; CAPDEVILA, 2015). Spinuzzi (2012) relata que seu maior diferencial em relação a outros escritórios compartilhados é o foco na comunidade e sua dinâmica de compartilhamento de conhecimento.

O escritório de *coworking* foi a tipologia⁶ de ambiente construído escolhida para o presente estudo, por se tratar de espaços pensados para os formatos de trabalho mais atuais, e que procuram acompanhar as tendências da atividade laboral humana. Esse formato de ambiente costuma englobar outras atividades que diferentes processos de trabalho acarretam, bem como espaços originalmente mais atrativos e estimulantes ao usuário, não sendo composto apenas por simples estações de trabalho e áreas de necessidades básicas. Os projetos dos espaços de trabalho sofreram transformações desde suas origens, e evoluem com os sistemas de produção e com a sociedade, bem como em função da tecnologia, pela necessidade de melhores condições de trabalho aos trabalhadores (MORAES; REIS, 2004).

Esse ambiente laboral tem efeito importante na atividade profissional uma vez que, essa é a interface entre pessoa-ambiente, onde ocorrem as trocas sensitivas e conformadoras do local de trabalho. Para Fischer (1983), um posto de trabalho consideravelmente duro assume um significado para a relação com os outros ocupantes, sobre a vida social no trabalho, não apenas do ponto de vista da produção. A ergonomia amplia, desse modo, seu foco no trabalhador para além das questões biomecânicas e antropométricas (MORAES; REIS, 2004), considerando a subjetividade na relação de todos os elementos que compõem o ambiente construído.

⁶ Estudo e tratado dos caracteres tipográficos, suas formas, desenhos das fontes e famílias de tipos. (TIPOLOGIA, 2021).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

São identificadas três grandes etapas da pesquisa (figura 15) que se referem à: compreensão e aprofundamento do conteúdo envolvido com a revisão bibliográfica; definição e aplicação dos procedimentos práticos; análise estatística dos dados.

Figura 15 – Três grandes etapas da pesquisa



Fonte: A autora.

Pinheiro e Günther (2008) abordam com significância os métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente enfatizando a necessidade de variadas metodologias, uma vez que, a complexidade do comportamento humano requer a integração e aplicação de ‘multimétodos’. Ideia que reforça o exposto por Elali anteriormente:

A aplicação isolada de um método pode gerar lacunas no conhecimento obtido, apontando para resultados que contemplam apenas uma faceta da realidade. Sob esse ponto de vista torna-se aconselhável que, para evitar vieses metodológicos, os desvios surgidos a partir de um tipo de coleta de dados sejam contrabalançados por informações originadas em outras formas de pesquisa. (ELALI, 1997, p. 355).

De acordo com essa fundamentação, os procedimentos metodológicos dessa proposta de pesquisa são baseados em fontes diversas de evidências, fundamentados nos procedimentos distintos de coleta de dados, consolidando as evidências através da convergência de achados (YIN, 2015). Visando garantir, desse modo, o cumprimento dos objetivos estabelecidos como meta do estudo, e conferindo legitimidade científica ao trabalho. Foi realizado, para tanto, como métodos de corroboração da hipótese em estudo, a técnica de eletroencefalograma dos participantes, durante exploração de ambientes de trabalho no *cweworking*, e aplicadas ferramentas de questionário e entrevista

semiestruturada, na sequência, como metodologias qualitativa e quantitativa complementares.

Para Villarouco (2011, p. 26) não é suficiente a avaliação do ambiente de modo técnico-funcional dissociado dos aspectos cognitivos e sensoriais impressos no usuário por esse ambiente. O diagnóstico de adequação do ambiente construído necessita da confrontação de resultados técnicos e da identificação da percepção do usuário. Na relação pessoa-ambiente, muitas ações cotidianas acabam despercebidas da própria pessoa assim, nem sempre as informações por ela relatadas são confiáveis. Técnicas de auto-relato dos participantes podem sofrer influência do que eles acham ou pensam que devem fazer (PINHEIRO; ELALI; FERNANDES, 2008).

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

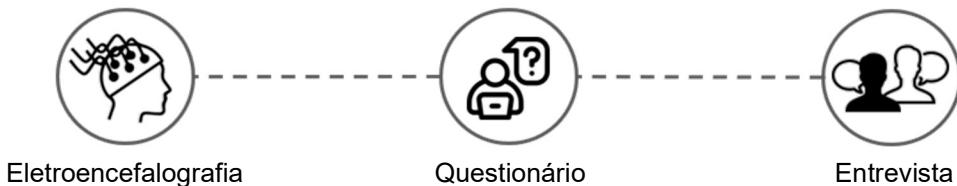
A pesquisa tem caráter exploratório e é proposta por meio de uma abordagem hipotético-dedutiva. É, assim, realizada sobre uma questão de partida e testada por meio de uma hipótese passível de falseamento. Hipótese essa caracterizada como preditiva, formulada ante-factum, estabelecida por uma relação de ligação causal, onde um acontecimento é um dos fatores que determina outro acontecimento. A relação entre as variáveis independente e dependente, desse estudo, é assimétrica, de associação entre um estímulo e uma resposta (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 186).

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Motivado pelos embasamentos referidos anteriormente, o trabalho foi desenvolvido conforme abordagem multimétodos, de viés qualitativo e quantitativo. A metodologia quantitativa foi realizada pela técnica de avaliação neurofisiológica de eletroencefalografia (EEG), como modo de quantificar os dados. E o método qualitativo, na intenção de “analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano” (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 269), desenvolveu-se com aplicação de questionário e entrevista. Esses procedimentos compõem a estrutura da avaliação sobre a percepção ambiental de profissionais de *coworking*, em

relação ao seu estado afetivo, que o presente estudo elaborou, ordenados conforme sequência abaixo (figura 16).

Figura 16 – Etapas do procedimento prático



Fonte: A autora.

A interpretação de uma cena se dá em função do nível perceptual ou conceitual, podendo ocorrer na forma estática por representações bidimensionais, ou de forma dinâmica nas representações em três dimensões (ZUBE et al., 1987). As representações de exibições estáticas são discutidas por Johnson (2009), visto que os indivíduos possuem natureza dinâmica e de interação real com o espaço. Estudos do processo de percepção ambiental indicam maior legitimidade na cena em movimento (HEFT, NASAR, 2000).

Assim, foi estipulada para a pesquisa a avaliação na forma presencial do ambiente real construído, com a intenção de aprofundar a relação pessoa-ambiente durante o processo de percepção ambiental. Para Rapoport (1977), a avaliação do ambiente está associada às respostas e julgamentos afetivos. Os ambientes físicos, através de suas características físicas, estimulam as emoções em seus usuários (de forma determinante na experiência com o espaço), também conhecidas como qualidades afetivas (NASAR, 1989; HANYU, 1997).

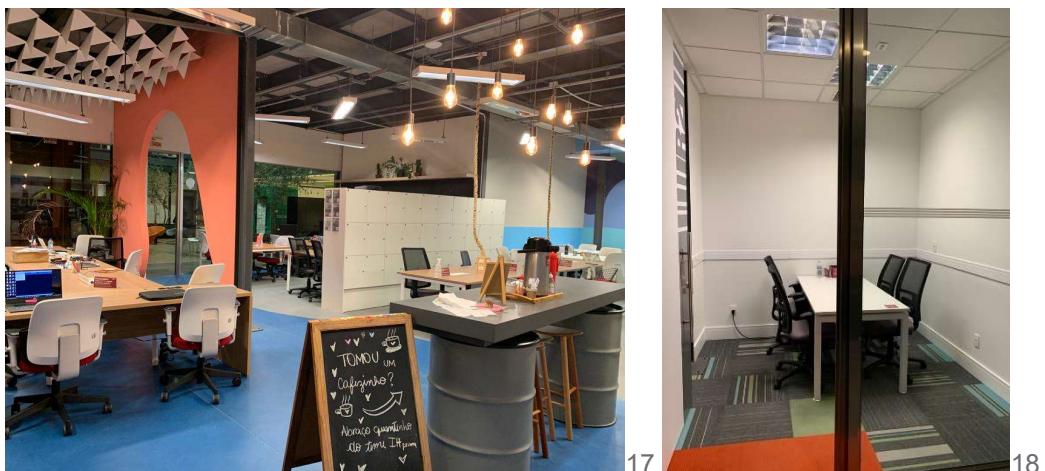
Os materiais e métodos, descritos nesse capítulo, serviram de base para o desenvolvimento do trabalho. Nos capítulos seguintes, os resultados da aplicação dos instrumentos de pesquisa são tratados e analisados em detalhe a fim de identificar o funcionamento da sistemática multimetodológica, relativa à percepção do ambiente construído, a que o estudo se destina.

3.3 LOCAL

As avaliações práticas do estudo foram realizadas nas instalações do *coworking Impact Hub Floripa Primavera*, situado na Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia - ACATE, à rod. José Carlos Daux, 4150, salas 1 & 2,

bairro Saco Grande, Florianópolis/SC. Os ambientes investigados foram um espaço de estações de trabalho compartilhadas e uma sala de reuniões (figuras 17 e 18). A empresa foi contatada ao início do estudo para verificação de disponibilidade e interesse na avaliação em suas instalações e se mostrou receptiva em colaborar com o trabalho, confirmando de fato com a assinatura da declaração de Ciência e Concordância das Instituições Envolvidas.

Figuras 17 e 18 – Ambientes investigados no Impact Hub Floripa Primavera



Fonte: Acervo da autora.

A presente pesquisa foi desenvolvida em três momentos, presenciais, de experimentos nas instalações do Impact Hub Floripa Primavera. Como o período de coleta de dados ocorreu durante a pandemia por Covid-19, foram adotadas as seguintes medidas preventivas, de acordo com a campanha de retorno seguro da Universidade do Estado de Santa Catarina⁷: distanciamento de 1,5m (e de 1m apenas durante a colocação do equipamento de EEG pela pesquisadora no participante); uso de máscara, uso de álcool em gel 70%, disponível durante toda execução do experimento; não aglomeração no local; não compartilhamento de objetos e materiais pessoais; higienização dos equipamentos utilizados após cada coleta de dados (no caso de dispositivos eletrônicos e eletrodos higienização com álcool isopropílico). A pesquisadora já contava com o certificado nacional de vacinação contra Covid-19.

⁷ Disponível em:
https://www.udesc.br/arquivos/udesc/documentos/RetornoSeguro_16325104994607_3011.pdf
 Acesso em 02/09/2021.

3.3.1 A escolha dos ambientes – escritório de Coworking

Os ambientes onde foram realizados os experimentos, servindo como objeto de estudo, foram selecionados segundo padrões de classificações estéticas, qualidades afetivas e características ambientais, de acordo com o referencial teórico apontado na seção dois. A diferenciação do tratamento espacial, através de qualidades manifestadas visualmente, por suas características físicas e estéticas, podem influenciar a funcionalidade do ambiente de trabalho. A importância do ambiente, como estímulo ou impeditivo de determinado comportamento ou atividade, ocorre pela abordagem do espaço (VILLAROUCO, 2001). Foram selecionados dois ambientes com propostas funcionais diferentes, para investigação de duas situações distintas dentro do contexto de ambiente de trabalho.

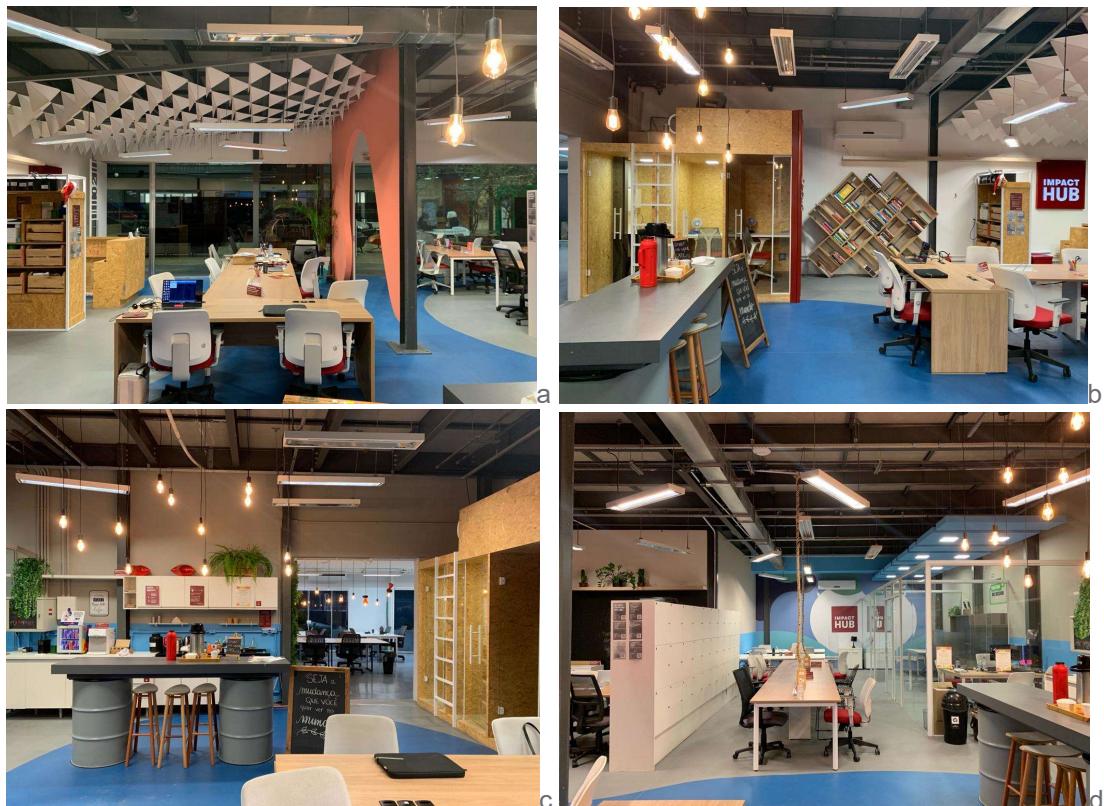
A avaliação da percepção do ambiente construído pelo usuário, de acordo com o caráter exploratório da presente investigação, foi baseada na relação dos conceitos desenvolvidos por Kaplan, Berlyne, Nasar, Russel, Löbach, e identificados concomitantemente aos conceitos elaborados por Okamoto, Gomes Fo. e Heller, na caracterização do ambiente de escritório de *coworking*. Diante disso, foi considerado para categorização da preferência estética ambiental, referente ao objeto do presente estudo, o arranjo visual de complexidade (que diz respeito à quantidade e diversidade de informação na cena). E no nível de interpretação do espaço tridimensional, foi escolhido o conceito de legibilidade (pela ideia de segurança e clareza dos seus elementos, facilitando a leitura do lugar). Ambos como fazendo sentido ao envolvimento do usuário com o ambiente de escritório de *coworking*. Isso pois, tratou-se de dois ambientes reais passíveis de interpretação bi e tridimensional, mas o quesito coerência foi descartado para não adotar mais uma variável ambiental (e acabar em ambientes muito similares), e o quesito mistério, de acordo com os autores da matriz, tem maior relação com paisagens naturais.

Para Kaplan (1988), a variedade de elementos em uma cena incentiva a exploração do ambiente, enquanto a baixa diversidade indica menor preferência

pelo mesmo. Roberts (2007) considera que o interesse e a preferência por uma cena dependem, relevantemente, do nível de complexidade do estímulo.

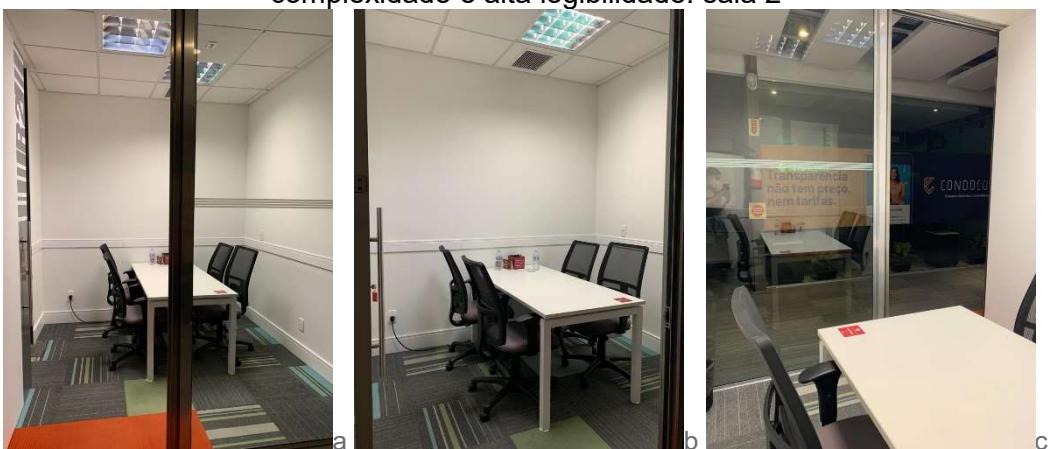
Em conclusão, o ambiente escolhido como mais complexo e menos legível é o da figura 19 (a) (b) (c) e (d) – denominada “sala 1”, enquanto a figura 20 (a) (b) e (c) – denominada “sala 2”, corresponde ao ambiente de menor complexidade e maior legibilidade, em função de suas características ambientais e espaciais (mantidas iguais para todos os participantes). Essa escolha foi baseada em Paiva (2018), Oliveira; Costa Fo. (2018) e Silva Jr (2017), cujos estudos classificaram os ambientes em função da mesma matriz de preferência ambiental de Kaplan (1988), porém categorizando-os em três níveis (como baixo, médio e alto), enquanto que o presente trabalho categorizou em dois níveis. Foram definidas classificações extremas porque, conforme Neale et al. (2019) e, principalmente, pelos pré-testes realizados para essa pesquisa, os ambientes com pouca e média distinção entre si não demonstraram variação significativa para os resultados da eletroencefalografia.

Figura 19 (a) (b) (c) (d) – Impact Hub Floripa Primavera - Ambiente de alta complexidade e baixa legibilidade: sala 1



Fonte: Acervo da autora.

Figura 20 (a) (b) (c) – Impact Hub Floripa Primavera - Ambiente de baixa complexidade e alta legibilidade: sala 2



Fonte: Acervo da autora.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A população em estudo nessa pesquisa não teve sexo, raça e etnia estabelecidos como pré-requisito, e não segue grupos sociais pré-estabelecidos. A amostragem é caracterizada como não probabilística por conveniência, e foi captada de forma aleatória entre usuários do *coworking* que tiveram interesse em colaborar com a pesquisa. A instituição de ensino Universidade do Estado de Santa Catarina / UDESC, não teve envolvimento nesse processo, nem a empresa Impact Hub Floripa Primavera, onde aconteceram as avaliações.

A estimativa inicial foi de 20 participantes, baseada nos artigos científicos utilizados como revisão bibliográfica onde foram realizados estudos semelhantes (BANAEI et al., 2017; CATECATI, 2021). O trabalho ser desenvolvido durante a pandemia mundial da Covid-19 demonstrou ser um fator limitante do número de participantes. Foram caracterizados como critérios de inclusão participantes que se consideraram psicoemocionalmente aptos a participar do estudo. Como critérios de exclusão foram considerados os usuários que não trabalham em espaços físicos de tipologia de escritório, ou que utilizem o *coworking* por outro motivo que não suas estações de trabalho.

A pesquisa foi realizada com participantes que garantiram, ao início do experimento, a compreensão de todos os procedimentos, e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde estão informadas e esclarecidas as medidas de liberdade de participação, a integridade do

participante da pesquisa⁸ (que considera risco mínimo como o de constrangimento ou desconforto, passível de solução a qualquer momento) e a preservação dos dados que possam identificá-lo. Considerando as dimensões física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual dos participantes, o trabalho acarreta benefícios indiretos aos participantes. Os dados gerados, que possibilitem uma melhor compreensão das relações pessoa-ambiente e como o ambiente construído pode influenciar o ser humano, são benefícios em potencial, uma vez que, o estudo visa a otimização da qualidade de vida de todos os indivíduos da sociedade.

3.5 CEPSPH | Comitê De Ética Em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos

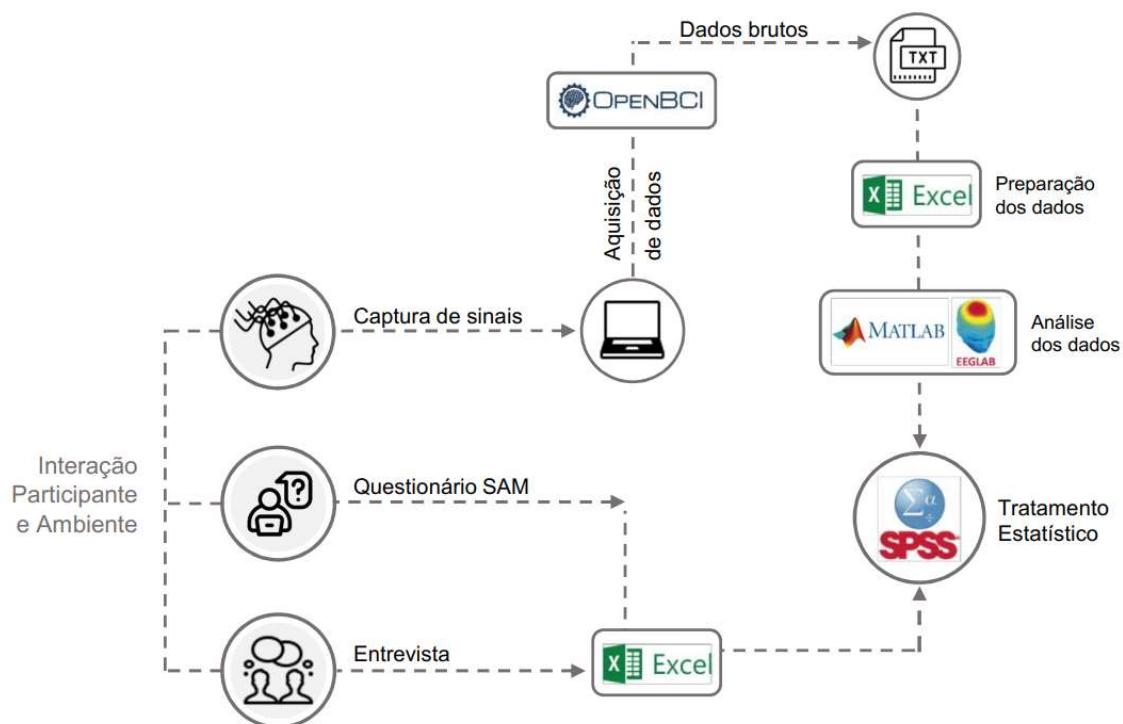
De acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 CNS/MS/CONEP, o presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina – CEPSPH/UDESC, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE de número 52329321.5.0000.0118, conforme anexo ao final deste documento. O projeto de pesquisa encaminhado seguiu diretrizes da Norma Operacional nº 001/2013, estruturando-se em conformidade com os itens 1 e 3 desse documento e esclarecendo o estudo realizado. Os documentos que integram a submissão são: Projeto detalhado - brochura; Termo de Consentimento Livre e esclarecido, para pesquisa com ser humano de forma presencial e Consentimento para fotografias, Vídeos e Gravações, assinados por cada participante antes da coleta de dados; Declaração de Ciência e Concordância das Instituições envolvidas; Apêndices com os instrumentos de pesquisa aplicados, e Folha de Rosto.

3.6 PROTOCOLO DO EXPERIMENTO

⁸ Por se tratar de técnicas não invasivas, inclusive com o EEG, não há contraindicações absolutas para sua realização (<https://www.einstein.br/especialidades/neurologia/exames-tratamentos/eletroencefalograma>)

Os procedimentos e instrumentos apresentados nessa seção compõem a metodologia utilizada para testar o método neurofisiológico de EEG e seus parâmetros quantitativos, associados a parâmetros qualitativos, em relação ao estado afetivo de profissionais (*coworking*) a que essa pesquisa se propôs. Foram desenvolvidos pré-testes para aprimorar o conhecimento técnico dos instrumentos utilizados, e suas aplicações, e chegar na configuração final desse protocolo, cuja representação gráfica é apresentada na Figura 21.

Figura 21 – Esquema de Protocolo do experimento



Fonte: A autora.

O protocolo é descrito da seguinte maneira: inicialmente foi explicado todo o experimento, cada etapa e instrumentos utilizados, então, os usuários foram solicitados a ler e assinar o termo de consentimento sobre o experimento e o consentimento para gravações de imagem e áudio; em seguida foram conectados com o EEG, dispondo de tempo para ajustes e adaptação ao equipamento; na sequência os participantes foram colocados sentados em meio ao primeiro ambiente de teste (de alta complexidade - sala 1) e decorridos os 5min de medidas com o EEG; logo foi retirado o equipamento para seguir com o questionário de escala SAM (descrita a seguir) autoaplicável; na etapa seguinte

repetiu-se os mesmos passos no segundo ambiente (de baixa complexidade - sala 2); e por último foi realizada a entrevista com o participante.

Antes de cada etapa foi relembrado o funcionamento da mesma. O tempo total de envolvimento do participante com o experimento foi, em média, de 45min. Em uma composição de: questionário SAM 5min; entrevista 10min; EEG 15min / ambiente.

No quarto capítulo são apresentados detalhadamente os resultados procedentes da aplicação dos materiais e métodos aqui descritos. Os dados adquiridos foram tratados e relacionados com métricas específicas, envolvendo análise estatística descritiva e relacional, a fim de fundamentar o presente estudo científico, na investigação do uso de EEG associado a métodos qualitativos.

3.6.1 Teste piloto

A fase de pré-testes serviu, principalmente, para identificação das questões técnicas em relação aos instrumentos de pesquisa. No caso do EEG (da OpenBCI), foram necessários vários testes para reconhecimento das características tecnológicas do equipamento, sua interface de comunicação com o computador e, ainda, as envolventes no manuseio do equipamento. Foi testado ainda o equipamento EMOTIV Insight, o *headset* da empresa Emotiv com hastes flexíveis para medição de EEG, mas que se mostrou insuficiente devido número reduzido de canais e instabilidade da bateria. Sendo, por tanto, descartada a possibilidade de seu uso.

Como delineamento inicial de teste piloto, foi adotada a sequência de 2min em relaxamento, seguidos de 2min observando cada vista do ambiente experimentado. Essa foi uma exploração apenas visual do ambiente, sem movimentação corporal, com a pesquisadora sentada na cadeira de rodízios da estação de trabalho, tendo sua atividade elétrica cerebral monitorada pelo equipamento de EEG. De acordo com estudos anteriores, movimentos corporais podem gerar artefatos que interferem nos dados do EEG, sendo recomendado o máximo de isolamento para testes com o equipamento (MCMAHAN et al., 2015; YUVARAJ et al., 2014).

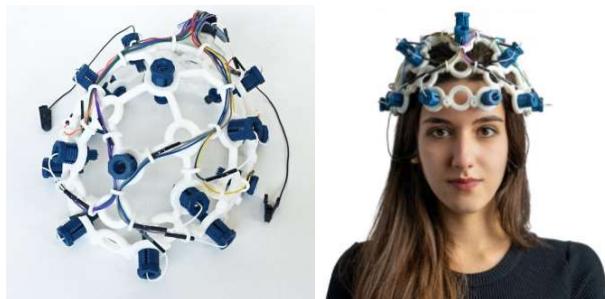
Em consequência da avaliação realizada com o EEG na pesquisadora, foi possível obter resultados sobre o delineamento inicial de exploração do

ambiente, que indicaram alguma distinção entre as atividades elétricas cerebral durante os quatro momentos do experimento. Motivando, assim, a continuidade da investigação e orientando, também, procedimentos mais precisos para os testes seguintes (como o tempo inicial para regulação das funções básicas do participante). Os testes também permitiram distinguir os ambientes explorados com EEG e as reais possibilidades de análises da técnica. Visto que, ambientes com pouca distinção entre si sugeriram resultados pouco significantes.

3.6.2 Avaliação Neurofisiológica - EEG

A utilização da técnica de EEG tem como objetivo o registro da atividade elétrica cerebral (de áreas do córtex cerebral humano) em decorrência das reações emocionais aos estímulos visuais provenientes do ambiente construído, estipulado nessa pesquisa. A coleta de dados de EEG foi realizada com o equipamento *OpenBCI Cyton + Daisy*⁹, composto por uma placa de circuitos (de comunicação sem fios, *bluetooth*), uma estrutura fabricada com impressão 3D e 8 eletrodos (figura 22).

Figura 22- Modelo de EEG headset de impressão em 3D, OpenBCI



Fonte: www.openbci.com, 2021.

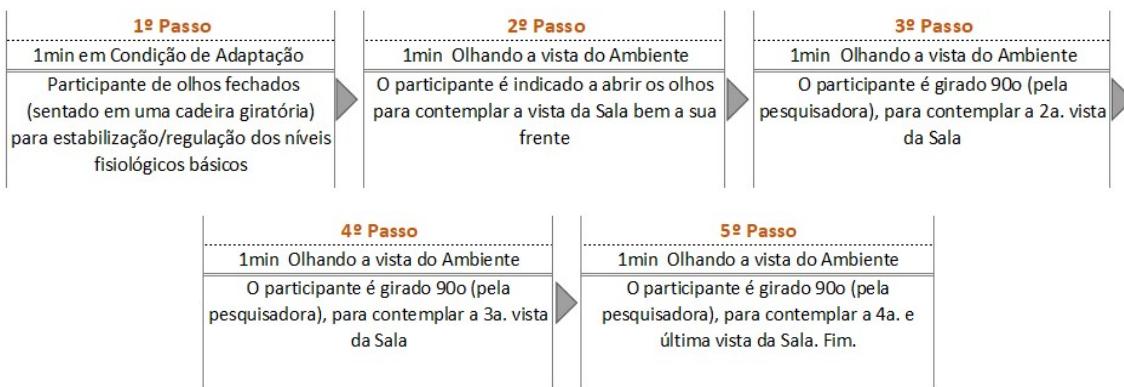
Antes de iniciar o teste com o participante foi realizado procedimento de verificação dos componentes, como a conexão de todos os cabos, a condição da bateria e se a comunicação entre o EEG e o computador estava plenamente ativa. Quanto aos eletrodos, o ajuste foi feito de forma visual, regulando manualmente sua altura ao participante (no caso, rosqueando cada peça), pois

⁹ Equipamento pertencente ao Laboratório de Interfaces e Interações em Tecnologia Assistiva (LI2TA), da UDESC/SC, coordenado pelo prof. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, D.Sc.

o eletrodo deve estar em contato com o couro cabeludo. Em alguns casos fez-se necessário diminuir a densidade do cabelo no contato com o eletrodo, afastando o cabelo e ajustando o eletrodo nessa área.

A imagem abaixo (Figura 23) apresenta o esquema do procedimento de exploração visual do ambiente. O participante ficou sentado em uma cadeira giratória e a pesquisadora girou a cadeira 90º a cada minuto, para que, durante esse tempo, o participante explorasse visualmente a vista da sala à sua frente. O primeiro minuto foi destinado à regulação dos níveis fisiológicos, referido na literatura como “*baseline*” (ou “linha de base”), onde, levando-se em consideração que o processamento visual pode influenciar os níveis de atividade alfa e de excitação, o participante permaneceu imóvel e de olhos fechados (BUZSAKI 2006; CACIOPPO, TASSINARY, BERNTSON 2007; LUCK 2005; WEHBE, NACKE, 2013). O tempo de exploração visual se repetiu para cada uma das quatro vistas do ambiente, quando então se encerrou o experimento, totalizando 5min. Os dados de EEG foram gravados durante os cinco minutos totais.

Figura 23 – Esquema do experimento com o EEG.

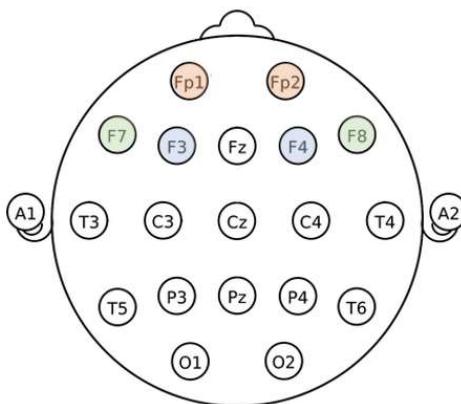


Fonte: a autora.

Para aplicação do teste com o EEG, foram utilizados seis eletrodos nos pontos Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8 (correspondentes ao córtex frontal e pré-frontal) (figura 24), ajustados pelo sistema 10-20 (descrito em 2.5.2), que foram utilizados por outros autores em avaliação da valência emocional (HAGEMANN et al., 2002; GREGOR et al., 2014; CHOI et al., 2016; MOORE, SAUVE e ELLEMBERG, 2016; RAHMAN e OYAMA, 2018). O número reduzido de eletrodos não só viabilizou o experimento, pela agilidade no manuseio em cada

participante, como também possibilitou maior volume de captura de dados, alcançando frequência do equipamento de 250Hz. Para a coleta de dados foi aplicado o filtro *notch* em 60Hz, para suprimir o ruído dos dispositivos elétricos ao redor do ambiente.

Figura 24 – Posição dos pares de eletrodos utilizados



Fonte: Adaptado de MASKELIUNAS et al., 2016.

3.6.2.1 Análise e Tratamento dos dados

Os dados de EEG foram coletados e armazenados no formato bruto, permitindo, desse modo, o registro de todos os eventos, sem uma pré-filtragem de dados, e tiveram como delimitação o horário de início e fim do experimento. O tempo de coleta total foi de 5min, sendo o primeiro minuto referente à linha de base. Os primeiros e os últimos 5s de cada vista foram desconsiderados a fim de descartar ruídos devidos a movimentos da cabeça e/ou do corpo, que acabaram ocorrendo com todos os participantes no momento da mudança de vista na sala. Totalizando, para cada análise, um tempo de 3,33min (ou 200s), dividido em quatro trechos (referentes às quatro vistas) de 50s cada.

O tratamento desses dados brutos foi realizado com a biblioteca EEGLab¹⁰, uma extensão do software Matlab® (onde foi aplicado filtro para rejeição automática de artefatos contínuos, entre as frequências em análise) específica para o tratamento de dados de EEG. O tratamento também contou

¹⁰ Desenvolvida pelo Swartz Center for Computational Neuroscience (SCCN), campus de San Diego, Universidade da Califórnia, EUA <<https://sccn.ucsd.edu/>>

com o pacote *Microsoft Office Excel*. Os dados foram, posteriormente, relacionados através de análise estatística descritiva das medidas numéricas que descrevem características de cada participante da amostra. Tal análise contou com o auxílio do pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* – SPSS/IBM.

3.6.3 Questionário Escala – SAM

Um dos objetivos da pesquisa é verificar a relação entre a avaliação da percepção do usuário através de método quantitativo (técnica de EEG) e qualitativo pela aplicação de questionário (através de método clássico validado). Também, no intuito de evitar o viés metodológico do emprego de apenas um tipo de coleta de dados, são adotados os dois métodos pela possibilidade de comparação entre os dados.

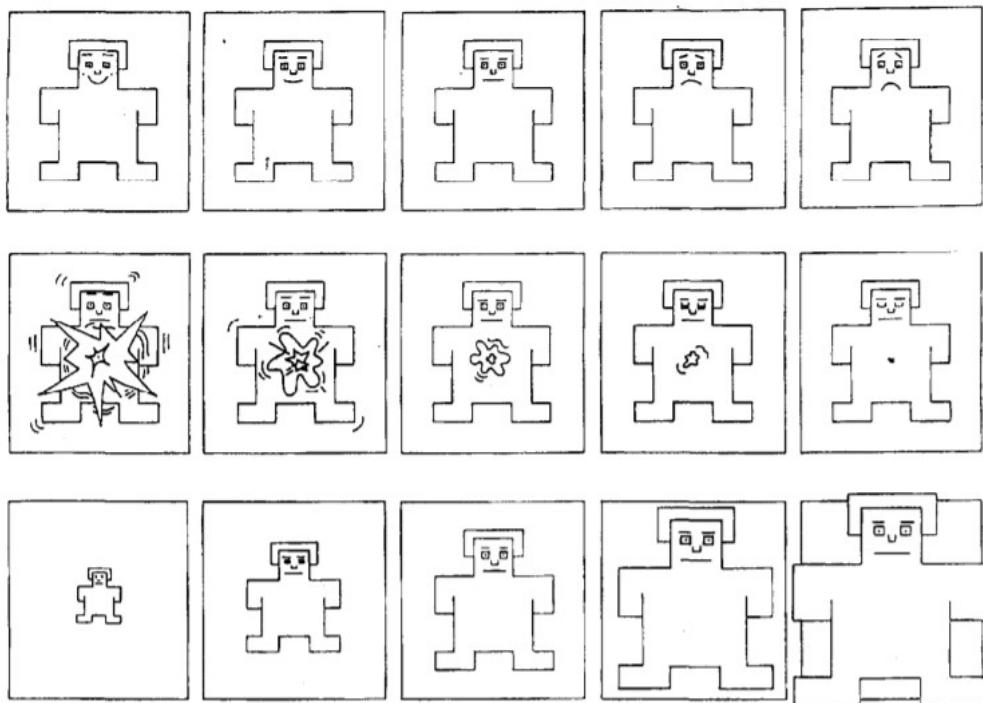
Como avaliação qualitativa, o método validado utilizado foi o modelo de questionário *Self-Assessment Manikin* (SAM) (figura 25). A escala SAM consiste em um teste psicológico que avalia uma experiência subjetiva, de emprego direto com o participante, para expressar as emoções sentidas aos estímulos do ambiente físico construído. Essa técnica de autorrelato foi aplicada através do SAM por se tratar de uma avaliação psicométrica¹¹, onde busca-se compreender o comportamento do indivíduo. Ao término da exploração visual dos ambientes de teste com o uso do EEG, foi aplicado o questionário. A pesquisadora explicou sobre o que tratava cada uma das questões, atentando para o foco do instrumento em responder como o indivíduo se sentiu no respectivo ambiente.

Em 1980 Lang criou o *Self-Assessment Manikin* baseado no modelo dimensional PAD, de Mehrabian e Russell (1974), que relaciona as respostas em dimensões de *Pleasure* - valência; *Arousal* - excitação; *Dominance* - dominância. O SAM é um instrumento de avaliação pictórica não verbal que mede diretamente valência (prazer), excitação (intensidade) e dominância associados à reação afetiva de uma pessoa em resposta a um objeto ou evento (BRADLEY & LANG, 2007). Com esse instrumento os participantes reportaram

¹¹ adj. Relativo a psicometria. Conjunto de processos e métodos utilizados nos estudos de psicologia para medir a força e a duração dos processos mentais. (PSICOMETRIA, 2021).

sua percepção de satisfação em relação ao ambiente físico construído, logo após terem experenciado cada ambiente.

Figura 25 – Medindo a emoção: *The self-assessment manikin*



Fonte: BRADLEY; LANG, 1994.

Foi disponibilizada a versão física do questionário. A primeira linha de figuras do modelo (figura 25) refere-se à valência emocional, a segunda linha corresponde à excitação e a última linha se refere à dominância da emoção. Com o auxílio de figuras, os “*manikins*”, o participante respondeu entre uma escala ordinal de 9 pontos. Na escala de valência, 1 indica emoção mais negativa e 9 emoção mais positiva. Foram utilizados os descritores bipolares feliz/satisfeito e infeliz/insatisfeito, para auxiliar os participantes na expressão do sentimento. Para a escala de intensidade da emoção, 1 faz referência à emoção mais fraca, e 9 à emoção mais forte, auxiliados pelos descritores bipolares relaxado/sonolento e estimulado/agitado (ver apêndice A). A escala de dominância foi desconsiderada neste estudo, em função das análises de resultados definidas para a pesquisa, junto aos outros dados levantados.

Estudos anteriores, utilizando o SAM, indicaram que as dimensões de valência e intensidade produzem uma vantagem na memória fazendo com que a informação se torne mais facilmente recuperável (AGUIRRE et al., 2020). O

modelo tem apresentado compatibilidade com correlatos psicofisiológicos, e de neuroimagem, aplicados para mapeamento das ativações encefálicas durante a apresentação de estímulos afetivas (VOLCHAN et al., 2003; MOLTÓ et al., 1999).

3.6.3.1 Análise e Tratamento dos dados

O tratamento dos dados coletados por esse instrumento (respostas atribuídas à valência e intensidade emocional) compreendeu análise estatística descritiva, desenvolvida com o auxílio do pacote office Excel. O questionário apresenta escala de 1 a 9, com número 1 atribuindo valência mais negativa e intensidade mais fraca, e 9 indicando valência mais positiva e intensidade mais forte, conforme apêndice A (BRADLEY; LANG, 1994). Esses dados também serviram para a análise de correlação entre escala SAM e os dados neurofisiológicos mensurados pelo EEG (seção 4.5).

3.6.4 Entrevista

A entrevista, instrumento básico para a coleta de dados, constitui-se essencialmente de uma conversa oral entre duas pessoas: o entrevistador e o entrevistado (MARCONI; LAKATOS, 2007). Um de seus principais objetivos, de compreender as perspectivas e experiências dos entrevistados, fundamenta a adoção da técnica como reforço desse protocolo de investigação. Segue em formato de apêndice (B), ao final deste documento, o roteiro de elaboração da entrevista aplicada.

Do tipo semiestruturada, ou seja, com perguntas pré-estabelecidas, esse formato intenta uma aplicação homogênea, que siga os mesmos critérios. O enfoque do instrumento está na relação afetiva do participante com os ambientes experienciados. Perguntas como “porque determinado ambiente mais agradou” e “qual sentimento esteve mais presente” procuraram estimular a reflexão do participante sobre sua experiência com o ambiente construído.

3.6.4.1 Análise e Tratamento dos dados

A análise de resultados obtidos por verbalizações livres, a exemplo dos instrumentos de avaliação subjetiva, deverá ser conduzida por uma leitura criteriosa e detalhada para categorizar os atributos e poder registrar a recorrência das respostas (RHEINGANTZ, 2009). Para este instrumento, adotou-se a técnica de tratamento de dados em pesquisa qualitativa baseado na proposta da professora Laurence Bardin (2011). Pela subjetividade das respostas, é indicado que os resultados sejam interpretados e analisados com base nessa análise de conteúdo para, assim, objetivar e sistematizar os atributos subjetivos relativos aos espaços investigados. A análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos das condições de produção/recepção, que recorre a indicadores, quantitativos ou não (BARDIN, 2011).

Os dados brutos foram tabulados e codificados, transformados sistematicamente em unidades agregadas, o que permite uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo. A análise temática com categorias *a posteriori*, elaboradas após a análise do material, possibilita encontrar os núcleos de sentido contidos na comunicação ocorrida e, a presença e/ou frequência de cada elemento, pode trazer significado para a análise (BARDIN, 2011).

De acordo com a análise categorial, após o desmembramento do conteúdo as respostas foram codificadas e reagrupadas em unidades de registro, denominadas elementos temáticos, e seguiram para o processo de categorização e contagem frequencial. Os elementos temáticos correspondem a núcleos mínimos de significação e são de natureza semântica. Todas as unidades presentes nas respostas foram descritas nos elementos temáticos, e sua ocorrência indica quantas vezes o mesmo elemento apareceu como resposta. Para Bardin (2011), tanto a presença quanto a ocorrência de um elemento temático podem expressar uma medida importante do tema. Os participantes responderam de forma bastante sucinta e objetiva, resultando em números iguais para presença e ocorrência.

Com esse material organizado, a etapa seguinte foi de agrupamento dos elementos temáticos em categorias temáticas, por similaridade, elucidando os elementos que constam nela. E então, essas categorias foram agrupadas em

grandes temas. O passo posterior nesse processo foi de avaliação da análise temática por um juiz¹², na ideia de variação interpretativa, que pudesse garantir maior confiabilidade ao estudo. O juiz repetiu, a partir de sua interpretação, a classificação dos elementos temáticos para as categorias e temas propostos. A análise realizada pelo juiz ocasionou um ajuste no sistema de classificação criado pela pesquisadora inicialmente, resultando no formato como se encontra em tabelas na seção de resultados (ver 4.4).

¹² Indivíduo do sexo feminino, 44 anos, arquiteta.

4 RESULTADOS

O presente capítulo expõe os dados e informações obtidos através da coleta de dados com os participantes, e a análise dos mesmos. As medidas de emoções dos usuários, dos dados neurofisiológicos (EEG), foram extraídas através dos softwares EEGLab e MATLAB. O tratamento dos dados coletados envolveu análise estatística descritiva e relacional, com o auxílio do software *Statistical Package for Social Sciences* – SPSS/IBM, e a análise de conteúdo temática baseada em Bardin (2011).

4.1 Definição da AMOSTRA

No total 12 participantes foram testados, contudo, o experimento de 4 participantes foi descartado devido a falhas nos dados do EEG (identificados no momento de análise dos resultados). Dos 8 participantes resultantes, 5 eram do sexo feminino e 3 do sexo masculino, com idade entre 23 e 45 anos. As faixas etárias foram de 23 a 29 anos (2 participantes), de 30 a 39 anos (3 participantes) e 40 a 49 anos (3 participantes). Metade dos participantes possuía como nível de escolaridade o ensino superior completo, 3 com nível de pós-graduação e 1 com ensino médio. As áreas de atuação profissional são: marketing, gestão de projeto, consultoria de vendas, engenharia, arquitetura e design. A homogeneidade da amostra foi encontrada a medida em que não houve diferenças significativas entre os participantes em relação à idade, escolaridade, etnia e sintomas auto relatados de depressão.

Com base em Catecati (2021), onde não foram evidenciadas diferenças nos resultados (em testes sobre estados afetivos sob mesmos parâmetros de uso do EEG) para variáveis intervenientes, como transtornos psicológicos diagnosticados e uso de medicamentos, o presente estudo desconsiderou tais questões, a fim de evitar constrangimento ou desconforto do participante. O tamanho reduzido da amostra (no estudo anterior) pode não ter sido sensível à interveniência dessas variáveis, todavia, o presente trabalho também utiliza uma pequena amostragem. Tornar a pesquisa mais significativa implicaria no aumento da amostra para centena de participantes, o que inviabilizaria o estudo. Pelo mesmo motivo, de não identificação de interveniência (CATECATI, 2021),

as variáveis tempo de sono e ingestão de alimentos estimulantes não foram consideradas.

4.2 Avaliação Neurofisiológica – EEG

As frequências definidas para análise, conforme evidências de estudos anteriores sobre avaliação emocional, foram a banda alfa, 8 à 13Hz, (HAGEMANN et al., 2002; CHOI et al., 2016; RAHMAN, OYAMA, 2018), e a banda beta, 14 à 30Hz (GREGOR et al., 2014; MOORE, SAUVÉ, ELLEMBERG, 2016; HOFMAN, SCHUTTER, 2012). Respostas emocionais do indivíduo podem ser avaliadas pela assimetria do EEG entre os dois hemisférios, do córtex frontal, como prediz a teoria da valência. Segundo essa teoria, as emoções positivas são processadas no córtex frontal esquerdo, enquanto as emoções negativas são processadas no córtex frontal direito (APICELLA et al., 2021; REUDERINK et al., 2013; DAVIDSON, 2004; HOFMAN, SCHUTTER, 2012).

Reuderink et al. (2013) considera a assimetria alfa frontal o correlato de valência mais encontrado nos estudos. Esse padrão foi demonstrado por diversos protocolos (ALLEN et al., 2004; DAVIDSON, 1992; HUSTER et al., 2009; SCHMIDT, TRAINOR, 2001). Outros estudos, em compensação, diversificaram suas investigações relacionando a assimetria bilateral com a banda de frequência beta (GREGOR et al. (2014); MOORE, SAUVÉ, ELLEMBERG (2016); HOFMAN, SCHUTTER, 2012). Alguns trabalhos desenvolvidos anteriormente também relacionaram a assimetria no córtex cerebral com a dimensão de excitação (intensidade) (ZHANG, ZHANG, JI, 2018; PETRANTONAKIS, HADJILEONTIADIS, 2011, KIRKE, MIRANDA, 2011). São inúmeras as abordagens e algoritmos utilizados nos estudos com a eletroencefalografia, devido às crescentes pesquisas e inovações no campo das neurociências.

Para o presente estudo, com base em Rodríguez (2015), foi calculada a densidade espectral¹³ (potência absoluta) dos eletrodos Fp1, Fp2, F3, F4, F7 e F8 para cada participante, nos dois ambientes experimentados (tabelas 1 e 2). A densidade espectral é a distribuição da potência de um sinal em relação a frequência (UNDE; SHRIRAM, 2014). A valência emocional pode ser analisada

¹³ A densidade espectral de potência (DEP) foi calculada pela função *spectopo* do EEGLab, que se baseia no uso da transformada discreta de Fourier (TDF).

baseada na densidade espectral da região frontal do cérebro uma vez que, o hemisfério direito é dominante (em relação à amplitude do sinal) para emoções negativas e o hemisfério esquerdo tem dominância para emoções positivas (GREGOR et al., 2014; APICELLA, et al. 2021).

Tabela 1 – Dados do EEG: Ambiente de alta complexidade - **Sala 1**

Dados			Eletrodos					
Participante		Banda de Frequência	Fp1	Fp2	F3	F4	F7	F8
p1	Potência Absoluta	alfa	856,4891	663,261	261,2865	723,959	547,9822	586,9677
		beta	211,8529	165,0609	97,511	173,9735	139,9239	150,0497
	Assimetria bilateral	alfa	193,2281			-462,672	-38,9856	
		beta	46,7921			-76,4625	-10,1258	
p2	Potência Absoluta	alfa	87,1334	91,3547	86,8578	85,7364	83,9941	82,1285
		beta	31,5857	30,9097	32,7887	30,7242	31,1761	30,9211
	Assimetria bilateral	alfa	-4,2213			1,1214	1,8656	
		beta	0,676			2,0645	0,255	
p3	Potência Absoluta	alfa	849,0722	209,9075	73,7606	70,3145	198,3113	199,0036
		beta	256,5057	76,8865	34,7168	18,9203	72,7607	73,6293
	Assimetria bilateral	alfa	639,1647			3,4461	-0,6923	
		beta	179,6192			15,7965	-0,8686	
p4	Potência Absoluta	alfa	61,9668	85,5889	90,2389	17,5071	520,155	124,3564
		beta	12,5663	18,8222	128,7809	8,8485	110,8959	27,6864
	Assimetria bilateral	alfa	-23,6221			72,7318	395,7986	
		beta	-6,2559			119,9324	83,2095	
p5	Potência Absoluta	alfa	47,087	45,1627	89,3558	79,0215	58,8671	35,5677
		beta	18,1676	15,8877	47,5175	27,7681	16,2347	16,3175
	Assimetria bilateral	alfa	1,9243			10,3343	23,2994	
		beta	2,2799			19,7494	-0,0828	
p6	Potência Absoluta	alfa	67,687	59,3375	137,1346	48,0498	38,8539	46,6297
		beta	29,6734	32,9222	91,306	42,8681	25,5143	31,6082
	Assimetria bilateral	alfa	8,3495			89,0848	-7,7758	
		beta	-3,2488			48,4379	-6,0939	
p7	Potência Absoluta	alfa	296,7309	298,8082	306,5501	290,54	323,7676	278,3132
		beta	67,422	68,691	69,2529	67,503	75,2542	65,7503
	Assimetria bilateral	alfa	-2,0773			16,0101	45,4544	
		beta	-1,269			1,7499	9,5039	
p8	Potência Absoluta	alfa	61,074	78,5649	130,4437	66,6083	49,8913	83,149
		beta	12,5088	16,9691	115,7644	19,6956	14,0161	39,8452
	Assimetria bilateral	alfa	-17,4909			63,8354	-33,2577	
		beta	-4,4603			96,0688	-25,8291	

Fonte: A autora.

Adotando-se a assimetria bilateral como parâmetro do EEG, entre os pares de eletrodos Fp1-Fp2, F3-F4 e F7-F8 (tabelas 1 e 2), subtraiu-se a

potência absoluta do eletrodo direito da potência absoluta do respectivo eletrodo esquerdo, referentes às bandas alfa e beta. Foram calculadas em ambas as frequências no intuito de averiguar qual abordagem dos estudos prévios tem mais significância com a presente investigação, acerca das emoções geradas pelo ambiente construído, experimentado pelo participante, no momento real do experimento.

Tabela 2 – Dados do EEG: Ambiente de baixa complexidade - **Sala 2**

Dados			Eletrodos					
Participante	Banda de Frequência		Fp1	Fp2	F3	F4	F7	F8
p1	Potência Absoluta	alfa	372,6081	374,137	388,735	370,3774	373,2756	359,6592
		beta	83,3446	83,2771	83,9687	82,6777	83,3792	80,8074
	Assimetria bilateral	alfa	-1,5289		18,3576		13,6164	
		beta	0,0675		1,291		2,5718	
p2	Potência Absoluta	alfa	269,4748	282,6342	271,3494	277,0262	258,6159	268,8259
		beta	52,2801	53,1699	50,7023	52,6513	50,683	53,2554
	Assimetria bilateral	alfa	-13,1594		-5,6768		-10,2101	
		beta	-0,8898		-1,949		-2,5724	
p3	Potência Absoluta	alfa	131,2598	61,203	5,06731	34,1142	44,6632	49,4787
		beta	30,4201	24,7047	0,5882	9,0287	22,6793	23,5415
	Assimetria bilateral	alfa	70,0568		-29,0469		-4,8155	
		beta	5,7154		-8,4405		-0,8622	
p4	Potência Absoluta	alfa	60,6092	37,0019	464,9214	11,1081	35,0828	34,2802
		beta	16,4919	15,2816	109,0871	1,1335	12,5128	13,8489
	Assimetria bilateral	alfa	23,6073		453,8133		0,8026	
		beta	1,2102		107,9536		-1,3361	
p5	Potência Absoluta	alfa	54,2421	51,4277	50,7666	236,8307	22,2964	47,098
		beta	25,5203	24,9757	9,9065	53,8076	5,3247	24,4888
	Assimetria bilateral	alfa	2,8144		-186,064		-24,8016	
		beta	0,5446		-43,9011		-19,1641	
p6	Potência Absoluta	alfa	25,4533	15,9017	7,1657	3,8915	5,1522	8,4556
		beta	2,4925	2,0813	2,2836	1,0884	1,4714	1,7108
	Assimetria bilateral	alfa	9,5516		3,2742		-3,3034	
		beta	0,4112		1,1952		-0,2394	
p7	Potência Absoluta	alfa	1937,884	1924,665	1905,679	1924,556	1942,982	1914,701
		beta	396,185	393,2777	390,0028	395,7864	400,0448	393,9833
	Assimetria bilateral	alfa	13,219		-18,877		28,281	
		beta	2,9073		-5,7836		6,0615	
p8	Potência Absoluta	alfa	96,5336	94,7744	86,0188	91,8506	88,4335	92,5265
		beta	24,3934	25,0433	20,6096	24,6414	23,8763	24,0379
	Assimetria bilateral	alfa	1,7592		-5,8318		-4,093	
		beta	-0,6499		-4,0318		-0,1616	

Fonte: A autora.

Os dados das tabelas foram apresentados para cada participante para melhor compreensão dos resultados obtidos e, assim, permitir a reprodução da análise desenvolvida. Tais valores referem-se à média ao longo do tempo útil de experimento. No total, foram registrados dados referentes aos 5min, porém, desconsiderando os períodos de possíveis ruídos (ver 3.6.2.1), resultou em um tempo útil para cálculo de 3,33min (ou 200s). Assim, os valores médios para os 3,33min referem-se ao evento completo, de exploração do ambiente, a exemplo de Reuderink et al. (2013), Rodríguez (2015) e Catecati (2021). Os 3,33min (ou 200s) correspondem a quatro trechos de 50s, que se referem à cada uma das quatro vistas do ambiente. Na subseção 4.5 essas medidas quantitativas do EEG estão correlacionadas com o método qualitativo, questionário em escala SAM, por análise estatística.

4.3 Questionário Escala – SAM

A tabela 3 apresenta a compilação das respostas referentes ao questionário de escala SAM, com os valores atribuídos pelos participantes para os parâmetros de valência e intensidade emocional, e as respectivas medianas e modas, para cada ambiente. O questionário (apêndice A) varia numa escala de 1 a 9, onde 1 era atribuído à valência mais negativa e intensidade mais fraca, e 9 uma atribuição de valência mais positiva e intensidade mais forte, de acordo com os *manikins* (BRADLEY; LANG, 1994), como uma escala Likert.

O ambiente denominado “sala 1”, caracterizado por alta complexidade e menor legibilidade, foi ao que os participantes conferiram uma emoção mais positiva, mais próxima de felicidade/satisfação, e intensidade também mais forte, relacionada à estímulo/agitação. A mediana de ambas as escalas nessa sala foi 7. No ambiente “sala 2”, a valência e a intensidade emocional tiveram mediana 4,5. Ou seja, a emoção nesse ambiente ficou abaixo da mediana, mais próximo do sentimento de infelicidade/insatisfação, e de intensidade quase neutra, mais para relaxado/sonolento. Os valores estatísticos estão de acordo com as respostas dos participantes, que indicaram a sala 1 como mais agradável, e a sala 2 como menos agradável.

Tabela 3 – Respostas da Escala SAM

Ambiente	Escala	Participante								Estatística	
		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	mediana	moda
Sala 1	Valência	8	7	7	9	7	6	7	7	7	7
	Intensidade	8	6	7	8	5	7	3	7	7	7
Sala 2	Valência	4	3	7	8	5	3	5	4	4,5	4
	Intensidade	5	2	5	7	3	4	5	2	4,5	5

Fonte: A autora.

4.4 ENTREVISTA

Os dados foram obtidos a partir das questões abertas referentes à entrevista semiestruturada (apêndice B), aplicada individualmente ao final de cada experimento. A entrevista iniciou com perguntas diretas sobre o experimento e apenas ao final, quando o contato já estava melhor estabelecido, foram indagadas questões pessoais do participante, como idade, atividade profissional e sexo. O ambiente denominado “sala 1” (espaço coletivo do *cweworking*) foi, por unanimidade, escolhido como o ambiente mais agradável, onde os participantes mais gostariam de permanecer. O ambiente “sala 2” (espaço de reunião do *cweworking*) foi escolhido como menos agradável.

As questões 2, 3, 6, 7, 9 e 10, do instrumento, foram submetidas à análise de conteúdo temática categorial, fundamentada na organização proposta por Bardin (2011), resultando no formato como se encontra nas tabelas 4, 5 e 6. Em um conjunto de entrevistas, o pesquisador obtém significados que, apesar de individuais, apresentam recorrência no grupo de participantes, e este tipo de análise permite a inferência dos resultados.

As questões de número 2 e 6, sobre a agradabilidade do ambiente, foram agrupadas conforme tabela 4. Nas respostas dos 8 participantes foram identificados 18 elementos temáticos, com 37 ocorrências. A sala 1 foi a que mais agradou a todos os participantes, logo, todos os significados de maior agradabilidade referem-se a esse ambiente. A cor foi o elemento mais presente nas respostas, seguido por “ter pessoas” e “ter movimento”. Já a sala 2, que menos agradou a todos os respondentes, obteve todos os significados de menor agradabilidade. Os atributos sem estímulos, pouca informação, monocromático, monótono e tamanho pequeno (referindo-se a sua proporção) foram os mais utilizados para descrever o que não agrada desse ambiente. De acordo com a

classificação semântica, foram relacionadas 6 categorias temáticas, sendo 3 correspondentes ao tema “significados de maior agradabilidade” e 3 para o tema “significados de menor agradabilidade”.

Em síntese temática, a sala 1 agradou mais pela presença/ocorrência dos seguintes elementos: cor (22,22%); pessoas e movimento (16,67%); estímulos e amplitude (11,11%); vida, objetos, elementos visuais e diferentes usos (5,56%). A “sala 2” agradou menos devido à presença/ocorrência dos seguintes elementos: sem estímulos, pouca informação, monocromático, monótono e tamanho pequeno (15,79%); ambiente morto, ambiente frio, formal e engessado (5,26%).

Tabela 4 – Análise de Conteúdo: Agradabilidade do Ambiente

tema	categoria temática	elemento temático	presença	ocorrência
Significado de Maior Agradabilidade	Ambiente com Vitalidade	ter pessoas	3	3
		ter movimento	3	3
		ter vida	1	1
		cor	4	4
	Ambiente Instigante	elementos visuais	1	1
		ter objetos	1	1
		estímulos	2	2
	Ambiente Flexível	diferentes usos	1	1
		amplitude	2	2
Significado de Menor Agradabilidade	Ambiente Entediante	sem estímulos	3	3
		pouca informação	3	3
		monótono	3	3
	Ambiente sem Vida	ambiente morto	1	1
		monocromático	3	3
		ambiente frio	1	1
	Ambiente Austero	tamanho pequeno	3	3
		formal	1	1
		engessado	1	1

Fonte: A autora.

Nas perguntas 3 e 7, codificadas na tabela 5, os participantes foram indagados quanto às características dos ambientes que mais chamaram à atenção. As respostas resultaram em 16 elementos temáticos e 31 ocorrências. Para a sala 1, cores variadas foi o atributo mais atraente, seguido da diversidade de informação no ambiente. O fato de ter pouca cor e quase nenhum elemento foram as características que menos agradaram, referentes à sala 2. A classificação semântica possibilitou a identificação de 5 categorias temáticas,

separadas pelos temas “características que mais agradam” (que qualificam a sala 1) e “características que menos agradam” (que qualificam a sala 2).

A partir da categorização, infere-se que os participantes preferem as seguintes características: cor (22,22%); diversidade de informação (17,65%); elementos variados, iluminação e decoração (11,76%); pessoas, vegetação, materiais variados e não obviedade (5,88%). Enquanto a presença e ocorrência das características que menos agradam são: monocolor (28,57%); falta de elementos (21,43%); luz fria e silêncio (14,29%); monotonia, ambiente frio e tamanho pequeno (7,14%).

Tabela 5 – Análise de Conteúdo: Características do Ambiente

tema	categoria temática	elemento temático	presença	ocorrência
Características que mais agradam	Elementos com Vida	pessoas	1	1
		vegetação	1	1
	Elementos de Motivação	iluminação	2	2
		decoração	2	2
		não obviedade	1	1
	Elementos de Entusiasmo	cores variadas	4	4
		elementos variados	2	2
		materiais variados	1	1
		diversidade de informação	3	3
Características que menos agradam	Desestimulante	monocolor	4	4
		falta de elementos	3	3
		monotonia	1	1
	Desconforto	luz fria	2	2
		ambiente frio	1	1
		silêncio	2	2
		tamanho pequeno	1	1

Fonte: A autora.

As perguntas 9 e 10, sobre os sentimentos dos participantes nos ambientes, seguem com a avaliação disposta na tabela 6. De acordo com a análise, as respostas foram organizadas em 21 elementos temáticos, com 31 ocorrências. A sala 1 suscitou apenas sentimentos positivos, e está relacionada à classificação com esse tema “significados de valor positivo”, e com 3 categorias temáticas. A sala 2, que provocou sentimentos negativos, corresponde à classificação de tema “significados de valor negativo”, agrupando 3 categorias temáticas.

Na sala 1, ambiente mais agradável, os participantes tiveram os seguintes sentimentos, de valores positivos: estimulado (22,22% das ocorrências);

animação (16,67% das ocorrências); aconchego e satisfação (11,11% das ocorrências); criatividade, agilidade, energia, conforto, felicidade, euforia e concentração (5,56% das ocorrências). Para os participantes, os sentimentos de valor negativo que a sala 2 provocou foram: sonolência (23,08% das ocorrências); desconforto (15,38% das ocorrências); tédio, monotonia, desestímulo, impaciência, solidão, inóspito, apatia e quietude (7,69% das ocorrências).

Tabela 6 – Análise de Conteúdo: Sentimento no Ambiente

tema	categoria temática	elemento temático	presença	ocorrência
Significado de Valor Positivo	Sentimento Revitalizante	estimulado	4	4
		criatividade	1	1
		agilidade	1	1
		energia	1	1
		animação	3	3
		euforia	1	1
		concentração	1	1
	Sentimento de Contentamento	satisfação	2	2
		felicidade	1	1
Significado de Valor Negativo	Sentimento de Acolhimento	conforto	1	1
		aconchego		
		aconchego	2	2
	Sentimento de Letargia	desestimulado	1	1
		monotonia	1	1
		desestimulado		
		tédio	1	1
		sonolência	3	3
		quietude	1	1
		apatia	1	1
	Sentimento de Incômodo	desconforto	2	2
		impaciência	1	1
	Sentimento de Desacolhimento	solidão	1	1
		inóspito	1	1

Fonte: A autora.

A quarta e a oitava questão se referiam à percepção do participante em relação aos seus cinco sentidos, durante o experimento. Como o teste priorizou a visão, era questionado se algum outro sentido tinha se mostrado sensível durante a exploração visual no ambiente. Para 6 integrantes da amostra a audição foi o sentido que se destacou no ambiente sala 1, unanimemente o escolhido como mais agradável. Enquanto 2 dos participantes não destacaram

nenhum outro sentido além da visão para o mesmo ambiente. Já no ambiente denominado “sala 2”, que menos agradou aos participantes, os sentidos foram relacionados diferentemente. Para 3 integrantes a audição esteve sensível durante o experimento, enquanto 1 teve o olfato em destaque. Os outros quatro não identificaram nenhum sentido, senão a visão. É relevante a dificuldade que os participantes tiveram para responder essas duas perguntas, não demonstrando atenção natural a todos os sentidos. E a audição obteve mais destaque por se tratar de ambientes de trabalho, uma vez que os participantes correlacionaram ao desenvolvimento de suas atividades.

A última questão da entrevista foi estabelecida com o intuito de averiguar uma possível variável interveniente ao estudo, que foi realizado durante o momento de pandemia por covid-19. Aos participantes foi questionado se o momento de pandemia interferiu na forma como eles se sentiram dentro dos ambientes testados. Apenas um integrante da amostra reportou se sentir diferente (sem saber explicar exatamente como) dentro de espaços fechados nesse momento da pandemia, registrando que o incômodo existiria se tivesse que passar muito tempo (várias horas por dia, por exemplo) no *coworking* durante esse período da covid-19, mas que para o tempo do experimento não houve mal estar. Para os outros 7 participantes a pandemia não interferiu no uso dos ambientes do *coworking*. A variável interveniente é aquela que “teoricamente afeta o fenômeno observado, ainda que esse fator não possa ser manipulado ou medido” (KÖCHE, 2012, p. 114). A interveniência da covid-19, na percepção dos participantes, não pode ser confirmada pois, a inferência pelas respostas à entrevista não permite essa conclusão.

4.5 Correlação Dados do EEG vs. Escala SAM

A análise comparativa se deu com base na valência e intensidade emocional, referentes à escala SAM, e os dados de assimetria bilateral do EEG (tabelas 7 e 8), baseada em Dancey e Reidy (2006). Por não atenderem aos pressupostos paramétricos, sendo a escala SAM variáveis de postos atribuídos pelos participantes e a amostra composta por um número pequeno de indivíduos, então, foi desenvolvido o teste estatístico de correlação bivariada ρ (leia-se r_ρ) de Spearman. A comparação foi realizada entre todos os participantes para cada

ambiente uma vez que, o estudo buscou compreender como a amostra se comportava nos ambientes escolhidos.

Como interpretação da magnitude das correlações foi adotada a classificação de Dancey e Reidy (2006, p.186): nula (coeficiente 0); fraca (coeficiente de 0,1 a 0,3); moderada (coeficiente de 0,4 a 0,6); forte (coeficiente de 0,7 a 0,9); e perfeita (coeficiente 1,0). Na tabela 7 estão relacionadas a dimensão de valência da emoção (de respostas à escala SAM), e as medidas neurofisiológicas do EEG. Entre a valência e as assimetrias do EEG, no ambiente “sala 1” (de alta complexidade), não houve relação visto que, para todas as suas comparações o valor de p, estabelecido na significância (Sig.) é maior que 0,05. Ou seja, extrapolam o nível de correlação estatisticamente significativa.

Tabela 7 – Correlação estatística: escala de valência SAM vs. dados EEG

	Correlação p de Spearman					
	assimetria Alfa			assimetria Beta		
	Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8	Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8
Valência_SALA 1						
Coeficiente Correlação	-0,3	-0,3	0,218	-0,055	-0,027	0,3
Sig.(unilateral)	0,235	0,235	0,302	0,449	0,474	0,235
N	8	8	8	8	8	8
Valência_SALA 2						
Coeficiente Correlação	0,764*	-0,17	0,133	0,800**	-0,17	-0,109
Sig.(unilateral)	0,014	0,344	0,376	0,009	0,344	0,399
N	8	8	8	8	8	8

*Correlação é significativa ao nível 0,05 (unilateral).

**Correlação é significativa ao nível 0,01 (unilateral).

Fonte: A autora.

Referente ao ambiente “sala 2” (de baixa complexidade), inferiu-se uma correlação forte entre a valência e o par de eletrodos Fp1-Fp2 na banda alfa, assim como para esse mesmo par relativo à banda beta (onde os valores de significância foram maiores que 0,05). Esses coeficientes positivos significam que as variáveis têm uma correlação diretamente proporcional, como um alto valor da valência tendendo a se relacionar com um alto valor de medida do EEG, e um baixo valor de valência tendendo a se relacionar com um baixo valor de medida do EEG.

Tabela 8 – Correlação estatística: escala de intensidade SAM vs. dados EEG

Correlação ρ de Spearman						
	assimetria Alfa			assimetria Beta		
	Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8	Fp1 - Fp2	F3 - F4	F7 - F8
	N	N	N	N	N	N
Arousal_SALA 1 (intensidade)	Coeficiente Correlação	0,025	0,049	-0,381	-0,147	0,282
	Sig.(unilateral)	0,477	0,454	0,176	0,364	0,249
	N	8	8	8	8	8
Arousal_SALA 2 (intensidade)	Coeficiente Correlação	0,687*	0,356	0,638*	0,724*	0,356
	Sig.(unilateral)	0,03	0,193	0,044	0,021	0,193
	N	8	8	8	8	8

*Correlação é significativa ao nível 0,05 (unilateral).

**Correlação é significativa ao nível 0,01 (unilateral).

Fonte: A autora.

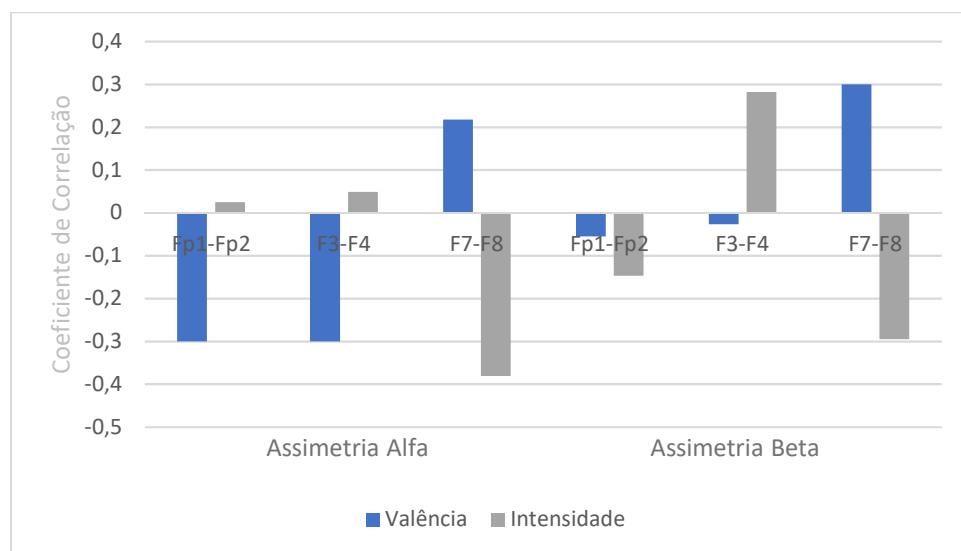
Na tabela 8 estão relacionados a dimensão de intensidade da emoção, referente à escala SAM, e os dados de assimetria do EEG. Para o confronto estatístico de dados da “sala 1” também não é possível a interpretação do coeficiente de correlação, pois todos os valores de p são maiores que o nível de significância ($\alpha= 0,05$). No ambiente “sala 2”, a assimetria alfa dos pares Fp1-Fp2 e F7-F8 aponta correlação moderada com a intensidade do SAM, e a assimetria na banda beta do par Fp1-Fp2 indica forte correlação com essa dimensão do SAM.

5 DISCUSSÕES

As discussões da pesquisa seguem por dois vieses. A primeira discussão correlaciona os dados levantados através dos resultados obtidos, esclarecendo os objetivos do trabalho. A segunda discussão engloba a corroboração, ou refutação, da hipótese prevista no trabalho.

A correlação realizada, na seção anterior, entre as variáveis referentes à escala SAM e às variáveis de medidas neurofisiológicas do EEG, segue com os dados comparados nos gráficos 1 e 2 (separados por ambiente), para melhor ilustrar os dados da amostra para cada tipo de estímulo do estudo. No gráfico 1 estão representados os resultados do teste p de Spearman com os coeficientes tanto para valência quanto para intensidade vs. dados de EEG, relativos à sala 1. Nesse ambiente nem foi possível a classificação da magnitude das relações já que o valor de p não atendeu o nível de significância necessário para serem consideradas estatisticamente.

Gráfico 1 – Comparativo da correlação estatística entre SAM e EEG – Sala 1

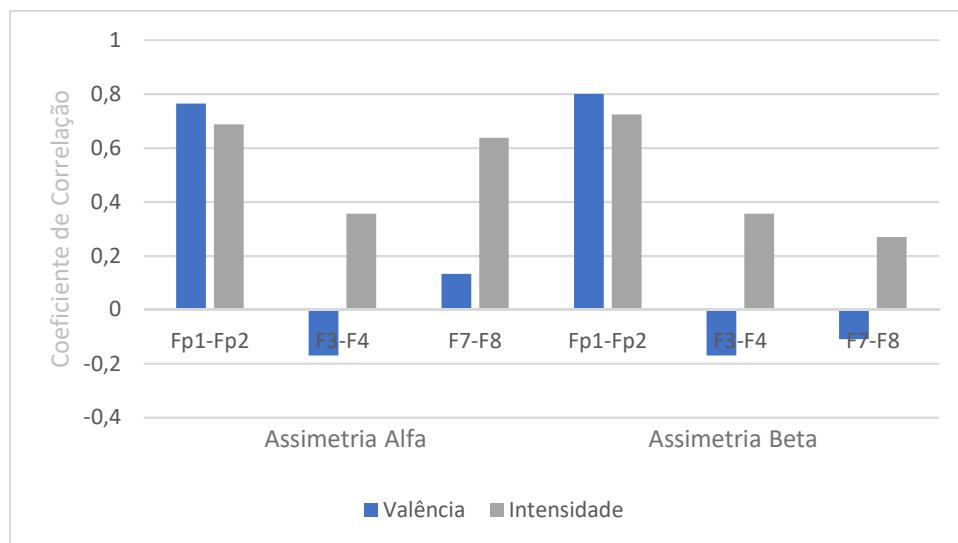


Fonte: A autora.

O gráfico 2 expõe os resultados da correlação com os coeficientes para valência e intensidade vs. dados de EEG, relativos à sala 2. Nesse caso, três pares de eletrodos recebem a inferência estatística, uma vez que o $p < 0,05$. Com base nos coeficientes, é possível inferir a magnitude da correlação do par de eletrodos Fp1-Fp2 com as duas dimensões da emoção, sendo forte e moderada

na assimetria alfa, e relação forte para ambas na assimetria beta. O par F7-F8 apresentou uma relação moderada da intensidade emocional quanto à assimetria alfa. O par F3-F4 não se mostrou um marcador significante para essas inferências estatísticas.

Gráfico 2 – Comparativo da correlação estatística entre SAM e EEG – Sala 2



Fonte: A autora.

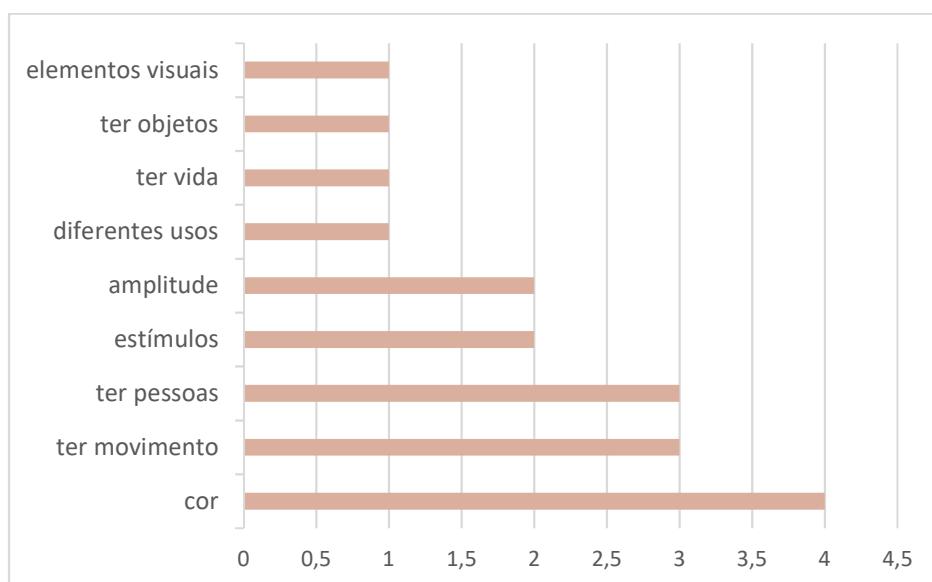
A utilização dos pontos de EEG do presente estudo, todos referentes ao lobo frontal onde ocorre a elaboração das interações afetivas e emocionais, corrobora a adoção de tais eletrodos conforme os trabalhos de Hagemann et al., 2002; Gregor et al., 2014; Choi et al., 2016; Moore, Sauvé e Ellemborg, 2016; Rahman e Oyama, 2018. Com base nas evidências das correlações apresentadas, é possível inferir maior relevância do par de eletrodos Fp1-Fp2, em relação à escala SAM, nesse caso de avaliação emocional de usuários no ambiente construído (modo presencial). Os eletrodos Fp1-Fp2 (relativos à parte anterior do lobo frontal), como mais relevantes, corroboram estudos anteriores que afirmaram tal situação (REUDERINK et al., 2013; TAKEHARA et al., 2020; APICELLA et al., 2021). Atentando, assim, para as respostas emocionais especificamente na região pré-frontal do córtex cerebral.

Quanto às bandas de frequências, adotadas no presente estudo, não é possível definir maior relevância de uma delas, uma vez que, das cinco correlações obtidas, três ocorreram na banda alfa e duas na banda beta. Todavia, demonstrou-se pertinente trabalhar com um intervalo maior das

frequências de medidas neurofisiológicas, como observado em Heraz e Frasson (2007), Rodríguez (2015), Catecati (2021). Principalmente, a fim de buscar mais inferências estatísticas, já que em ambas se obteve resultados. Observou-se, ainda, que a correlação entre escala SAM e EEG só aconteceu para o ambiente “sala 2”, que é a sala de reunião caracterizada como menos complexa e mais legível. Confirmando, portanto, parcialmente a hipótese de relação entre os dois parâmetros avaliados. Foi possível perceber, mas não concluir, que a situação que menos agrada esteve mais suscetível às medidas da atividade elétrica cerebral pela eletroencefalografia.

A entrevista aplicada com os participantes pôde conferir quais fatores e características são mais relevantes para cada um dos ambientes. Mesmo as inferências estatísticas não tendo indicado correlação para as variáveis acerca da “sala 1”, esse ambiente mais complexo e menos legível foi escolhido como mais agradável unanimemente. Essa resposta corrobora a literatura, como para Kaplan e Kaplan (1982), em que a complexidade contribui com o envolvimento do observador, mais elementos e informações é sinônimo de maior atração. Para Venturi (2004), na paisagem urbana legitimamente complexa o olho não quer ser satisfeito muito facilmente ou rápido demais (VENTURI, 2004).

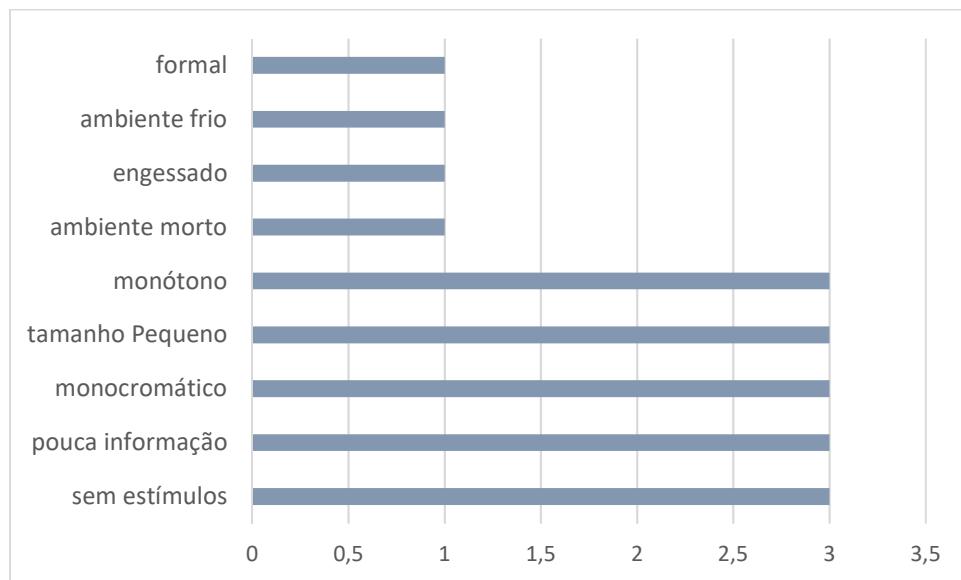
Gráfico 3 – Elementos de Maior Agradabilidade do ambiente - Sala 1



Fonte: A autora.

Nos gráficos 3 ao 8 estão dispostos todos os elementos temáticos que foram apontados nas entrevistas, em ordem decrescente, na tentativa de ilustrar a categorização temática que o trabalho pôde inferir quanto à agradabilidade dos dois ambientes experimentados, atingindo, desse modo, um dos objetivos do estudo. Os elementos de valor positivo foram suscitados apenas para a “sala 1”, enquanto todos os elementos de valor negativo foram atribuídos para a “sala 2”.

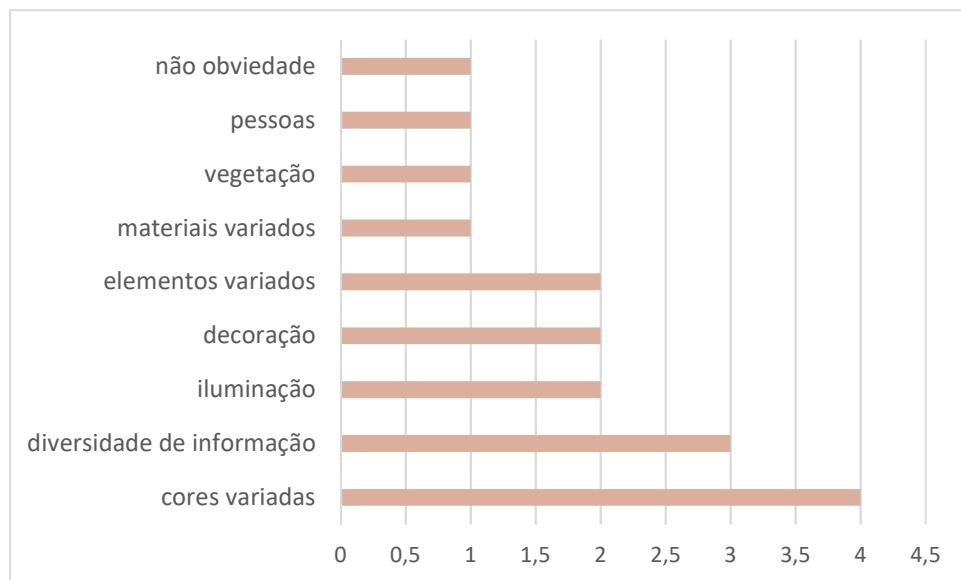
Gráfico 4 – Elementos de Menor Agradabilidade do ambiente - Sala 2



Fonte: A autora.

Os gráficos 3 e 4 apresentam as respostas para as perguntas de porque o ambiente mais e menos agradou. Os números hierarquizam os resultados para a agradabilidade do ambiente, que foi sempre relacionada a suas características físicas. Apesar de as duas salas terem obtido mesmo número de elementos, na “sala 2” as qualificações de menor agradabilidade aproximaram opiniões (gráfico 4). Para esse ambiente os elementos sem estímulos, pouca informação, monocromático, tamanho pequeno e monótono foram suscitados o mesmo número de vezes, como o que menos agrada. Enquanto que na “sala 1” (gráfico 3) a cor foi o que mais agradou, seguida de os fatores ter movimento e ter pessoas.

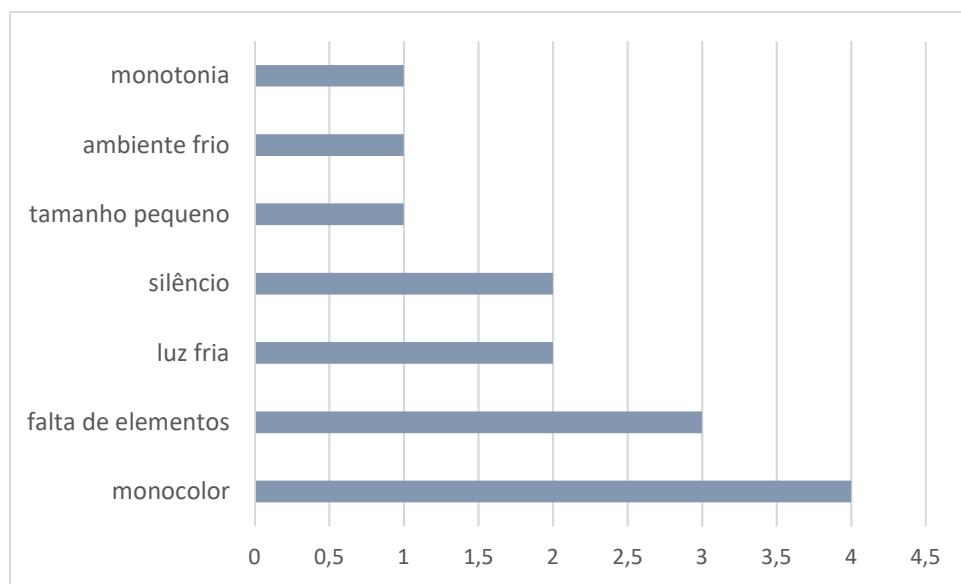
Gráfico 5 – Características mais marcantes do ambiente Sala 1



Fonte: A autora.

As perguntas sobre quais as características eram mais e menos marcantes em dado ambiente têm seus resultados organizados conforme os gráficos 5 e 6, trazendo os números que hierarquizam tais características físicas de agradabilidade do ambiente. De modo positivo (gráfico 5), cores variadas foi o elemento mais destacado para os participantes, seguido da diversidade de informação. E de forma negativa (gráfico 6), o fato de ser monocolor foi o que mais se destacou, seguido da falta de elementos.

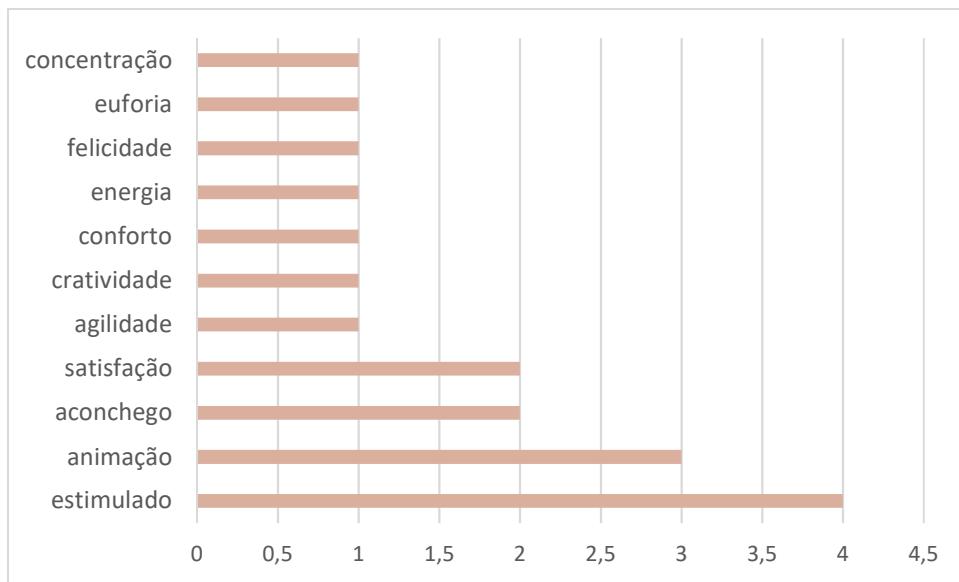
Gráfico 6 – Características mais marcantes do ambiente Sala 2



Fonte: A autora.

Apenas as perguntas sobre quais sentimentos estiveram presentes em tais ambientes possibilitaram que os participantes atentassem para como se sentiram neles. Estes resultados foram os mais variados entre a amostra, para os dois ambientes.

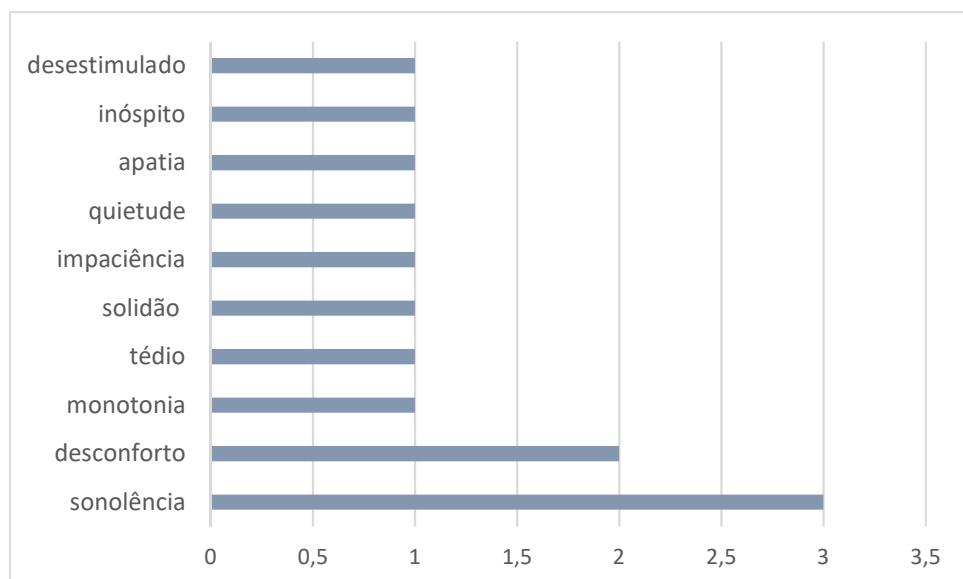
Gráfico 7 – Sentimentos presentes no ambiente Sala 1



Fonte: A autora.

O gráfico 7 contém os sentimentos que foram expressados na sala 1, mostrando que no ambiente mais complexo foram suscitados apenas valores positivos. Onde o que mais se destacou foi o estímulo, depois a animação. E no gráfico 8 estão dispostos os sentimentos expressados na sala 2, indicando que o ambiente menos complexo proporcionou apenas valores negativos. Tendo a sonolência como o sentimento negativo de maior destaque, seguido do desconforto.

Gráfico 8 – Sentimentos presentes no ambiente Sala 2



Fonte: A autora.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa alcançou o objetivo de avaliar a percepção ambiental de profissionais de *coworking*, em relação ao seu estado afetivo, associando a técnica de EEG à escala SAM e fazendo uso de entrevistas. O foco de cada instrumento empregado na investigação se mostrou um indicador da metodologia empregada, para uma análise ergonômica afetiva, em função do tipo de resultados que se espera obter com o estudo. Observou-se que tais métodos se complementaram nas análises, como era a intenção inicial da pesquisa em objetivos específicos.

Os resultados do trabalho confirmaram parcialmente a hipótese de que parâmetros quantitativos da eletroencefalografia possuem relação com parâmetros de métodos qualitativos, como a escala SAM, na identificação do estado afetivo de profissionais em *coworking*, dado que, a correlação ocorreu para um dos dois ambientes testados. Foi possível identificar que o par de eletrodos Fp1-Fp2 (referente ao córtex pré-frontal) foi o que mais apresentou relação com as respostas atribuídas pelos participantes. Também, mostrou-se significante a utilização das duas bandas de frequências da atividade elétrica cerebral. Recomenda-se, portanto, as investigações das emoções através da assimetria bilateral do EEG não apenas em uma faixa de frequência, mas, ao menos nas bandas alfa e beta.

Contudo, o uso da eletroencefalografia envolve, por si só, inúmeras variáveis de ordem técnica, e que ainda não se tem protocolos ou padrões específicos para cada abordagem. A captação dos sinais pelo EEG é bastante sensível, e se faz necessária prática com o equipamento, ou até mesmo auxílio de especialistas. Sugere-se, para trabalhos futuros, ambientes mais controlados para averiguação mais afundo do estado afetivo percebido nos ambientes. Diversas metodologias, inclusive por diferentes algoritmos, são exploradas nesse campo de pesquisa em constante evolução, logo, os estudos não costumam apresentar conclusões absolutas. Um fator desafiador nas investigações do ambiente construído é a realização em momento real, para aferição de medidas no ambiente como ele é. Tornando-se necessário o aprofundamento das pesquisas nessas situações a fim de tratar das reais

limitações. O que denota a premência do uso dessa técnica neurocientífica nos estudos de ergonomia do ambiente construído.

Os multimétodos abordados nesta pesquisa mostraram-se relevantes. Visto que, os parâmetros quantitativos trouxeram novas e necessárias informações para o campo do estudo, e os dados qualitativos, além de servirem para comparação entre os métodos, enriqueceram o trabalho através da categorização temática dos relatos dos participantes. Foi possível o conhecimento mais profundo das qualidades, físicas e afetivas, dos ambientes que envolveram os indivíduos testados. Dispor de um local acessível à pesquisa, como o Impact Hub Floripa, possibilitou uma experiência que fica de referência para trabalhos futuros, em contar com locais que estimulam o desenvolvimento da ciência.

O número de integrantes na amostra da presente pesquisa é pequeno, e para aumentar as evidências do estudo seria necessário um número consideravelmente maior de participantes (como dezenas, ou até centenas), consolidando essa amostra. Esse foi outro grande desafio da investigação pois, além de os experimentos terem ocorrido durante o período de pandemia mundial por covid-19, a participação dos indivíduos em estudos científicos ainda é uma dificuldade. Um grande número de pesquisas desenvolvidas fora do país registra a adesão de suas amostras em função de benefícios direto ao integrante, diferentemente desta pesquisa. Entretanto, o presente estudo é uma referência na aproximação da neurociência ao design e arquitetura.

No que concerne à projetação dos ambientes, bem como dos espaços compartilhados em *coworking*, a pesquisa identificou o interesse dos usuários pelos locais bastante explorados visualmente, que se tornam estimulantes, aconchegantes e mais agradáveis. E para os ambientes mais específicos, como salas de reunião que o trabalho investigou, fica a sugestão de espaços que não necessitam ser frios, que possam contar com elementos de aconchego (como cores, iluminação e detalhes mais flexíveis, por exemplo), promovendo maior atração dos usuários por esses espaços, mesmo considerando sua função objetiva.

De forma geral, a questão deste trabalho está nas interações cognitivas entre ser humano e o espaço construído. O ambiente ser considerado ergonomicamente adequado deve atender não apenas às necessidades físicas,

como também às questões psicológicas, sempre respeitando a função a que cada local se destina. O ambiente e seu usuário formam um sistema coexistente e indissociável, tornando fundamental o aprofundamento sobre a percepção do usuário.

As metodologias ergonômicas utilizadas comumente na investigação do ambiente físico não costumavam abordar a percepção espacial do usuário. Em Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído, de Villarouco (2008), a autora passa a considerar uma etapa exclusiva à questão afetiva que envolve o usuário. Ainda assim, as abordagens eram majoritariamente qualitativas, e minoritariamente investigações quantitativas. São identificadas diferentes dimensões para os espaços permeados por relações socioafetivas, tendo o uso espacial como elemento de influência no comportamento do ser humano e seus valores culturais. As condições de trabalho podem acarretar influências positivas, concebendo, assim, espaços facilitadores da execução de atividades laborais cada vez mais enriquecidas e preocupadas com o desempenho afetivo dos indivíduos.

A relação pessoa-ambiente, como vista nesta pesquisa, estabelece relações afetivas que promovem experiências prazerosas e desencadeiam emoções positivas por meio da agradabilidade. A abordagem neurocientífica nesse âmbito de pesquisas as torna muito mais assertivas, buscando nos canais sensoriais humano as respostas para qualificação profunda do ambiente construído. Espera-se, contudo, ter contribuído com o campo da ciência que se preocupa com a melhoria da qualidade de vida e bem-estar nos espaços, direcionando novas concepções e adequabilidade ergonômico afetiva aos espaços existentes.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, Daniela S. **Mensuração de Emoções em Pesquisa: Estudo Exploratório.** Escola de Comunicação e Artes, Departamento de Relações Públicas, Propaganda e Turismo, Universidade De São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em:
<http://www2.eca.usp.br/pospesquisa/monografias/Daniela.pdf> Acesso em: 20 jan. 2022.
- AGUIRRE, A. R.; CUNHA, S. M. DA; DELUCHI, M.; GONÇALVES, R.; BIZARRO, L. Aplicação da escala SAM na seleção de imagens de alimentos saudáveis e não saudáveis para utilização em tarefas experimentais. **Ciênc. cogn.**, 24(2): 245-264, 2020. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/154>> Acesso em: 11 set. 2021.
- AFTANAS, Ljubomir I.; VARLAMOV, Anton A.; PAVLOV, Sergey V.; MAKHNEV, Viktor P.; REVA, Natalya V. Time-dependent cortical asymmetries induced by emotional arousal: EEG analysis of event-related synchronization and desynchronization in individually defined frequency bands. **International Journal of Psychophysiology**, vol. 44.1, p. 67-82, 2002.
Doi.org/10.1016/S0167-8760(01)00194-5. Disponível em:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167876001001945?casa_toKen=oRv7wX32jusAAAAA:ztdJoUzRNPjaPok3T38mfSsAOCfzX2024mexTbAUpnRSJT4vo23pDQbAGEUCT2xpVyDPOq76f6w Acesso em: 29 mar. 2022.
- APICELLA, Andrea; ARPAIA, Pasquale; MASTRATI, Giovanna; MOCCALDI, Nicola. EEG-based detection of emotional valence towards a reproducible measurement of emotions. **Scientific Reports** 11, n. 21615, 2021. Doi: 10.1038/s41598-021-00812-7. Disponível em:
<<https://www.nature.com/articles/s41598-021-00812-7#citeas>> Acesso em: 25 fev. 2022.
- ARAGONÉS, J. I. Cognición ambiental. In: ARAGONÉS, J. I.; AMÉRIGO, M. (Orgs.). **Psicología ambiental** (p. 43-58). Madri: Pirámide, 2000.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro - São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, Rafaela Queiroz de. **Aplicação da Neuroergonomia, rastreamento ocular e termografia por infravermelho na avaliação de produto de consumo: um estudo de usabilidade.** Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 974p., 2017.
- BERLYNE, Daniel E. **Aesthetics and Psychobiology.** New York: Appleton-CenturyCrofts, 1971.

BERLYNE, Daniel E. Ends and means of experimental aesthetics. **Canadian Journal of Psychology / Revue canadienne de psychologie**, 26 (4), p. 303–325, 1972. <https://doi.org/10.1037/h0082439>

BERLYNE, Daniel E. **Studies in the new experimental aesthetics.** Washington DC: Hemisphere Publishing, 340p., 1974.

BICALHO, L. M.; OLIVEIRA, M. Aspectos conceituais da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade e a pesquisa em ciência da informação. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 16, n. 32, p. 1-26, 2011. ISSN 1518-2924. Doi: 10.5007/1518-2924.2011v16n32p1

BINS-ELY, Vera H. M. Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente construído. In: **Anais 3º ERGODESIGN | 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído**. Rio de Janeiro: LEUI | PUC-RIO, 2003.

BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. **Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry**, 25, 49-59, 1994.

BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Emotion and motivation. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), **Handbook of psychophysiology** (pp. 581–607). Cambridge University Press, 2007.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511546396.025>

BUZSAKI, Gyorgy. Rhythms of the Brain. **Oxford University Press Inc.**, New York, 2006. Disponível em:
https://neurophysics.ucsd.edu/courses/physics_171/Buzsaki%20G.%20Rhythms%20of%20the%20brain.pdf Acesso em: 01 abr. 2022.

CACIOPPO, John T.; TASSINARY, Louis G.; BERNTSON, Gary G. **Handbook of psychophysiology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

CARNEIRO, R. **Uma modelagem matemático-computacional do sistema biológico de percepção de movimento e velocidade**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, dezembro, 2006. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/309630650_Uma_modelagem_matematico-computacional_do_sistema_biologico_de_percepcao_de_movimento_e_velocidade Acesso em: 01 jul. 2021.

CAVALCANTE, S.; MACIEL, R. H. Métodos de avaliação da percepção ambiental. In: Pinheiro, J. Q.; Günther, H. (Orgs.). **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 149-180, 2008.

CATECATI, Tiago. **Avaliação da satisfação do usuário em testes de usabilidade com base em equipamentos de eletroencefalografia e atividade eletrotérmica de baixo custo**. Tese (doutorado), Universidade

Federal de Santa Catarina, Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2021.

CHANEL, G., KRONEGG, J., GRANDJEAN, D., PUN, T. Emotion Assessment: Arousal Evaluation Using EEG's and Peripheral Physiological Signals. In: Gunsel, B., Jain, A.K., Tekalp, A.M., Sankur, B. (eds) Multimedia Content Representation, Classification and Security. MRCS 2006. **Lecture Notes in Computer Science**, vol 4105. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. https://doi.org/10.1007/11848035_70

CHOI, Damee; SEKIYA, Takahiro; MINOTE, Natsumi; WATANUKI, Shigeki. Relative left frontal activity in reappraisal and suppression of negative emotion: Evidence from frontal alpha asymmetry (FAA). **International Journal of Psychophysiology**, Holanda, v. 109, p. 37-44, 2016.

CHON, J. H. **Aesthetic responses to urban greenway trail corridors:** implications for sustainable development in tourism and recreation settings. Dissertação - Texas A&M University, College Station, 2004. Disponível em: <<http://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/2262/etd-tamu-2004ARPTS-Chon-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 11 dez. 2020.

CLARK, D. J.; N. N. BOUTROS, N. N.; MENDEZ, F. **The Brain and Behavior: an introduction to behavioral neuroanatomy**, 3rd edn. Cambridge University Press: Cambridge, 2010.

CUNHA, Antônio Geraldo da. **Dicionário etimológico nova fronteira da língua portuguesa**. Assistentes: Cláudio Mello Sobrinho... [et al.]. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 964p., 1982.

DAMÁSIO, António R. **E o cérebro criou o Homem**. Tradução Laura Teixeira Motta - São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DANCEY, Christine; REIDY, John. **Estatística sem matemática para psicologia**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DAVIDSON, Richard J. What does the prefrontal cortex "do" in affect: perspectives on frontal eeg asymmetry research. **Biological Psychology**, 67, 219–233, 2004. Doi: 10.1016/j.biopsych.2004.03.008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051104000389?via%3Dihub>>. Acesso em: 25 mar. 2022.

Del RIO, Vicente. Cidade da Mente, Cidade Real: Percepção Ambiental e Revitalização na Área Portuária do RJ. In: del RIO, Vicente; OLIVEIRA, Lívia (orgs). **Percepção ambiental: A experiência brasileira**. 2ª ed. São Paulo: Studio Nobel, pp 3-22, 1999.

Del RIO, Vicente; IWATA, Nara; SANOFF, Henry. Programação e métodos participativos para o projeto de arquitetura: o caso do Colégio de Aplicação da UFRJ. In: **Anais NUTAU 2000 – Tecnologia e Desenvolvimento. X Congresso Ibérico de Energia Solar V Congresso Ibero-Americano de Energia Solar As Energias Renováveis no novo Milênio**. São Paulo: Fupam/USP, p.105-113, 2000.

DEMAREE, Heath A.; ROBINSON, Jennifer L.; EVERHART, D. Erik; YOUNGSTROM, Eric A. Behavioral Inhibition System (Bis) Strength and trait dominance are associated with affective response and perspective taking when viewing dyadic interactions, **International Journal of Neuroscience**, 115:11, 1579-1593, 2005. Doi: 10.1080/00207450590958015. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F00207450590958015>> Acesso em: 10 jan. 2022.

DOS SANTOS, Márcia Seixas; N. V. DOS SANTOS, Flávio Anthero. Neuroergonomia do ambiente construído – Como a avaliação psicofisiológica pode contribuir. **Ergodesign & HCI**, [S.I.], v. 9, n. 2, p. 124-140, dec. 2021. ISSN 2317-8876. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/1604>>. Acesso em: 15 jan. 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v9i2.1604>.

ELALI, G. A. **Relações entre comportamento humano e ambiência: uma reflexão com base na psicologia ambiental.** (2010) <Disponível em: https://0501.nccdn.net/4_2/000/000/071/260/Artigo-GLEICE-ELALI-FULL.pdf> Acesso em: 21 jun. 2021.

EBERHARD, John Paul. **Brain landscape: the coexistence of neuroscience and architecture.** New York: Oxford University Press, Inc., 2009.

ELALI, G. A. **Psicologia e Arquitetura: em busca do locus interdisciplinar.** Estud. psicol. (Natal) [online]. vol.2, n.2, p.349-362, 1997.

ELALI, Gleici A.; MEDEIROS, Samia T. J. de. Apego ao Lugar. In CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (Orgs.). **Temas Básicos em Psicologia Ambiental.** Petrópolis, RJ: Vozes, p.53-62, 2011.

ELALI, G.A.; PINHEIRO, J. Q. Autobiografia Ambiental: Buscando Afetos e Cognições da Experiência com Ambientes. In: PINHEIRO, José Q.; GÜNTHER, Hartmut (Orgs.). **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente.** São Paulo: Casa do Psicólogo, p.217-251, 2008.

FARIA, Tiago J. F. S. **Interfaces Cérebro-Computador Utilização do Emotiv EPOC para controlar software lúdico.** Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Engenharia do Porto. Porto, 2014.

FARINA, Modesto; PEREZ, Clotilde; BASTOS, Dorinho. **Psicodinâmica das cores em comunicação.** 5^a ed. São Paulo: Edgard Blucher, 173p., 2006.

FELIPPE, Maíra L. **Ambiente fisico e linguaggio ambientale nel processo di rigenerazione affettiva dallo stress in camere di degenza pediatrica.** Tese de doutorado, Università degli Studi di Ferrara, 2015.

FELIPPE, Maíra L. **Contribuições do ambiente físico e psicossocial da escola para o cuidado com a edificação.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

FIALHO, Francisco A. P. **Ciências da Cognição.** 1^a ed. Florianópolis: Insular, 264p., 2001.

FISCHER, Gustave Nicolas. **Le travail et son espace**. Paris: Dunod, 1983.

FISCHER, Gustave-Nicolas. **Psychologie des espaces de travail**. Paris: Armand Colin, 1989.

GALVEZ, C., COSTA FILHO, L. Complexidade da sinalização e qualidade percebida. In: **V ENEAC Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e VI Seminário Nacional de Acessibilidade Integral**. Recife, UFPE, 2016.

GOMES Fo., João. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. (9.ed.) São Paulo: Escrituras, 2009.

GREGOR, Shirley et al. Neuroscience and a nomological network for the understanding and assessment of emotions in information systems research. **Journal of Management Information Systems**, Estados Unidos, v. 30, n. 4, p. 13-48, 2014.

GÜNTHER, H.; ELALI, G. A.; PINHEIRO, J. Q. Multimétodos. In CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (Orgs.). **Temas Básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis, RJ: Vozes, p.250-266, 2011.

GÜNTHER, H.; ELALI, G. A.; PINHEIRO, J. Q. A Abordagem Multimétodos em Estudos Pessoa-Ambiente: Características, Definições e Implicações. In: PINHEIRO, José Q.; GÜNTHER, Hartmut (Orgs.). **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p.369-396, 2008.

GÜNTHER, H.; PINHEIRO, J. Q.; GUZZO, R.S.L. Psicologia Ambiental: área emergente ou referencial para um futuro sustentável? In: GÜNTHER, Hartmut; PINHEIRO, José de Queiroz; GUZZO, Raquel de Souza Lobo (Orgs.). **Psicologia Ambiental: entendendo as relações do homem com seu ambiente**. Campinas, SP: Ed. Alínea, p.7-14, 2006.

HALL, Edward T. **A dimensão oculta**. 1ª Edição. Tradução Waldéa de Barcellos. São Paulo: Martins Fontes, 258p., 2005.

HAGEMANN, Dirk; NAUMANN, Ewald; THAYER, Julian F., BARTUSSEK, Dieter. Does resting electroencephalograph asymmetry reflect a trait? An application of latent state-trait theory. **Journal of personality and social psychology**, Estados Unidos, v. 82, n. 4, 619p., 2002.

HAM, Tao Y.; GUERIN, Denise A. & SCOTT, Suzanne C. A cross-cultural comparison of preference for visual attributes in interior environments: America and China. **Journal of Interior Design**. Vol 30, núm 2, p. 37-50, 2004.

HANYU, Kazunori. Visual properties and affective appraisals in residential Areas after dark. **Journal of Environmental Psychology**. Vol. 17, p.301–315, 1997.

HEFT, Harry; NASAR, Jack L. Evaluating environmental scenes using dynamic versus static displays. **Environment and Behavior**. Vol. 32, Issue 3, p. 301-322, 2000.

HEIMSTRA, Norman W.; MCFARLING, Leslie H. **Psicologia ambiental.** Tradução de Manoel Antônio Schmidt. São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, 218p., 1978.

HELLER, E. **A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão.** Trad.: Maria Lúcia Lopes da Silva. 1 ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

HERAZ, A.; FRASSON, C. Predicting the three major dimensions of the learner's emotions from brainwaves. **World Academy of Science, Engineering and Technology** (WASET), Vol. 31, pp.323–329, 2007.

HIGUCHI, Maria Inês G; KUHNEN, Ariane; BOMFIM, Z. A. C. Capítulo 9: Cognição Ambiental. In CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (Orgs.). **Temas em Psicologia Ambiental** (p. 105-121). Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; KUHNEN, Ariane; PATO, Claudia. **Psicologia Ambiental em Contextos Urbanos.** 1. ed. Florianópolis: Edições do bosque/CFH/UFSC, 2019.

HOFMAN, Dennis; SCHUTTER, Dennis J. Asymmetrical frontal resting-state beta oscillations predict trait aggressive tendencies and behavioral inhibition. **Social Cognitive and Affective Neuroscience**, 7, 850-857, 2012. Doi: 10.1093/scan/nsr060 Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3475360/>> Acesso em: 15 mar. 22.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção.** 2^a edição rev. e ampl. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

ITTELSON, W.; PROSHANSKY, H.; RIVLIN, L. & WINDEL, G. **An Introduction to Environmental Psychology.** Nova York: Holt, Rinehart & Winston, 1974.

ITTELSON, W.; PROSHANSKY, H.; RIVLIN, L. & WINDEL, G. (2005). **Homem ambiental** [Versão Eletrônica]. Série: Textos de Psicologia Ambiental, 14, 1-9. (Original publicado em 1974). Disponível em: <<https://docplayer.com.br/20458381-Homem-ambiental-w-h-itelson-h-m-proshansky-l-g-rivlin-g-h-winkel.html>> Acesso em: 05 out. 21.

JOHNSON, Angie. Visualisation techniques, human perception and the built environment. **Northumbria Working Paper Series: Interdisciplinary Studies in the Built and Virtual Environment**, 2 (2), p. 93-103, 2009.

JORDAN, Patrick W. **Designing Pleasurable Products: an introduction to the new human factors.** Boca Raton: Taylor & Francis. 2000.

KANDEL, E.R.; SCHWARTZ, J.H.; JESSELL, T.M. **Princípios de Neurociências.** 5^a ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

KANT, Immanuel. **Crítica da Razão Pura.** 5^a Edição. Trad.: Manuela Pinto e Alexandre Morujão. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

KAPLAN, Rachel; KAPLAN, Stephen; RYAN, Robert. **With people in mind: Design and management of everyday nature.** Washington, D.C.: Island Press, 1998.

KAPLAN, Stephen. **Perception and landscape: conceptions and misconceptions.** In: NASAR, Jack L. (Ed) Environmental aesthetics: theory, research and applications. New York: Cambridge University Press, p. 45-55, 1988.

KAYMAZ, I. C. Landscape Perception. (In) **Landscape Planning**, Ed. Murat Ozyavuz, Croácia, IntechOpen, 2012. Doi: 10.5772/38998.

KEIL, Andreas; MÜLLER, Matthias M.; GRUBER, Thomas; WIENBRUCH, Christian; STOLAROVA, Margarita; ELBERT, Thomas. Effects of emotional arousal in the cerebral hemispheres: a study of oscillatory brain activity and event-related potentials. **Clinical Neurophysiology**, vol. 112, p. 2057-2068, 2001. Doi.org/10.1016/S1388-2457(01)00654-X. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S138824570100654X?casa_token=F8nl0oZjm3YAAAAA:UdqRNp2bJuQLUXZpu8GdbtZD3_RV5zT9vvnMBye63kXLNZspmy32QncONlqDU0Ej7X2ean9krrA. Acesso em: 23 mar. 2022.

KIRKE, A.; MIRANDA, E. R. Combining EEG frontal asymmetry studies with affective algorithmic composition and expressive performance models. **Proceedings of 37th International computer Music Conference (ICMC)**, pp. 1–4, 2011. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.300.8869&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 04 mai. 22.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa.** 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

LAZAROU, I.; NIKOLOPOULOS, S.; PETRANTONAKIS, PC.; KOMPATSIARIS, I.; TSOLAKI, M. EEG-Based Brain–Computer Interfaces for Communication and Rehabilitation of People with Motor Impairment: A Novel Approach of the 21st Century. **Front. Hum. Neurosci.**, 12:14, 2018. Doi: 10.3389/fnhum.2018.00014 Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2018.00014/full#h13>> Acesso em: 02 mar. 22.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos Fundamentais de Neurociência.** 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 786p., 2010.

LEVENTHAL, H.; TOMARKEN, A. J. Emotion: Today's problems. **Annual Review of Psychology**, 37, p.565-610, 1986.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ps.37.020186.003025>

LEWIN, Kurt. **Teoria de Campo em Ciência Social.** Trad.: Carolina Martuscelli. Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 387p., 1965.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial - Bases para a configuração dos produtos industriais.** 1ª ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2001.

- LLORENS-GÁMEZ, Mar; HIGUERA-TRUJILLO, Juan L.; SENTIERI, Carla; LLINARES, Carmen. The impact of the design of learning spaces on attention and memory from a neuroarchitectural approach: A systematic review. **Frontiers of Architectural Research**, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263521000972>> Acesso em: 01 mar 2022. doi: 10.1016/j.foar.2021.12.002.
- LUCK, Steven J. An Introduction to the Event-Related Potential Technique. **Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology**, 2005. ISBN -10: 0-262-12277-4.
- LURIA, A. R. (1979). **Curso de psicologia geral, Vol. II: sensações e percepções** (P. Bezerra, Trad.). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. (Original publicado em 1975).
- LURIA, A. R. (1992). **A construção da mente** (M. B. Cipolla, Trad.; M. Cole & K. Levitin, Org.s). São Paulo: Ícone. (Original publicado em 1979).
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MASKELIUNAS, R.; DAMASEVICIUS, R.; MARTISIUS, I.; VASILJEVAS, M. Consumer-grade EEG devices: Are they usable for control tasks? **PeerJ** 4:e1746, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.7717/peerj.1746>> Acesso em: 01 mai 2022.
- MASON, Anne B. et al. A loop in the N-lobe of human serum transferrin is critical for binding to the transferrin receptor as revealed by mutagenesis, isothermal titration calorimetry, and epitope mapping. **Journal of Molecular Recognition: An Interdisciplinary Journal**, v. 22, n. 6, p. 521-529, 2009. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmr.979>> Acesso em: 01 fev 2022.
- MCMAHAN, Timothy; PARBERRY, Ian; PARSONS, Thomas D. Evaluating player task engagement and arousal using electroencephalography. **6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015)**, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.376>> Acesso em: 08 mar 2022.
- MEHRABIAN, A., RUSSEL, J.A. **An approach to environmental psychology**. Cambridge, M.A. MIT Press, 1974.
- MEYER, Philippe. **O olho e o cérebro: biofilosofia da percepção visual**. São Paulo: UNESP, 2002.
- MOLTÓ, J., MONTAÑÉS, S., GIL, R.P., CABEDO, P.S., VERCHILI, M.C., IRÚN, M.P., ... & CASTELLAR, J.V. Un método para el estudio experimental de las emociones: el International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. **Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología**, 52(1), 55- 87, 1999.

MONT'ALVÃO, Cláudia. Hedonomia, Ergonomia afetiva: Afinal, do que estamos falando? MONT'ALVÃO, Cláudia & DAMAZIO, Vera. (Orgs.) et alii. In: **Design, ergonomia e emoção**. 3^a edição. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, p.19-30, 2012.

MONT'ALVÃO, Cláudia. A ergonomia do ambiente construído no Brasil. In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUCO, V. **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído**. Teresópolis: 2AB, p. 13-24, 2011.

MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUCO, V. (org.). **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído**. Teresópolis: 2AB, 184p., 2011.

MOORE, Robert Davis; SAUVE, William; ELLEMBERG, Dave. Neurophysiological correlates of persistent psycho-affective alterations in athletes with a history of concussion. **Brain imaging and behavior**, Estados Unidos, v. 10, n. 4, p. 1108-1116, 2016.

MORAES, A.; REIS, T. C. Contribuição da ergonomia em projeto de espaços de trabalho. In: MORAES, A. (Org). **Ergodesign do ambiente construído e habitado**. Rio de Janeiro: iUsEr, p. 135-145, 2004.

MOURÃO, A. R. T.; CAVALCANTE, S. Identidade de Lugar. In: ELALI, G. A.; CAVALCANTE, S. (Orgs) **Temas Básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis, RJ: Vozes, p.208-216, 2011.

NASAR, Jack L. **Environmental aesthetics: theory, research, and applications**. New York: Cambridge University Press, 1988.

NASAR, Jack L. Symbolic meanings of house styles. **Environment and Behavior**. Vol 21, núm 3, may, p. 235-257, 1989.

NASAR, Jack L. The evaluative image of places. In: WASH, W. Bruce & CRAIK, Kenneth H. (Eds). **Person-environment psychology: new directions and perspectives**. 2nd ed., p. 117-167. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates, 2000.

NASAR, Jack L. **Visual Quality by Design**. Holland MI: American Society of Interior Designers, Haworth Inc. United States of America, 2008.

NEALE, C.; ASPINALL, P.; ROE, J.; TILLEY, S.; MAVROS, P.; CINDERBY, S.; COYNE, R.; THIN, N.; WARD THOMPSON, C. The impact of walking in different urban environments on brain activity in older people. **Cities & Health**, 4(1), p.94-106, 2019. Doi: 10.1080/23748834.2019.1619893 Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23748834.2019.1619893>> Acesso em: 18 out. 2021.

NICOLELIS, Miguel. **Muito além do nosso eu: a nova neurociência que une cérebros e máquinas – e como ela pode mudar nossas vidas** / Miguel Nicolelis; tradução do autor: revisão Giselda Laporta Nicolelis. — São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

NICOLELIS, Miguel. Brain-machine interfaces to restore motor function and probe neural circuits. **Nature Reviews Neuroscience**, 4, 417-422. 2003.

NIEMEYER, L. Design Atitudinal. In: MONT'ALVÃO, Claudia; DAMAZIO, Vera (Orgs.). **Design, ergonomia e emoção**. Rio de Janeiro: Mauad X/FAPERJ, 127p., 2008.

NORBERG-SCHULZ, Christian. **Existencia, espacio y arquitectura**. Barcelona: Editorial Blume, 1979.

NORBERG-SCHULZ, Christian. **Los principios de la arquitectura moderna**. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 2005.

NORMAN, Donald A. **Design Emocional**. Tradução de Ana Deiró. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 278p., 2008.

OKAMOTO, Jun. **Percepção Ambiental e Comportamento**. São Paulo: Mackenzie, 2002.

OLIVA A.D., OTTA E., RIBEIRO F.L., BUSSAB V.S.R., DE ARAUJO LOPES F., YAMAMOTO M.E., DE MOURA M.L.S. Razão, emoção e ação em cena: a mente humana sob um olhar evolucionista. In: **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 53-62, 2006. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/255600142_Razao_emocao_e_acao_em_cena_a_mente_humana_sob_um_olhar_evolucionista> Acesso em: 15 nov. 2021.

OLIVEIRA, Cassandra K.; COSTA Fo., Lourival. O efeito da complexidade e da coerência de escritórios de coworking na qualidade visual percebida. **VII Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído / VIII Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral**, Blucher Design Proceedings, v. 4, p.786-797, ISSN 2318-6968, 2018. Disponível em <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/o-efeito-da-complexidade-e-da-coerencia-de-escritrios-de-coworking-na-qualidade-visual-percebida-27930>> Acesso em: 04 nov. 2021.

OLIVEIRA, Gilberto R.; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Metodologias utilizadas nos estudos de ergonomia do Ambiente Construído e uma proposta de Modelagem para projetos de Design de Interiores**. 15º ERGODESIGN, v.2, n.1, 2015.

PAIVA, Marie M. B. **Percepção de salas residenciais por idosos: uso das técnicas de seleção visual, realidade virtual e eletroencefalografia**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 299 f.: il., 2018.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele. A arquitetura e os sentidos**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 76p., 2011.

PARASURAMAN, R. Neuroergonomics: research and practice. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 4, n 1-2. P. 5-20. 2003

PARASURAMAN, Raja & RIZZO, Matthew. Introduction to Neuroergonomics. In: PARASURAMAN, Raja & RIZZO, Matthew (Ed.). **Neuroergonomics: The Brain at Work**. New York: Oxford University Press, Inc, p. 3-11, 2007.

PARSONS, R. The potential influences of environmental perception on human health. **Journal of Environmental Psychology**, v. 11, p. 1-23, 1991. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272494405800027>> Acesso em: 01 nov. 2021.

PETRANTONAKIS P.C., HADJILEONTIADIS L.J. A Novel Emotion Elicitation Index Using Frontal Brain Asymmetry for Enhanced EEG-Based Emotion Recognition. **IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed**, 15: 737–746, 2011. doi:10.1109/TITB.2011.2157933.

PFURTSCHELLER, G.; LOPES DA SILVA, F.H. Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles, **Clinical Neurophysiology**, Vol. 110, n. 11, p.1842–1857, 1999. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.454.1138&rep=rep1&type=pdf> Acesso em: 25 jan. 2022.

PIAGET, J. A teoria de Piaget. (1975) In: MUSSEN, P. H. (Org.). **Desenvolvimento cognitivo**. São Paulo: EDU, Vol. 4, p.71-115.

PINHEIRO, José Q. Behavior Setting. In CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (Orgs.). **Temas Básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis, RJ: Vozes, p.83-97, 2011.

PINKER, Steven. **Como a mente funciona**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 666 p., 1999.

PLUTCHIK, R. **Emotions in the practice of psychotherapy**. American Psychological Association, Washington, D.C., 2000.

PLUTCHIK, R.; KELLERMAN, H. **Emotion: Theory, research and experience**. Vol. 1, Theories of emotion. New York: Academic Press, 1980.

PSICOMETRIA. In: **MICHAELIS moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br> Acesso em: 16 jan. 2022.

RAHMAN, Labiblais; OYAMA, Katsunori. Long-term monitoring of NIRS and EEG signals for assessment of daily changes in emotional valence. In: International Conference on Cognitive Computing (ICCC), 2018, São Francisco, Califórnia. **Anais** [...]. IEEE, p. 118-121, 2018.

REIS-ALVES, Luiz Augusto dos. **O pátio interno escolar como lugar simbólico. Um estudo sobre a interrelação de variáveis subjetivas e objetivas do conforto ambiental**. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: UFRJ/FAU/PROARQ, 2006.

REUDERINK, B.; MÜHL, C.; POEL, M. Valence, arousal and dominance in the EEG during game play, **Int. J. Autonomous and Adaptive Communications Systems**, Vol. 6, No. 1, pp.45-62, 2013.

RHEINGANTZ, P. A. **Centro Empresarial Internacional Rio: análise pós ocupação por observação participante com ênfase no conforto ambiental.** Dissertação, Mestrado em Arquitetura. Rio de Janeiro: FAU UFRJ, 1995.

RHEINGANTZ, Paulo A., et al. **Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação.** Rio de Janeiro: Coleção PROARQ/FAU/UFRJ, 2009.

ROBERTS, Marcos Nadal. **Complexity and aesthetic preference for diverse visual stimuli.** Thesis (doctor of philosophy) – Universitat de les Illes Balears, Palma (Illes Balears), 429f., 2007.

RUSSELL, James A. A Circumplex Model of Affect. **Journal of Personality and Social Psychology**. Vol. 39, Núm. 6, p. 1161-1178, 1980.

RUSSELL, James A. Affective appraisals of environments. In: NASAR, Jack L. (Ed.) **Environmental aesthetics: theory, research and applications.** New York: Cambridge University Press, p. 120-129, 1980.

RUSSELL, James A; WARD, Lawrence M. & PRATT, Geraldine. Affective Quality Attributed to Environments: A Factor Analytic Study. **Environment and Behavior**, v.13, p. 259-288, 1981.

SANEI, Saeid & CHAMBERS, J. A. **EEG Signal Processing.** Chichester | England: John Wiley & Sons, 2007.

SANOFF, Henry. School Building Assessment Methods. Washington, DC.: **National Clearinghouse for Educational Facilities**, 2001. Disponível em: <<http://www.edfacilities.org>> Acesso em: dez. 2020.

SANOFF, Henry. **Visual research methods in design.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

Scientific Electronic Library Online. Disponível em: <<https://www.scielo.br/>>. Acesso em: 19 out. 2020.

SHIV, B.; YOON, C. Integrating neurophysiological and psychological approaches: Towards an advancement of brand insights [Editorial]. **Journal of Consumer Psychology**, 22(1), 3-6, 2012. Doi: 10.1016/j.jcps.2012.01.003

SILVA JÚNIOR, José Adilson da. **Qualidade visual percebida de vitrines.** Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 138p., 2017.

SILVERTHORN, D.U. **Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 957p., 2010.

STERNBERG, Robert J.; STERNBERG, Karin. **Psicologia cognitiva**. Revisão técnica Marcelo Fernandes da Costa. Tradução Noveritis do Brasil da 7.ed. norte americana. 2.ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 600p., 2017.

TAKEHARA, Hiromichi; ISHIHARA, Shigekazu; IWAKI, Tatsuya. Comparison between facilitating and suppressing facial emotional expressions using frontal EEG Asymmetry. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, vol.14, 2020. Doi: 10.3389/fnbeh.2020.554147 Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnbeh.2020.554147>> Acesso em: 12 abr. 2022.

TIPOLOGIA. In: **MICHAELIS moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br>>. Acesso em: 06 set. 2021.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência**. Tradução: Lívia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução: Lívia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2012.

UNDE, Sukhada A.; SHRIRAM, Revati. Coherence analysis of EEG signal using power spectral density. In: International Conference on Communication Systems and Network Technologies, 4., 2014, Estados Unidos. **Anais[...]**. Estados Unidos, p. 871-874, 2014.

University of North Texas: **UNT Digital Library**

Disponível em: <<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc719357>> Acesso em: 03 mar. 2020.

VAN DER LINDEN, Júlio. **Ergonomia e Design: prazer, conforto e risco no uso dos produtos**. Porto Alegre: UniRitter ed., 160p., 2007.

VANINI, L. **A cor segundo Lorenzo Vanini**. Rev Dental Press Estét. out-dez; 8(4), p. 98-107, 2011. Disponível em <<https://oraltech.com.br/wp-content/uploads/2020/11/Micerium-Vanini-1.pdf>> Acesso em: 01 jul. 2021.

VASQUEZ, M.; DE MATTOS, L. M.; BERTOLACCINI, G. S.; LANDIM, P.; PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O. **Neurociência e Ciências Sociais: uma revisão dos conceitos do Neuromarketing, da Neuroergonomia e do Neurodesign**. In: Anais do 12º congresso P&D 2016. Blucher Design Proceedings, n.2 v.9, outubro, 2016.

VENTURI, R. **Complexidade e contradição em arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VILLAROUCO, Vilma; ANDRETO, Luiz F. M. **Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da Ergonomia do Ambiente Construído**. Produção. Vol. 18, nº 3, set/dez, 2008, p. 523-539. Editorial Associação Brasileira de Engenharia de Produção, São Paulo, Brasil.

VILLAROUCO, Vilma. Tratando de ambientes ergonomicamente adequados: seriam ergoambientes? In: MONT'ALVÃO, Claudia R. & VILLAROUCO, Vilma. **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído.** 1 ed., Teresópolis | RJ: 2AB, p. 25-46, 2011.

VILLAROUCO, V. **Modelo de avaliação de projetos: enfoque cognitivo e ergonômico.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

VOLCHAN, E., PEREIRA, M.G., DE OLIVEIRA, L., & VARGAS, C. **Estímulos emocionais: processamento sensorial e respostas motoras.** Emotional stimuli: sensory processing and motor responses. Revista Brasileira de Psiquiatria, 25(1), 29-32, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v25s2/a07v25s2.pdf>> Acesso em: 25 jan. 2022.

WEHBE, Rina; NACKE, Lennart. An Introduction to EEG Analysis Techniques and Brain-Computer Interfaces for Games User Researchers. **DiGRA '13 - Proceedings of the 2013 DiGRA International Conference: DeFragging Game Studies.** 2013. Disponível em: <<https://faculty.uoit.ca/nacke/publications/wehbe-nacke-EEG-GUR-DiGRA.pdf>> Acesso em: 16 fev. 2022.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YUVARAJ, R.; MURUGAPPAN, M.; MOHAMED IBRAHIM, N.; OMAR, M. I.; SUNDARAJ, K.; MOHAMAD, K.; PALANIAPPAN, R.; MESQUITA, E.; SATIYAN, M. On the analysis of EEG power, frequency and asymmetry in Parkinson's disease during emotion processing. **Behav Brain Funct**, v10 n12, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/1744-9081-10-12>> Acesso em: 16 jan. 2022.

ZEISEL, John. **Inquiry by design: environment/behavior/neuroscience in architecture, interiors, landscape, and planning.** New York: W. W. Norton; Revised edition, 2006.

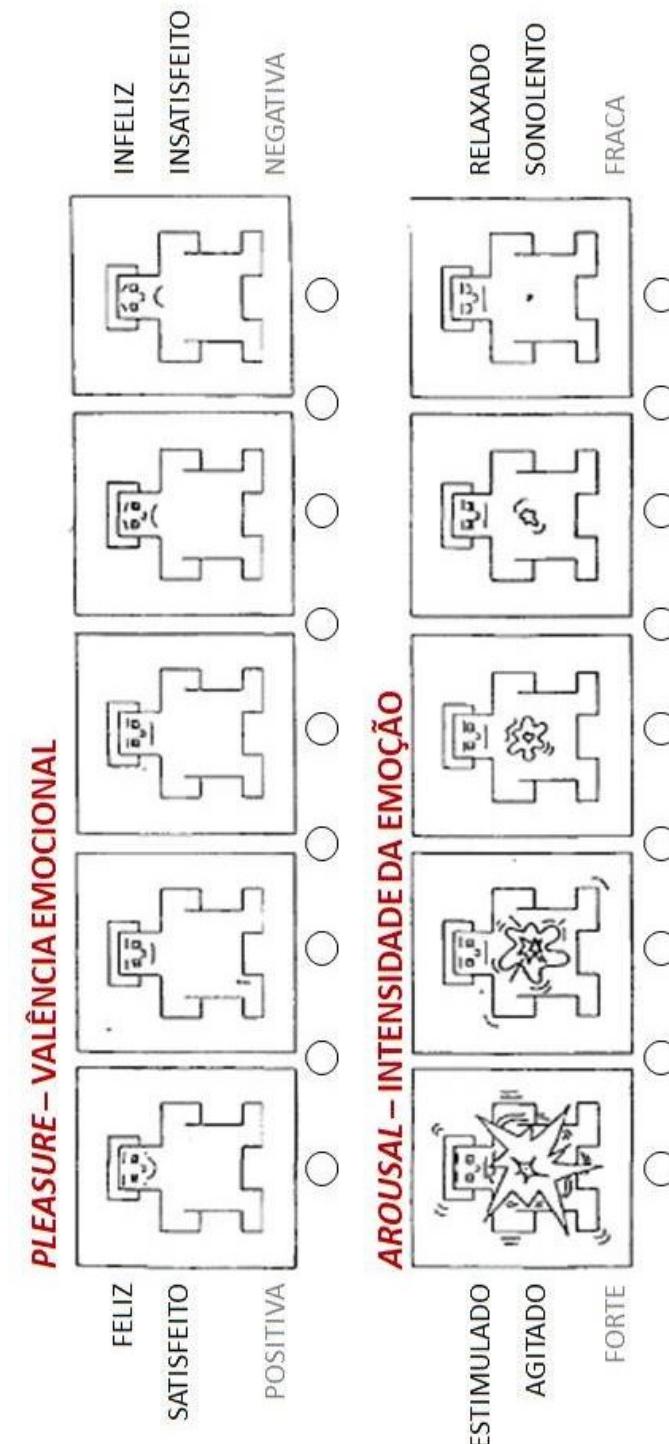
ZEVI, Bruno. **Saber ver a arquitetura.** 6^a edição. São Paulo, Martins Fontes, 298p., 2009.

ZHANG, Yong; ZHANG, Suhua; JI, Xiaomin. EEG-based classification of emotions using empirical mode decomposition and autoregressive model. **Multimed Tools Appl**, 77, 26697–26710, 2018. Doi: 10.1007/s11042-018-5885-9 Disponível em: [https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-018-5885-9# Sec1](https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-018-5885-9#Sec1) Acesso em: 12 abr. 2022.

ZUBE, Ervin H.; SIMCOX, David E.; LAW, Charles S. Perceptual landscape simulations: history and prospect. **Landscape journal**, v. 6, n. 1, p. 62-80, 1987.

APÊNDICE A - Questionário Escala – SAM

Marcar a figura mais adequada com as escalas de Valência e Intensidade para a emoção sentida em relação ao ambiente experimentado.



Fonte: Adaptado de BRADLEY; LANG, 1994.

APÊNDICE B – Roteiro Entrevista Semiestruturada

- 0 Identificação do Participante Nº:
1. Qual o ambiente que mais te agradou?
 2. Porque considera que mais te agradou?
 3. Qual(is) a(s) característica(s) mais marcante desse ambiente que mais agradou?
 4. Sabe identificar se algum dos 5 sentidos mais se destacou no ambiente que mais gostou? Qual dos sentidos?
 5. Qual o ambiente que menos te agradou?
 6. Porque considera que menos te agradou?
 7. Qual(is) a(s) característica(s) mais marcante desse ambiente que menos agradou?
 8. Sabe identificar se algum dos 5 sentidos mais se destacou no ambiente que menos gostou? Qual dos sentidos?
 9. Qual sentimento teve mais presente no ambiente 1 para você?
 10. Qual sentimento teve mais presente no ambiente 2 para você?
 11. Em qual dos ambientes gostaria de passar mais tempo?
 12. Acredita que sua interação com os ambientes explorados no experimento sofra influência do momento de pandemia pela Covid-19? Por exemplo, os ambientes têm alguma sensação diferente (pareceriam maiores ou menores, mais seguros ou inseguros) para você nesse momento?

Idade:

Profissão/Atividade:

APÊNDICE C – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido | TCLE



Comitê de Ética em Pesquisas
Envolvendo Seres Humanos - Udesc

GABINETE DO REITOR

Termo De Consentimento Livre E Esclarecido

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa de mestrado intitulada “Os correlatos neurofisiológicos do ambiente construído no estado afetivo dos profissionais”, que fará a avaliação da percepção sobre o ambiente construído através da técnica de Eletroencefalografia (EEG), seguida de aplicação de questionário e entrevista.

A pesquisa tem como objetivo, de forma geral, propor um modelo de avaliação da percepção de agradabilidade sobre o ambiente construído, auxiliando na criação de espaços mais propícios para suas atividades. E como objetivos específicos o trabalho tem o intuito de:

- Investigar as relações entre características ambientais e a agradabilidade que elas proporcionam, em usuários dos espaços de *cweworking*;
- Analisar o uso da técnica neurocientífica de Eletroencefalografia (EEG) como elemento auxiliar no reconhecimento do estado afetivo dos usuários em relação ao espaço construído
- Verificar a correlação entre a avaliação da percepção do usuário por método quantitativo, desenvolvida com o equipamento de neurofisiologia EEG, e qualitativo, pela aplicação de questionário como método clássico validado, e entrevista semiestruturada.

Serão previamente marcados a data e horário para as avaliações, todas elas em formato presencial, utilizando o equipamento de EEG, o questionário (tipo SAM) impresso, e a entrevista semiestruturada. Estas avaliações serão realizadas nas instalações do *cweworking ImpactHub Floripa Primavera*, situado à Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia - ACATE, rod. José Carlos Daux, 4150, salas 1 & 2, bairro Saco Grande, Florianópolis/SC. Todo o experimento será previamente explicado e detalhado ao participante. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pesquisadora para que esteja bem esclarecido(a) sobre tudo que o(a) senhor(a) está respondendo. Nenhuma etapa tem caráter obrigatório, estando o participante livre para deixar o experimento se assim desejar.

O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado(a) pela participação na pesquisa. Todas as eventuais despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos, decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos, por envolver a aplicação das técnicas de EEG, questionário SAM e entrevista semiestruturada (metodologias validadas cientificamente), para a construção de um modelo investigativo quanto às qualidades afetivas do ambiente construído. O risco mínimo, aqui considerado, seria de algum constrangimento que possa surgir em alguma das etapas e, se for o caso, será sanado pela pesquisadora no momento em que ocorrer. Será sempre lembrado, pela mesma, que o participante sinta-se à vontade para deixar o experimento a qualquer momento, independente do motivo, sem necessidade de externá-lo. Como forma de minimizar possíveis constrangimentos, a etapa de avaliação por EEG [se tratando de técnica não invasiva, não há contraindicações absolutas para sua realização] será precedida de explicações e demonstrações do equipamento, bem como da verificação de desconforto. E o questionário e entrevista serão ministrados de forma reservada, assegurando privacidade às respostas do participante. É prevista a utilização de recursos fotográficos e filmagem, consentidos, a fim de garantir a fidelidade na transcrição de dados.

A sua identidade será preservada pois cada participante será identificado por um número, e os resultados do experimento serão atrelados a esse número. As informações desta pesquisa serão confidenciais e a divulgação acontecerá apenas em eventos ou publicações científicas. Não haverá identificação dos participantes, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, no

endereço aqui informado. Após período de 5 (cinco) anos os questionários, entrevistas e formulários em meio físico serão queimados, e os de meio digital serão descartados definitivamente após 10 (dez) anos.

Os benefícios em participar desta pesquisa serão, considerando as dimensões física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual dos participantes, exclusivamente indiretos aos participantes. São benefícios em potencial, uma vez que o resultado do estudo ainda não é consumado, os dados gerados que possibilitem uma melhor compreensão das relações pessoa-ambiente, e como o ambiente construído pode influenciar o ser humano. O estudo visa a otimização da qualidade de vida de todos os indivíduos da sociedade.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os seguintes pesquisadores: a estudante da pós-graduação - mestrado, arquiteta Márcia Seixas dos Santos, e o professor orientador Aníbal Alexandre Campos Bonilla, dr. Eng.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos, bem como da possível utilização de registro fotográfico. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome, e qualquer imagem utilizada na dissertação será descaracterizada para que não seja possível identificá-lo(a).

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: MÁRCIA SEIXAS DOS SANTOS

NÚMERO DO TELEFONE:

ENDEREÇO:

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: ANÍBAL ALEXANDRE CAMPOS BONILLA

NÚMERO DO TELEFONE:

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPSPH/UDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901

Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsph.reitoria@udesc.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: coneep@saude.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu comprehendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____ Local: _____ Data: ____ / ____ / ____ .

Meio de contato para envio do trabalho final (produto dessa pesquisa) _____

APÊNDICE D – Consentimento para Fotografias, Vídeos e Gravações



Comitê de Ética em Pesquisas
Envolvendo Seres Humanos - Udesc

GABINETE DO REITOR

CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES

Permito que sejam realizadas fotografia, filmagem ou gravação de minha pessoa para fins da pesquisa científica intitulada **Os correlatos neurofisiológicos do ambiente construído no estado afetivo dos profissionais**, e concordo que o material e informações obtidas relacionadas à minha pessoa possam ser publicados em eventos científicos ou publicações científicas. Porém, a minha pessoa não deve ser identificada por nome ou rosto em qualquer uma das vias de publicação ou uso.

As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e, sob a guarda dos mesmos.

Florianópolis, 29 de setembro de 2021.

Nome do Sujeito Pesquisado

Assinatura do Sujeito Pesquisado

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh.reitoria@udesc.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [conepe@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)

APÊNDICE E – Declaração de Ciência e Concordância das Instituições Envolvidas



Comitê de Ética em Pesquisas
Envolvendo Seres Humanos - Udesc

GABINETE DO REITOR

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Com o objetivo de atender às exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, os representantes legais das instituições envolvidas no projeto de pesquisa intitulado "**Os correlatos neurofisiológicos do ambiente construído no estado afetivo dos profissionais**" declaram estarem cientes com seu desenvolvimento nos termos propostos, lembrando aos pesquisadores que no desenvolvimento do referido projeto de pesquisa, serão cumpridos os termos da resolução 466/2012, 510/2016 e 251/1997 do Conselho Nacional de Saúde.

Florianópolis, 27/10/2021.

Ass: Pesquisador Responsável

Ass: Responsável pela Instituição de origem

Nome: Profa. Dra. Daiane Dordete Steckert Jacobs
Cargo: Diretora Geral do Centro de Artes da UDESC
Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina/UDESC
Número de Telefone: (48) 3664-8300

Ass: Responsável de outra instituição

Nome: Márcio Gusmão Cabral
Cargo: Sócio Diretor
Instituição: Impact Hub Floripa
Número de Telefone: (48) 3371-7205

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cep.udesc@gmail.com

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040
Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [conepe@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética CEPSH | udesc



Comitê de Ética em Pesquisas
Envolvendo Seres Humanos - Udesc

GABINETE DO REITOR



UNIVERSIDADE DO ESTADO
DE SANTA CATARINA - UDESC



PARECER CONSUBSTANIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: OS CORRELATOS NEUROFISIOLÓGICOS DO AMBIENTE E
ESTADO AFETIVO DOS PROFISSIONAIS

Pesquisador: MARCIA SEIXAS DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52329321.5.0000.0118

Instituição Proponente: Centro de Artes

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.132.997

Apresentação do Projeto:

Trata-se da primeira versão do projeto de Pesquisa "OS CORRELATOS NEUROFISIOLÓGICOS DO AMBIENTE CONSTRUÍDO NO ESTADO AFETIVO DOS PROFISSIONAIS". Pesquisado por MARCIA SEIXAS DOS SANTOS e assistente de pesquisa Aníbal Alexandre Campos E do programa de pós-graduação em Design/CEART.

Metodologia Proposta: "Motivado pelos embasamentos referidos no projeto de pesquisa, se desenvolve através dos métodos qualitativo e quantitativo. A metodologia quantitativa será realizada pela técnica de avaliação neurofisiológica de EEG, como modo de quantificar os dados coletados. E o método qualitativo se aplica à aplicação de questionário SAM e entrevista semiestruturada. Esses procedimentos compõem o modelo proposto para avaliação da percepção do espaço construído que o presente estudo ordenados da seguinte forma: primeiro serão feitas as medidas com o EEG, em seguida o questionário, e por último realizada a entrevista com o participante. O eletroencefalograma que realiza a medida das flutuações de tensão resultantes da corrente iônica dentro do cérebro, possibilitando a visualização da atividade generalizada do córtex cerebral. O resultado desse método não invasivo e indolor. Esse término ocorre tipicamente em 30

Continuação do Parecer: 5.132.997

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_v2_.pdf	25/11/2021 00:02:23	MARCIA S DOS SAN'
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_Brochura_CEP_v2.pdf	25/11/2021 00:01:57	MARCIA S DOS SAN'
Declaração de concordância	Declaracao_Ciencia_e_Concordancia_Instituicoes_Assinadas.pdf	25/11/2021 00:00:17	MARCIA S DOS SAN'
Folha de Rosto	folhaDeRosto_v2_assinado.pdf	24/11/2021 23:59:15	MARCIA S DOS SAN'

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 29 de Novembro de 2021

Assinado por:

Gesilani Júlia da Silva Honório
 (Coordenador(a))