



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FERNANDO GARGANTINI GRATON

CO-DESIGN EM AMBIENTES DE SAÚDE:
O USO DE MODELOS VIRTUAIS IMERSIVOS EM
PROJETOS DE UTI

Londrina
2024

FERNANDO GARGANTINI GRATON

***CO-DESIGN* EM AMBIENTES DE SAÚDE:**
O USO DE MODELOS VIRTUAIS IMERSIVOS EM
PROJETOS DE UTI

Tese apresentada como parte das exigências para a obtenção de título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo no Programa Associado UEM/UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. César Imai.

Londrina
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

G772c Graton, Fernando Gargantini.

Co-Design em ambientes de saúde : O uso de modelos virtuais imersivos em projetos de UTI / Fernando Gargantini Graton. - Londrina, 2024.
251 f.

Orientador: César Imai.

Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Tecnologia e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Projeto hospitalar - Tese. 2. Co-Design Baseado em Experiência - Tese. 3. Unidade de Terapia Intensiva - Tese. 4. Realidade Virtual - Tese. I. Imai, César . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Tecnologia e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

CDU 711/72

FERNANDO GARGANTINI GRATON

CO-DESIGN EM AMBIENTES DE SAÚDE:
O USO DE MODELOS VIRTUAIS IMERSIVOS EM
PROJETOS DE UTI

Tese apresentada como parte das exigências para a obtenção de título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo no Programa Associado UEM/UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Londrina.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. César Imai
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Maurício Hidemi Azuma
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Ana Regina Mizrahy Cuperschmid
Universidade Estadual de Campinas -
UNICAMP

Prof. Dr. Antônio Pedro Alves de Carvalho
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Prof. Dr. Márcio Minto Fabricio
Universidade de São Paulo – USP

Londrina, 26 de janeiro de 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orientador, Prof. Dr. César Imai, pelo empenho durante esses anos, sempre auxiliando no desenvolvimento de todas as etapas desta pesquisa.

À minha família, em especial ao Neto, pelo companheirismo e motivação nos períodos de desânimo. Aos amigos próximos, pelo apoio nas dificuldades e pela compreensão nos momentos de ausência.

À Profa. Dra. Mariana Urbano, pelo auxílio estatístico, e ao Prof. Dr. Maurício Azuma, pelas consultas técnicas, além dos demais professores do Programa pelas orientações e sugestões durante as disciplinas cursadas.

Aos colegas e professores do grupo de pesquisa ARQ 3 da UEL, pelos trabalhos e pesquisas realizados em conjunto. A todos os colegas do Programa pelas experiências compartilhadas e amizades conquistadas, em especial à Juliana Bambini Mandola pela grande parceria e participação efetiva nesta pesquisa.

Aos colegas arquitetos e profissionais especialistas pela avaliação do artefato, contribuindo para a sua melhoria e evolução.

Aos coordenadores e funcionários das UTIs do HU-Uel pela disposição e contribuição no desenvolvimento prático ao longo desta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização e finalização deste trabalho.

“Adauto, Maria ou Fernanda, nenhum deles mora na UTI, trabalham em três lugares, ajuda todo mundo em casa. Alcança o outro só com o olhar, mas raramente tem tempo de mergulhar em si mesmo. Age rápido e nunca parece estar correndo dentro da unidade. Quando consegue deitar, o corpo todo dói. É pai, mãe, anjo, musa, tia, tio, confidente, analista, padre, rabino, pastor. Em pouco tempo, acumulou mais experiências do que a maioria, em uma vida inteira”

(Miquelin, 2008, p. 80).

RESUMO

GRATON, Fernando Gargantini. **Co-Design em ambientes de saúde: o uso de modelos virtuais imersivos em projetos de UTI**. 2024. 251 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

Os ambientes hospitalares foram submetidos a uma intensa pressão durante a pandemia de COVID-19, período marcado pelo aumento emergencial significativo do número de leitos de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) em um curto espaço de tempo. Em razão da ausência de planejamento prévio, essa rápida expansão resultou, por vezes, em ambientes com baixa qualidade ou problemas estruturais e assistenciais, o que demanda investigações científicas sobre os impactos desse fenômeno. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa é desenvolver uma ferramenta físico-digital capaz de facilitar a participação dos usuários no desenvolvimento de ambientes de saúde, por meio da aplicação de uma estrutura metodológica de *Co-Design* Baseado em Experiência (CDBE). A estratégia de pesquisa adotou a *Design Science Research*, incorporando a metodologia de CDBE aliada a ferramentas de coleta de dados e dinâmicas de *Co-Design* com o uso de objetos tangíveis e Realidade Virtual (RV). Os principais resultados promoveram discussões referentes aos requisitos de projetos de UTI, contribuições para o refinamento metodológico e o potencial da RV na comunicação e representação de projetos em processos participativos. Por fim, a estrutura metodológica e o artefato desenvolvido demonstram potencial para otimizar o processo de projeto, proporcionando maior rapidez e agilidade, reduzindo custos de produção e execução, além de garantir qualidade ambiental e satisfação com os resultados alcançados.

Palavras-chave: projeto hospitalar; co-design baseado em experiência (CDBE); unidade de terapia intensiva (UTI); realidade virtual (RV); interface tangível.

ABSTRACT

GRATON, Fernando Gargantini. **Co-Design in healthcare environments**: the use of immersive virtual models in ICU projects. 2024. 251 f. Doctoral Thesis (PhD in Architecture and Urbanism) – State University of Londrina, Londrina, 2024.

Hospital environments were subjected to intense pressure during the COVID-19 pandemic, a period marked by a significant emergency increase in the number of Intensive Care Unit (ICU) beds within a short period. Due to the lack of prior planning, this rapid expansion may have resulted in low-quality environments or structural and care-related issues, demanding scientific investigations into the impacts of this phenomenon. In this context, the objective of this research is to develop a physical-digital tool capable of facilitating user participation in the design of healthcare environments through the application of an Experience-Based Co-Design (EBCD) methodological framework. The research strategy adopted Design Science Research, incorporating the EBCD methodology allied with data collection tools and Co-Design dynamics using tangible objects and Virtual Reality (VR). The main results promoted discussions regarding ICU design requirements, contributions to methodological refinement, and the potential of VR in the communication and representation of designs in participatory processes. Finally, the methodological framework and the artifact developed demonstrate the potential to optimize the design process, providing greater speed and agility, reducing production and execution costs, and ensuring environmental quality and satisfaction with the achieved results.

Key-words: hospital design; experience-based co-design (EBCD); intensive care unit (ICU); virtual reality (VR); tangible user interface (TUI).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução dos leitos de UTI adulto no Brasil (jan./13-mai./23).....	16
Figura 2 – Evolução de leitos UTI – HU-UEL / HR (2019-2023)	17
Figura 3 – Análises no modo funcional	19
Figura 4 – Nível de envolvimento do usuário	24
Figura 5 – Janelas de oportunidade de participação do usuário	25
Figura 6 – União de ideias no <i>Co-Design</i>	30
Figura 7 – Modelo de trabalho de CDBE.....	31
Figura 8 – Unidade de pacientes graves (1863).....	42
Figura 9 – UTI 1948	42
Figura 10 – UTI 1952	42
Figura 11 – UTI 1974	42
Figura 12 – Imagens de uma UTI moderna (2023)	43
Figura 13 – Google <i>Cardboard</i>	52
Figura 14 – Utilização do Google <i>Cardbord</i> na venda imobiliária	52
Figura 15 – Quesitos ambientais e funcionais avaliados em <i>Mockups</i>	53
Figura 16 – Espectro da realidade - virtualidade	58
Figura 17 – Realidade aumentada utilizada na arquitetura	62
Figura 18 – Esquema de funcionamento do Edddison	63
Figura 19 – Utilização do Edddison com câmera superior	63
Figura 20 – Esquema de utilização de câmera sob a mesa	64
Figura 21 – TUI com marcador.....	64
Figura 22 – Esquema de descrição do sistema.....	66
Figura 23 – Ambiente virtual	67
Figura 24 – TUIs de móveis criados em impressora 3D.....	67
Figura 25 – Demonstração de esquema de interação com as TUIs.....	67
Figura 26 – Sistema tangível da ferramenta Nidaba	68
Figura 27 – TUIs e mesa tangível do sistema <i>La Cuisine</i>	68
Figura 28 – Relação entre metodologias utilizadas na pesquisa	70
Figura 29 – Estrutura metodológica final.....	72
Figura 30 – Cartaz para acesso do questionário.....	77
Figura 31 – Estrutura do artefato físico-digital.....	78
Figura 32 – Localização das UTIs do 1º pavimento.....	79

Figura 33 – Locação da UTI 5/6 no térreo.....	80
Figura 34 – Planta UTIs 1 e 2	83
Figura 35 – Planta UTI 3	84
Figura 36 – Planta UTI 4	85
Figura 37 – Planta UTI 5/6	86
Figura 38 – Base em papel triplex e exemplo de um <i>leiaute</i> completo	116
Figura 39 – Imagens do <i>walkthrough</i> virtual do ambiente projetado	116
Figura 40 – Planta baixa	118
Figura 41 – Vista interna da MRV	119
Figura 42 – Mesa tangível.....	119
Figura 43 – Mesa tangível desmontada	119
Figura 44 – <i>Meta Quest (Oculus Quest)</i>	121
Figura 45 – Jogo de peças 2D utilizadas na simulação	124
Figura 46 – Planta baixa UTI 5/6.....	124
Figura 47 – <i>QR Code</i> de acesso ao Filme Gatilho	125
Figura 48 – Tipos de leitos de UTI simulados	126
Figura 49 – Convite encaminhado.....	127
Figura 50 – Protocolo de aplicação de coleta de dados.....	127
Figura 51 – Mesa com objetos físicos (TUIs)	130
Figura 52 – <i>QR Code</i> de acesso ao vídeo da simulação	130
Figura 53 – Explicação e <i>Co-Design</i> da Fase A.....	131
Figura 54 – <i>Leiaute</i> completo de uma UTI	132
Figura 55 – <i>Walkthrough</i> virtual.....	134
Figura 56 – Visão do ambiente virtual simulado.....	134
Figura 57 - Nuvem de palavras	154
Figura 58 – Simulação de reanimação do paciente	160
Figura 59 – Simulação de pronação de paciente	160
Figura 60 – Vidro duplo com micropersiana.....	162
Figura 61 – <i>Smart Glass</i>	162
Figura 62 – Bancada de Granito UTI 2.....	165
Figura 63 – Gavetas da UTI 4	165
Figura 64 – Forro removível UTI 5/6	165

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Avaliação entre diferentes tipos de mockups	55
Gráfico 2 – Sensação de contribuição dos usuários.....	56
Gráfico 3 - Suficiência de espaço	103
Gráfico 4 – Disposição de equipamentos e mobiliário	105
Gráfico 5 – Conforto ambiental.....	106
Gráfico 6 – Circulação de pessoas e insumos.....	108
Gráfico 7 – Setorização de espaços	109
Gráfico 8 – Satisfação em relação ao posto de enfermagem	109
Gráfico 9 – Satisfação em relação aos leitos das UTIs	110
Gráfico 10 – Incidência de avaliações negativas por UTI	112

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos utilizados em CDBE.....	31
Quadro 2 – Tipos de ferramentas comumente utilizadas no <i>Co-Design</i>	35
Quadro 3 – Requisitos ambientais de EASS	38
Quadro 4 – Recursos Humanos de uma UTI	44
Quadro 5 – Ambientes de uma UTI.....	45
Quadro 6 – Normas e resoluções para UTI	46
Quadro 7 – Formas de utilização das TUIs.....	59
Quadro 8 – Formas de interação no meio digital	59
Quadro 9 – Potencialidades na utilização de TUIs.....	64
Quadro 10 – Limitações na utilização de TUIs	65
Quadro 11 – Usuários elegíveis do HU-UEL	72
Quadro 12 – Estrutura do roteiro de entrevistas.....	74
Quadro 13 – Temas do checklist do SESA 165/2016.....	75
Quadro 14 – Temas do checklist adaptado do SOMASUS	76
Quadro 15 – Estrutura do questionário.....	76
Quadro 16 – Área dos ambientes das UTIs.....	81
Quadro 17 – Observações na UTI 1	87
Quadro 18 – Observações UTI 2.....	89
Quadro 19 – Observações UTI 3.....	91
Quadro 20 – Observações UTI 4.....	93
Quadro 21 – Observações UTI 5/6.....	95
Quadro 22 – Resultado das entrevistas	97
Quadro 23 – Retorno de questionários por UTI.....	102
Quadro 24 – Resumo dos resultados	113
Quadro 25 – Componentes da mesa tangível	120
Quadro 26 – Descrição das fases de aplicação do <i>Co-Design</i>	128
Quadro 27 – Solução de Projeto da UTI (especialistas).....	133
Quadro 28 – Respostas sobre a UTI projetada	135
Quadro 29 – Solução do Leito de UTI (especialistas)	137
Quadro 30 – Respostas sobre o leito projetado (especialistas).....	138
Quadro 31 – Identificações e testes da ferramenta	139
Quadro 32 – Potencial na utilização de adaptações projetuais	139

Quadro 33 – Resposta das questões abertas	140
Quadro 34 – Solução de <i>Co-Design</i> da UTI (Profissionais).....	143
Quadro 35 – Resposta sobre <i>Co-Design</i> da UTI (enfermeiros).....	147
Quadro 36 – Resultados <i>do Co-Design</i> dos leitos (enfermeiros).....	148
Quadro 37 – Itens utilizados nos leitos	152
Quadro 38 – Resultados sobre o <i>Co-Design</i> do Leito	153

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APO	Avaliação Pós-Ocupação
APP	Avaliação Pré-Projeto
AV	Ambiente Virtual
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CDBE	<i>Co-Design</i> Baseado em experiência
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
EAS	Estabelecimento Assistencial de Saúde
HQCA	<i>Health Quality Council of Alberta</i>
HR	Hospital de Retaguarda
HU	Hospital Universitário
HU-UEL	Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina
MRV	<i>Mockup</i> de Realidade Virtual
PBE	Projeto Baseado em Evidências
PMOC	Plano de Manutenção, Operação e Controle
POP	Procedimento Operacional Padrão
RA	Realidade Aumentada
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RE	Realidade Estendida
RM	Realidade Mista
RV	Realidade Virtual
SUS	Sistema Único de Saúde
<i>TUI</i>	<i>Tangible User Interface</i>
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Problema de pesquisa	20
1.2	Objetivos	21
1.3	Estrutura da tese	22
2	REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1	O processo de projeto participativo	23
2.1.1	A importância do usuário no <i>Co-Design</i>	24
2.1.2	<i>Co-Design</i> baseado em experiência	28
2.1.3	<i>Toolkits</i> no processo de projeto	33
2.2	Projetos de saúde	35
2.2.1	Histórico das UTIs	41
2.2.2	Organização e legislações de UTI	43
2.3	Simulações digitais em <i>Co-Design</i>	47
2.3.1	Maquete de simulação física e digital	50
2.3.2	Maquete de simulação em projetos de saúde	53
2.4	<i>Tangible user interface</i>	57
2.4.1	Tipos de TUIs	61
3	MÉTODOS E MATERIAIS	70
3.1	<i>Design science research</i>	70
3.2	<i>Co-Design</i> baseado em experiência	71
3.2.1	Fase de configuração	73
3.2.2	Fase de descobertas	73
3.2.3	Fase de <i>Co-Design</i>	77
3.3	Resultados da fase de descobertas	78
3.3.1	Observações não-participativas	79
3.3.2	Entrevistas	97
3.3.3	Questionários	101
3.4	Conclusões da fase de descobertas	111
4	DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO	115
4.1	Teste funcional – Versão 1	115

4.1.1	Resultados da verificação do artefato	116
4.2	Teste estrutural – Versão 2	117
4.2.1	Resultados da aplicação do teste estrutural	121
4.3	Avaliação analítica e observacional – Versão 3	126
4.3.1	Resultados das avaliações analíticas (especialistas)	131
4.3.2	Resultados das avaliações observacionais	142
5	DISCUSSÕES	156
5.1	Discussões sobre o projeto arquitetônico de UTI.....	156
5.2	Discussões sobre o artefato físico-digital	166
5.2.1	Avaliação dos especialistas	167
5.2.2	Avaliação dos participantes (enfermeiros)	169
5.3	Discussões sobre a metodologia	172
6	CONCLUSÃO	176
6.1	Contribuições da pesquisa	178
6.2	Limitações e dificuldades encontradas	180
6.3	Recomendações e trabalhos futuros	182
	REFERÊNCIAS	185
	APÊNDICES	200
	APÊNDICE A – Roteiro de entrevistas	201
	APÊNDICE B – Checklist para UTI	203
	APÊNDICE C – Questionário geral.....	210
	APÊNDICE D – Tabelas de resultados dos questionários	215
	APÊNDICE E – Peças tridimensionais	233
	APÊNDICE F – Peças bidimensionais.....	236
	APÊNDICE G – Entrevista de avaliação especialista	242
	APÊNDICE H – Questionário geral de simulação.....	245
	ANEXOS	248
	ANEXO A – Parecer Hospital Universitário (HU).....	249
	ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	250

1 INTRODUÇÃO

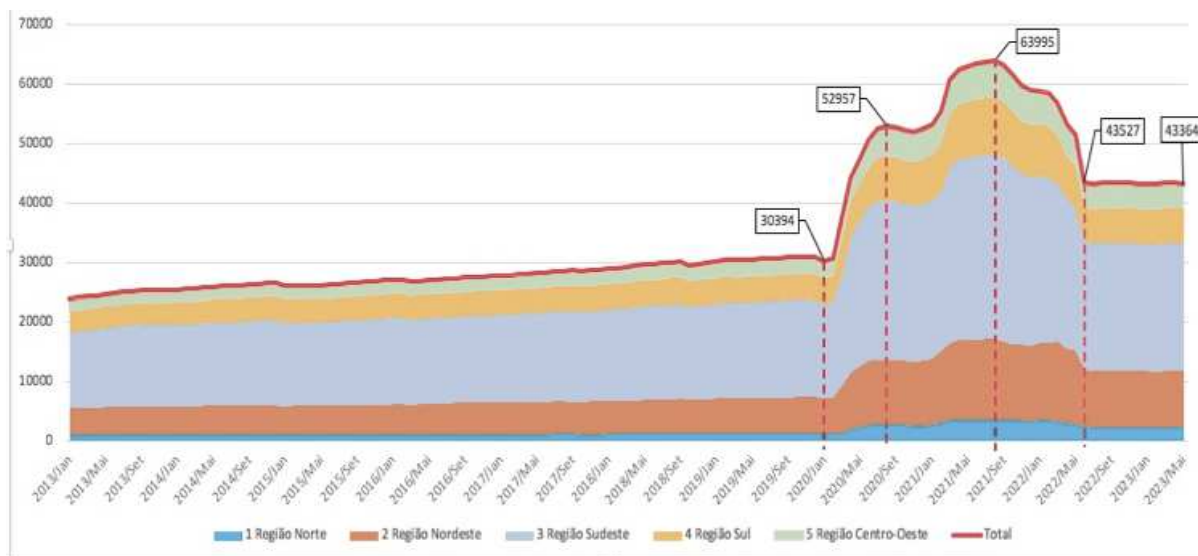
A proposta desta tese tem como ponto de partida os impactos e desafios impostos ao setor de saúde em decorrência dos efeitos da pandemia de COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, a partir do ano de 2020. O foco principal desta pesquisa concentra-se nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), em especial nos hospitais.

No auge da pandemia, foi possível observar uma intensa pressão exercida sobre o sistema de saúde brasileiro, tornando-se comuns notícias referentes à escassez de materiais e equipamentos hospitalares, dificuldades no atendimento aos pacientes, aumento exponencial no número de casos, superlotação hospitalar e mortes. Todos esses acontecimentos demonstraram que o setor de saúde brasileiro, tanto os serviços quanto a própria estrutura física dos edifícios, não estava preparado para o enfrentamento de uma pandemia dessas proporções. Esse cenário tornou-se visível principalmente nos hospitais, já que o SARS-CoV-2 é um vírus que causa uma síndrome respiratória aguda grave, na qual, muitas vezes, a internação em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) e o uso de equipamentos de ventilação artificial, entre outros, fazem-se necessários (Bitencourt; Vilas-Boas; Silva, 2021; Moreira, 2020).

Durante a pandemia de COVID-19 no Brasil, com o intuito de estruturar os setores de saúde público e privado, foram realizadas diversas ações emergenciais, como ampliações e adaptações em hospitais ou a criação de hospitais de campanha. Essas mudanças, que ocorrem em situações de emergência, como no caso da pandemia, podem e devem ser previstas como investimentos permanentes e duradouros, para que os EAS e a rede de saúde em geral estejam prontos para novos surtos, epidemias e pandemias (Carvalho *et al.*, 2021).

Um fenômeno identificado nesse período foi o aumento significativo no número de leitos de UTI em grande parte das instituições públicas e privadas no Brasil. De 2019 (período pré-pandêmico) a 2021 (auge da pandemia), houve um incremento de 110% no número de leitos de UTI adulto nos hospitais brasileiros. Já em 2023, com a diminuição dos casos, foi observada uma redução de 32% desses leitos, totalizando aproximadamente 43.364 leitos ativos, segundo dados de maio de 2023 (Figura 1).

Figura 1 – Evolução dos leitos de UTI adulto no Brasil (jan./13-mai./23)



Fonte: Adaptado do CNES (2023).

Os hospitais brasileiros, tanto públicos quanto privados, tiveram um aumento real de pouco mais de 42% no número de leitos de UTI em um curto período, legado da pandemia de COVID-19. Esse fenômeno demonstra que muitos desses leitos, cadastrados (habilitados ou licenciados) emergencialmente durante a crise sanitária, continuaram em funcionamento e foram convertidos em leitos de UTI convencionais para o tratamento de doenças diversas, dos quais 6.400 pertencem exclusivamente ao SUS (Agência Brasil, 2022).

Ao direcionar essa análise para a cidade de Londrina, no estado do Paraná, observa-se que o mesmo fenômeno se repete, especialmente ao focar nas UTIs adulto do Hospital Universitário de Londrina (HU-UEL¹), hospital de referência regional e com reconhecimento nacional devido à sua atuação em praticamente todas as especialidades médicas (UEL, 2023).

Historicamente, os primeiros leitos de UTI adulto do HU-UEL foram criados em 1986, divididos em duas unidades, totalizando 17 leitos. Esse número manteve-se até o ano de 2014, quando foram acrescentados mais três leitos, resultando em 10 leitos em cada UTI. Essa lenta evolução, em quase 30 anos, só foi alterada no início de 2020 com a pandemia de COVID-19. Durante esse período, o HU-UEL se

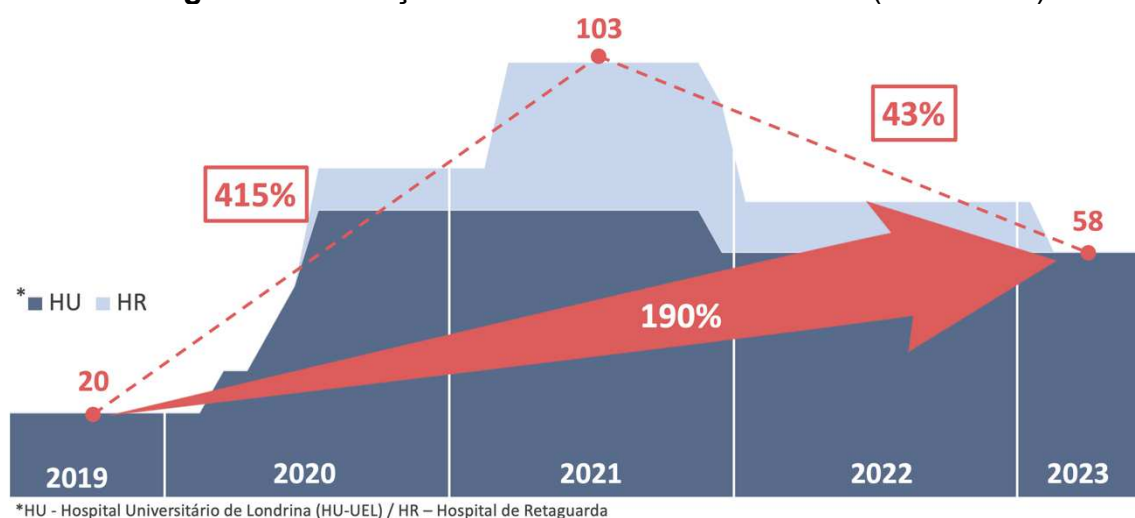
¹ “Foi ativado em 1º de agosto de 1971 e é o único hospital público de grande porte no norte do Paraná. Hospital estratégico e tradicional centro de referência para o SUS [...]. Atende pacientes de cerca de 250 municípios do Paraná e de mais de 100 cidades de outros estados, de várias regiões do País, principalmente São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rondônia” (UEL, 2023).

tornou um hospital de referência da região norte do Paraná para o tratamento da doença, absorvendo pacientes de todo o estado. Esse processo exigiu o aumento gradativo e constante de leitos de UTI adulto, tornando necessária a transformação de espaços não apropriados em UTIs provisórias, utilizando até mesmo um edifício anexo recém-finalizado, denominado na época de Hospital de Retaguarda (HR), estrutura que hoje abriga a nova maternidade.

No auge da emergência, o HU-Uel, juntamente com o HR, totalizou 103 leitos de UTIs adulto destinados ao tratamento de pacientes suspeitos e diagnosticados com o vírus SARS-CoV-2. Esse número demonstra um aumento de 415% na quantidade de leitos dessas unidades, consolidando-se como a maior estrutura de UTIs do estado do Paraná naquele momento (Paraná, 2020).

A partir de 2022, com a diminuição dos casos e das internações, os leitos emergenciais exclusivos para a COVID-19 foram fechados e as condições das UTIs foram se normalizando, com uma redução de pouco mais de 43% no número de leitos de UTI adulto, chegando aos 58 leitos atuais, divididos em seis UTIs. Mesmo com essa redução, em menos de três anos houve um aumento real de 190% no número de leitos de UTIs no HU-Uel, permanecendo como um “legado para o HU e para a população paranaense” (Agência UEL, 2023, p. 1), como observado na Figura 2.

Figura 2 – Evolução de leitos UTI – HU-Uel / HR (2019-2023)



Fonte: O próprio autor.

Analisando esses dados, é possível presumir que, em razão da urgência e da necessidade de criação de novos leitos de UTI, essa rápida expansão não estava contemplada nos planos diretores dessas instituições de saúde, o que

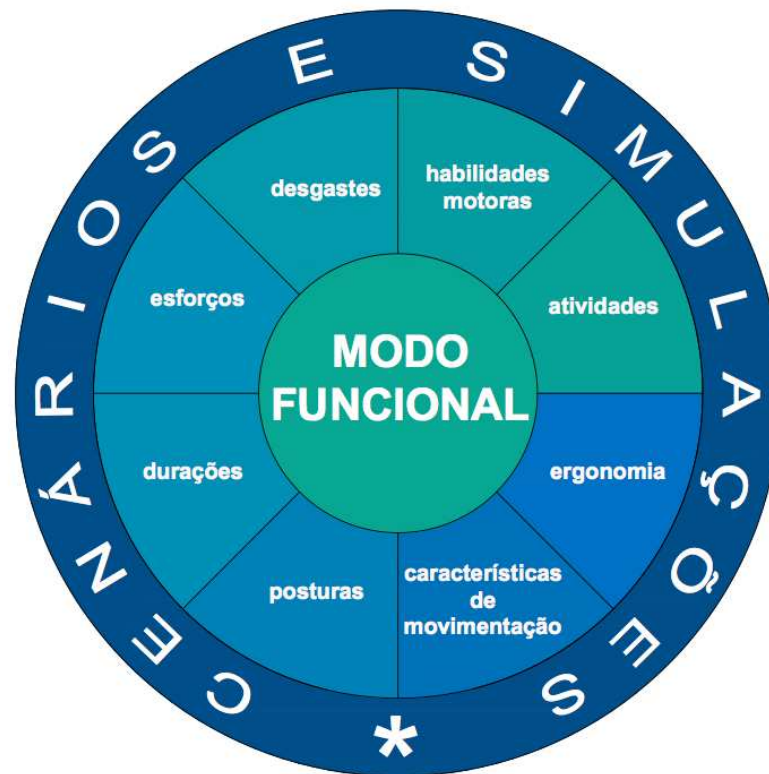
pode ter gerado UTIs com baixa qualidade ou com problemas assistenciais e, principalmente, estruturais. Nesse ponto, a preocupação com a qualidade do projeto de ambientes de saúde torna-se um problema importante a ser investigado, com o intuito de buscar soluções que tragam agilidade ao seu desenvolvimento e resultados projetuais adequados às necessidades dos usuários.

Segundo Carvalho *et al.* (2021), alguns fatores funcionais dos edifícios de saúde podem ser analisados por meio de pré-dimensionamento e simulações, visando à melhoria das condições sanitárias e de saúde das atividades realizadas internamente. Dentre esses fatores, destacam-se “a suficiência de espaços; a disposição de equipamentos e mobiliário; o conforto ambiental relativo à iluminação, ventilação, temperatura, umidade e aspectos sonoros; a circulação de pessoas e insumos; e a setorização de espaços” (p. 143).

Os modelos de pré-dimensionamento podem ser realizados basicamente por meio do modo normativo — dimensionamento de ambientes estabelecidos em leis e normas técnicas; do modo analógico — informações integrais ou parciais e referências pré-existent; e do modo funcional — análise das atividades que ocorrem dentro dos ambientes (Carvalho, 2014).

No modo funcional, é possível realizar análises baseadas na atividade exercida no local, observando os problemas referentes à ergonomia, posturas, esforços e desgastes, além de identificar as características de movimentação interna e habilidades motoras e perceptivas (Figura 3). “A organização dos procedimentos é estudada através de cenários e simulações, envolvendo toda a cadeia de atividades desenvolvidas na edificação” (Carvalho, 2014, p. 36).

A simulação de cenários, juntamente com a atuação dos usuários no desenvolvimento e na representação de suas atividades, mostra-se bastante conveniente para ser aplicada como levantamento de diretrizes projetuais de ambientes de saúde. Além disso, esse tipo de metodologia busca diminuir a lacuna entre as expectativas imaginadas e as realidades ambientais experimentadas pelos usuários desses edifícios. Em muitos casos, os ruídos de comunicação gerados no processo de projeto ou a falta de entendimento das reais necessidades dos usuários acabam resultando em ambientes construídos de baixa qualidade ou inapropriados para o exercício das atividades funcionais.

Figura 3 – Análises no modo funcional

Fonte: Adaptado de Carvalho (2014).

É importante ressaltar que os EASs, além de serem ambientes de extrema complexidade, também são considerados edifícios de alto custo, em razão dos materiais, infraestrutura, tecnologias e equipamentos empregados em sua construção e manutenção (Zioni, 2020). Erros de projeto cometidos durante o seu desenvolvimento, geram grandes prejuízos financeiros e operacionais no futuro (HQCA, 2016). Sendo assim, a inserção dos usuários no início do processo de projeto pode reduzir fortemente a necessidade de alterações estruturais futuras e minimizar os impactos financeiros sobre essas instituições. Isso porque as alterações mais onerosas ocorrem fora das etapas de projeto, quando o edifício já está finalizado e os problemas são identificados durante a ocupação ou ao longo do exercício das atividades de trabalho (HQCA, 2016; Souza, 2022, Shin *et al.*, 2017).

Contudo, o projeto desenvolvido de forma participativa sempre estará sujeito às mais diferentes adversidades culturais e locais, sendo que uma das maiores dificuldades é a própria forma de participação dos usuários, uma vez que a compreensão e o domínio da representação em um projeto técnico complexo de arquitetura podem ser uma barreira a ser vencida nesse processo (Mandola, 2021; Caixeta; Fabricio, 2018).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A utilização de métodos e modelos participativos de projeto, nos quais os usuários são inseridos logo nas primeiras etapas, pode gerar interferências positivas nos resultados de edifícios de saúde. Esse tipo de abordagem possibilita o desenvolvimento de ambientes de saúde muito mais qualificados e próximos do seu contexto local (Souza, 2022).

Métodos e ferramentas inovadores possibilitam uma comunicação e interação mais eficiente entre os atores envolvidos no processo de projeto (Sanders; Stappers, 2014a). Isso torna toda a dinâmica mais favorável para o levantamento de diretrizes projetuais próximas à realidade local dos usuários, ocasionando maior motivação e sensação de contribuição por parte de todos os participantes (Jalowski; Fritzsche; Möslin, 2019; Maurya *et al.*, 2019).

A falta de um processo de projeto mais eficiente e colaborativo acarreta um prejuízo de 6% a 13% do custo de um empreendimento hospitalar, pois a falta de entendimento ou participação de médicos e funcionários pode acarretar na necessidade de mudanças de layout ou instalações físicas, tais como pontos elétricos e instalações de gases medicinais (Miquelin, 2022). Quando essas mudanças não ocorrem, por questões de tempo ou custos, acabam exigindo a necessidade de alterações e adaptações de processos de serviço, resultando em aumento de custos e em ineficiência na operação do edifício (HQCA, 2016).

Tendo consciência desses pontos, o **problema de pesquisa** desta tese baseia-se no entendimento e compreensão da inserção do usuário nas principais etapas de projeto, utilizando os conhecimentos e experiências de suas atividades, dentro de uma metodologia participativa. A partir dessa constatação, foram geradas as seguintes indagações:

Como aumentar a qualidade de projetos de saúde com base na experiência e participação dos usuários?

Como utilizar os conhecimentos dos usuários no processo de projeto para que eles possam ter uma participação relevante e com contribuições significativas?

Qual tipo de ferramenta pode ser utilizada para oferecer uma maior participação e entendimento do projeto por parte dos usuários?

Dessa forma, a **hipótese** levantada nesta tese reforça que a inserção

dos usuários finais pode auxiliar no aumento da qualidade do projeto e, para isso, o processo de projeto deve considerar metodologias e ferramentas adequadas ao contexto dos usuários para que os resultados possam refletir a sua realidade local.

1.2 OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo geral desenvolver uma ferramenta físico-digital para facilitar a participação dos usuários no processo de projeto ambientes de saúde, por meio da aplicação de uma estrutura metodológica de *Co-Design* Baseado em Experiência (CDBE).

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Aplicar instrumentos de coleta de dados nas UTIs do HU-UEL, como parte da metodologia de CDBE;
- Desenvolver um artefato físico-digital para auxiliar na comunicação e no processo de *Co-Design* de ambientes de saúde, especificamente em UTIs;
- Identificar a contribuição do artefato para o processo de projeto, para o levantamento de requisitos ambientais e metodologia de CDBE.

A originalidade da pesquisa reside no desenvolvimento de um artefato inovador, que incorpora uma maquete física e uma simulação de Realidade Virtual Imersiva, facilitando assim o processo de *Co-Design* de ambientes de saúde. Além disso, busca-se estimular o desenvolvimento de estudos direcionados à produção de ambientes de saúde, com a utilização de processos participativos de projeto e com a contribuição da experiência dos usuários por meio da metodologia de CDBE.

A presente tese faz parte de uma pesquisa maior intitulada “Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no *Co-Design* e na Avaliação Pré-Projeto” realizada pelo Grupo de Pesquisa ARQ3 - Processo, projeto e comunicação na Arquitetura, da Universidade Estadual de Londrina. Essa pesquisa obteve parecer favorável emitido pelo HU-UEL, Parecer n. 550 e Processo 1755.2021.96 (Anexo A). O processo na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e no Comitê de Ética em Pesquisa na Universidade Estadual de Londrina também se encontra aprovado por meio do

Parecer 4.693.775, de 05 de maio de 2021.

1.3 ESTRUTURA DA TESE

Esta pesquisa aborda o processo de projeto de EAS por meio da utilização de métodos de projeto participativo e simulações em Realidade Virtual Imersiva, que auxiliam na melhor compreensão e comunicação do projeto entre usuários e projetistas.

A **INTRODUÇÃO** aborda a identificação do problema de pesquisa, sua justificativa, o contexto, as questões de pesquisa e os objetivos que nortearam o seu desenvolvimento.

No capítulo 02, **REFERENCIAL TEÓRICO**, é discutida a revisão de literatura sobre as temáticas abordadas na tese, tais como: processo de projeto participativo, CDBE, ambientes de saúde, UTIs e *Tangible User Interface*, bem como a análise de artefatos similares identificados na literatura.

No capítulo 03, **MÉTODOS E MATERIAIS**, é apresentada a metodologia adotada de *Design Science Research (DSR)*, além dos materiais e métodos utilizados na pesquisa, tais como CDBE (Fases de Configuração, Descobertas, *Co-Design* e Finalização) e os demais métodos de estudo de caso empregados no levantamento das informações (observações, entrevistas e questionários). Além disso, são demonstrados os resultados da Fase de Descobertas do CDBE para o desenvolvimento do artefato.

No capítulo 04, **DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO**, são apresentados os resultados obtidos durante a aplicação do Teste Funcional, Teste Estrutural, Avaliação Analítica com especialistas e Avaliação Observacional com os enfermeiros do HU-UEL.

No capítulo 05, **DISCUSSÕES**, são debatidos os conteúdos utilizados em todas as fases do CDBE, com análises dos assuntos relativos às diretrizes projetuais de ambientes de UTI, reflexões sobre o artefato desenvolvido, bem como considerações e contribuições sobre a metodologia utilizada.

No capítulo 06 – **CONCLUSÃO**, são demonstradas as contribuições da presente pesquisa, identificando suas limitações e dificuldades, além de recomendações para a continuidade da pesquisa e desenvolvimento de trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O PROCESSO DE PROJETO PARTICIPATIVO

Os debates sobre questões referentes ao sistema de saúde brasileiro estão em evidência desde o surgimento da pandemia, em 2020. Protocolos de atendimento, isolamento social e cuidados contra a contaminação foram tratados como temas comuns por toda a população, o que demonstrou uma mudança social e comportamental de cuidados com a saúde. Nesse cenário, mudou-se também a forma como os atendimentos médicos, ambulatoriais e hospitalares estão sendo realizados e difundidos. Grande parte dessas mudanças foi realizada apenas para os momentos emergenciais da pandemia, porém muitas se tornaram definitivas em razão da sua efetividade no cuidado com a saúde, tornando-se uma espécie de herança para o futuro, entre elas o próprio ambiente físico de atendimento à saúde.

O ambiente construído é responsável por comportar grande parte das atividades humanas, sendo que as suas características físicas influenciam as experiências vividas pelo usuário e na eficiência das suas atividades funcionais. O desenvolvimento de um projeto arquitetônico tem como base um processo complexo e desconhecido que se utiliza da criatividade, experiência e técnica do projetista (Lawson, 2011; Pratschke *et al.*, 2005). Considera-se, também, nessa equação a influência das interações sociais que ocorrem com outros atores, tais como clientes, usuários e profissionais da área (Lee; Jeong, 2012; Fabricio; Melhado, 2011).

O processo projetual que considera a atuação mútua entre projetistas e demais participantes ou *stakeholders*, possibilita o compartilhamento e troca de informações de uma forma muito mais democrática, resultando em soluções mais próximas da realidade do usuário final. Nesse tipo de processo, enquadram-se o Projeto Participativo, Projeto Colaborativo, *Co-Design*, Projeto centrado no usuário, cocriação, entre outras definições. Esses termos possuem muitas sobreposições de conceitos e não existe um consenso sobre suas exatas definições (Caixeta; Camelo; Fabricio, 2018; Caixeta; Tzortzopoulou; Fabricio, 2021). A nomenclatura pode estar muito mais relacionada à função da definição de quem participa (Noebauer, 2016), ao nível de envolvimento do usuário no processo de projeto (Caixeta; Tzortzopoulou; Fabricio, 2019) e aos objetivos do processo: para pessoas, com pessoas e por pessoas (Sanders; Stappers, 2014a; Steen; Kuijt-Evers; Klok, 2007).

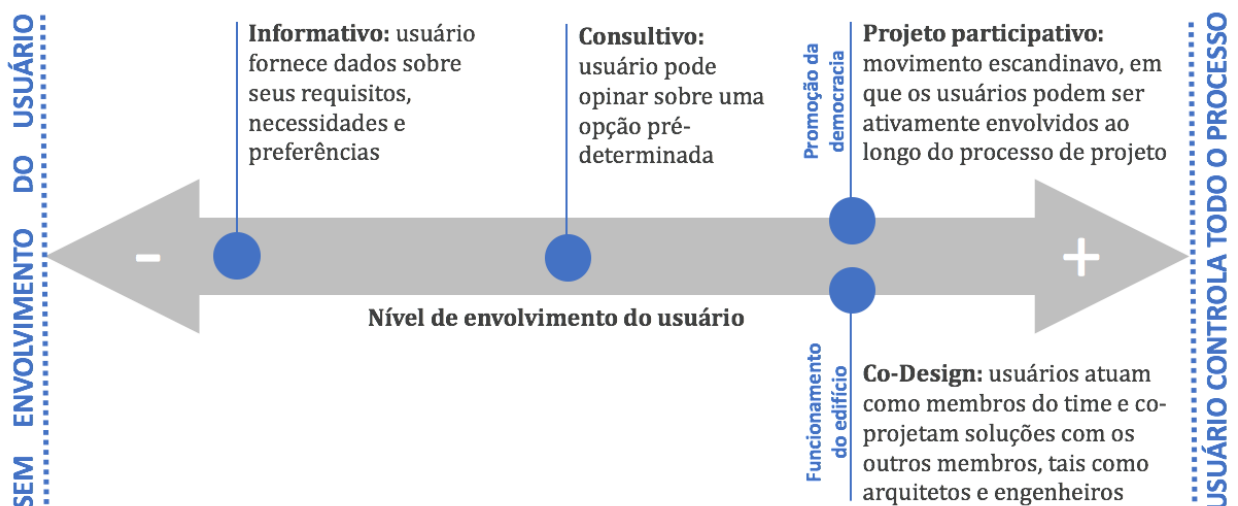
Para esta pesquisa, foi utilizado o conceito de *Co-Design* como o modo mais efetivo de participação do usuário no processo de projeto por meio de ferramentas de comunicação eficientes, de fácil compreensão e manipulação (Caixeta; Tzortzopoulos; Fabricio, 2021).

2.1.1 A Importância do Usuário no *Co-Design*

Durante o processo de projeto, quando o projetista utiliza adequadamente as contribuições dos usuários finais (desejos e necessidades), o desempenho do edifício e a satisfação dos usuários são potencializados (Sanders; Stappers, 2008; Trischler *et al.*, 2017; Caixeta; Tzortzopoulos; Fabricio, 2019). Quanto maior o nível de envolvimento do usuário no processo de projeto, maiores serão os benefícios, tanto para a satisfação do usuário com o produto, quanto para o projetista por ter suas ideias justificadas e legitimadas pelo usuário (Caixeta; Tzortzopoulos; Fabricio, 2019; Olsson; Blakstad; Hansen, 2010).

Por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), Caixeta, Tzortzopoulos e Fabrício (2019) realizaram uma síntese das principais teorias de processo de projeto e consideraram os seguintes níveis de envolvimento do usuário: Informativo, Consultivo, Projeto Participativo ou *Co-Design*. Um dos níveis em que existe o maior envolvimento é o *Co-Design*, pois os “usuários atuam como membros do time e co-projetam soluções com os outros membros, tais como arquitetos e engenheiros” (Caixeta; Tzortzopoulos; Fabrício 2021, p.31). (Figura 04).

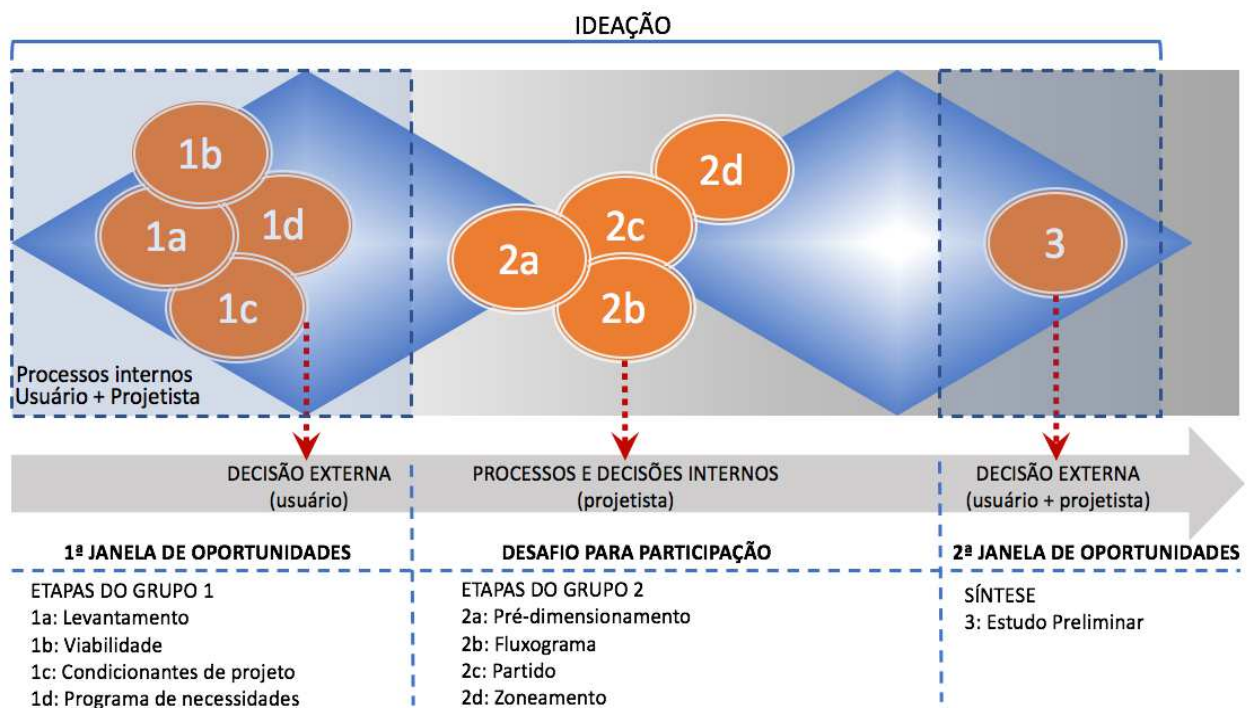
Figura 4 – Nível de envolvimento do usuário



Fonte: Adaptado de Caixeta, Tzortzopoulos e Fabrício (2019, p.19).

O envolvimento do usuário no processo de projeto pode ocorrer de diversas formas, porém as mais comumente utilizadas colocam o usuário nos níveis primários - **informativo e consultivo** - considerados por Noebauer (2016) como as duas janelas de oportunidades de participação (Figura 5). O usuário não lida diretamente com o projeto. Eles são considerados coadjuvantes, apenas disponibilizando informações iniciais e aprovando ou não os resultados.

Figura 5 – Janelas de oportunidade de participação do usuário



Fonte: Adaptado de Noebauer (2016, p. 105).

Noebauer (2016) deixa claro que o desafio da participação do usuário está no centro do projeto, fase na qual sua atuação muitas vezes é evitada ou desaconselhada (Sanders; Stappers, 2008), gerando barreiras de participação (Loup-Escande *et al.*, 2014). É justamente nessa fase que esse trabalho se concentra, para entender como os usuários podem se envolver no desenvolvimento central do projeto de arquitetura, como nas discussões de fluxos, dimensionamentos dos ambientes e zoneamento. Cabe ressaltar, também, que as etapas iniciais de projeto são responsáveis por diminuir consideravelmente as necessidades de alterações e adequações dos edifícios de saúde após a sua ocupação, reduzindo por consequência os custos totais da edificação a longo prazo (HQCA, 2016; Miquelin, 2008).

Existem muitas discussões sobre o poder do usuário nos processos de projeto, tanto em questões de promoção da democracia, quanto em questões de

funcionamento do edifício (Caixeta, Tzortzopoulos e Fabrício, 2019; 2021). A primeira está voltada para o empoderamento cidadão e o direito à opinião, conceitos originais do Projeto Participativo Escandinavo (Bratteteig; Wagner, 2016) e a segunda como uma metodologia de desenvolvimento mútuo de projeto, entre usuários e profissionais, na qual se encontra o *Co-Design*.

Explorando os conceitos da “Simetria da Ignorância” de Rittel (1984), Fischer (2000) utiliza a possibilidade da participação de diferentes atores no processo de projeto como uma oportunidade para a criatividade, contexto no qual os diferentes pontos de vista poderão auxiliar na resolução de problemas de projeto. O autor utiliza um conceito muito próximo do *Co-Design* e define os usuários finais como os “proprietários de problemas”. Esses usuários finais devem participar como *designers* ou “co-desenvolvedores” a partir de suas perspectivas reais do problema de projeto.

O *Co-Design* se estabelece com a afirmação de que “os usuários finais podem e devem ser os atores mais importantes no processo de projeto” (Sanders, 1999, p.1), para que, juntamente com outros participantes relacionados, possam desenvolver uma criatividade coletiva, transformando o formato hierárquico em um processo ativo de parceria e envolvimento (Caixeta; Fabricio, 2018).

Para facilitar as tarefas do *Co-Design*, devemos somar as questões referentes ao modo de comunicação e experiência do usuário, pois, no caso dos projetos técnicos, a comunicação entre o profissional e o leigo se torna ainda mais complexa (Yabuki, 2011), já que as representações bidimensionais (plantas, cortes, elevações e perspectivas) são demonstradas de modo reduzido e nunca em sua totalidade (Schnabel, 2011; Caixeta; Fabricio, 2018), o que dificulta o entendimento e cooperação dos participantes. Ainda, devemos entender que muitas das ferramentas metodológicas utilizadas nos processos de projeto não possibilitam uma boa integração dos usuários participantes (Malard *et al.*, 2002).

As pesquisas sobre a experiência do usuário (Sanders, 1999, Sanders; Stappers, 2008) podem ser feitas por meio de três perspectivas: sobre o que as pessoas **(i) falam, (ii) pensam e (iii) fazem**. As duas primeiras, “o que falam e pensam”, são abordadas por métodos de pesquisas tradicionais de observação, já “o que fazem”, pode ser abordada através de ferramentas (*toolkits*) que facilitam a expressão de seus pensamentos, sentimentos e desejos. Para Sanders e Stappers (2014b), no *Co-Design*, a pessoa que irá participar do processo de projeto é considerada como “especialista em sua experiência”, cabendo ao *designer* ou

pesquisador o dever de oferecer ferramentas de apoio para que essas pessoas possam expressar suas ideias.

Para isso, as ferramentas de comunicação de projeto (*toolkits*) são elementos importantes para um processo de *Co-Design* efetivo. As barreiras de comunicação entre usuário e projetista devem ser superadas com a utilização de mídias mais simples e adaptadas à realidade do usuário, pois as formas tradicionais de apresentação (desenhos técnicos) não são eficazes para ajudar o usuário a compreender as características ambientais de um espaço arquitetônico (Wingler *et al.*, 2019).

Além de ferramentas metodológicas eficientes, os usuários precisam estar motivados e atentos para melhorar seu desempenho no momento da contribuição no Projeto Participativo (Jalowski; Fritzsche; Möslin, 2019; Wingler *et al.*, 2019). Cabe aos projetistas, o importante papel como desenvolvedores de ferramentas de interação (Sanders; Stappers, 2014a) que possibilitem a interação, facilitem o entendimento, a comunicação e a expressão de ideias, e que também criem empatia, atenção e engajamento dos usuários envolvidos.

Outro ponto a ser considerado é o nível de complexidade dos projetos como no caso da alta complexidade dos EASs, que abrigam diferentes funções e atividades, mudanças estruturais, tipos de usuários e fluxos, equipamentos e legislações (Dariva; Marconsini, 2020; Camelo; Souza; Bitencourt, 2021). Quanto maior a complexidade de um projeto, maior deveria ser a interação e a participação dos usuários para poder chegar a resultados muito mais próximos às características regionais e às expectativas e opiniões de seus usuários. Segundo Bullinger *et al.* (2010), apenas o conhecimento dos especialistas não será suficiente para avaliar o projeto devido ao crescimento de sua complexidade, sendo que “a qualidade do edifício será medida do ponto de vista econômico em razão de como ele atende às expectativas dos usuários futuros (p. 374)”. O autor ainda enfatiza que o usuário final (permanente ou temporário) faz parte do processo de projeto assim como o arquiteto, o administrador, o empreiteiro entre outros. O envolvimento de enfermeiros e demais profissionais de saúde no processo de projeto é muito importante, porém existe a dificuldade na comunicação e, dessa forma, as ferramentas devem facilitar a troca de informações (Jouppila; Tiainen, 2021).

A utilização de técnicas de *Co-Design* proporciona benefícios para o processo de projeto, para os clientes/pacientes e para as instituições (Steen;

Manschot; De Koning, 2011), no caso os EASs. Com isso, espera-se que as experiências adquiridas pelos trabalhadores de saúde na vivência com a pandemia de COVID-19 sejam utilizadas como base para os novos direcionamentos para reformas ou novos projetos dos ambientes de saúde.

2.1.2 *Co-Design* Baseado em Experiência

Os edifícios de saúde, especialmente os hospitalares, são organismos complexos e intrincados que exigem uma abordagem abrangente e cuidadosa durante todo o processo de projeto. Diversas variáveis devem ser consideradas para garantir sua funcionalidade, eficiência e conforto, indo além dos aspectos técnicos, como as legislações específicas, a seleção adequada de equipamentos e o estabelecimento de fluxos eficientes. Além disso, é fundamental levar em conta os fatores humanos, como os diferentes tipos de usuários envolvidos, entre eles, médicos, enfermeiros, funcionários, pacientes e acompanhantes (Dariva; Marconsini, 2020; Camelo; Souza; Bitencourt, 2021), e as questões relacionadas ao seu bem-estar e conforto ambiental (Ulrich *et al.*, 2008).

A colaboração entre os diversos atores envolvidos deve ser valorizada como um fator determinante para o sucesso do projeto (Barros, 2021), principalmente quando aplicada em projetos de edifícios hospitalares. A participação de equipes multidisciplinares (profissionais, gestores e usuários finais) é de extrema importância desde a fase inicial de programação arquitetônica até a avaliação final (Carvalho, 2014; Machry *et al.* 2018; Waroonkun, 2020). A inclusão ativa dos profissionais de saúde no processo de projeto é particularmente relevante, embora possa ocorrer uma lacuna de comunicação devido à falta de familiaridade com a linguagem arquitetônica (Jouppila; Tiainen, 2021; Waroonkun, 2019).

Para garantir uma abordagem bem-sucedida, é necessário estabelecer canais eficazes de comunicação entre todos os envolvidos. Os projetistas devem buscar maneiras de traduzir conceitos arquitetônicos complexos em termos compreensíveis para os usuários do edifício, promovendo uma compreensão mútua e facilitando a troca de ideias. O diálogo contínuo ao longo do processo de projeto é crucial para ajustar o projeto às necessidades e expectativas dos usuários, bem como para fornecer informações relevantes sobre os espaços e ambientes do edifício

(Sanders; Stappers, 2008).

O *Co-Design* para a saúde baseia-se no envolvimento e no empoderamento desses indivíduos baseados em suas experiências vividas (Fylan *et al.*, 2021). Esse tipo de abordagem coloca o usuário como personagem central no processo de projeto, assim como ocorre no CDBE. O CDBE é um modelo centrado no usuário, realizado tanto com a participação de pacientes quanto da própria equipe médica, com o objetivo de identificar as necessidades de alteração dos serviços de saúde (Clarke *et al.*, 2017; Raynor *et al.*, 2020), porém estudos focados em projetos de ambientes físicos ainda são pouco difundidos (Waroonkun, 2020).

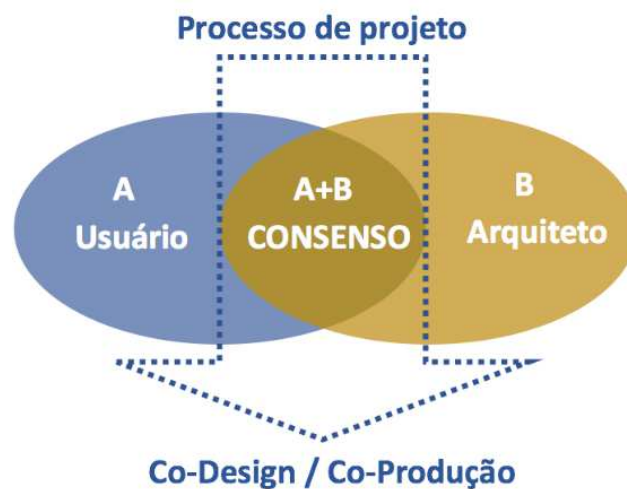
Como forma de utilizar o modelo CDBE, Waroonkun (2019) propõe uma adaptação para a sua aplicação no processo de projeto de edifícios de saúde, realizando uma investigação junto à equipe de enfermagem de um departamento ambulatorial. Esse tipo de modelo de CDBE possibilita a utilização de resultados de Avaliação Pós-Ocupação (APO) (Waroonkun, 2019), bem como resultados de pesquisas de Projeto Baseado em Evidência (PBE), aplicados com uma visão focada em questões locais e regionais de um projeto. O PBE é um modelo de pesquisa que utiliza evidências científicas para orientar questões de projeto, com base na significativa relação entre o ambiente construído e os resultados relacionados à saúde (Brambilla, Rebecchi, Capolongo, 2019).

O CDBE vem potencializar as evidências científicas proveniente do PBE, modelo no qual as experiências dos futuros ou atuais usuários são de grande importância para facilitar o processo de desenvolvimento do projeto (Fay; Carll-White; Harrel, 2016; Waroonkun, 2019). Myerson e Ramster (2017) demonstram evidências de que a participação dos trabalhadores da saúde na concepção dos locais de trabalho pode ter efeitos benéficos sobre o seu bem-estar mental e sugerem que o projeto participativo proporciona melhores condições de trabalho e atendimento. Mesmo os estudos focados em procedimentos de serviço de saúde acabam observando questões ambientais de projeto, como no caso de Gager *et al.* (2020) que identificou em sua pesquisa a necessidade de mudanças ambientais físicas, que inicialmente não estavam no escopo de pesquisa. Isso demonstra o potencial dessa metodologia para o desenvolvimento de ambientes físicos de EASs.

O CDBE possui uma estrutura flexível de levantamento de dados, devendo ser adaptada de acordo com o objetivo da pesquisa, na qual normalmente ocorrem etapas de entrevistas individuais, grupos focais e sessões de *Co-Design* com

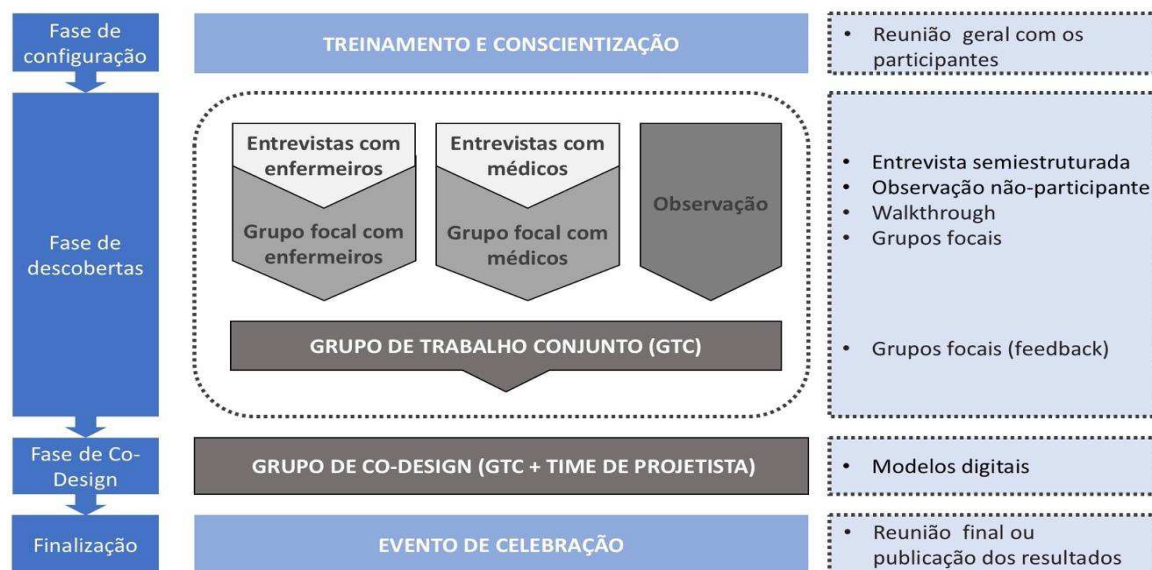
os usuários (pacientes ou equipe médica). É uma metodologia que se iniciou em 2005 a partir de adaptações realizadas para o desenvolvimento de projetos de serviços de saúde, mas que considera o ambiente físico como um dos elementos responsáveis pela experiência emocional dos usuários (Bate; Robert, 2006). Boden, Larkin e Springham (2018) consideram que, em um processo de *Co-Design*, as diferentes perspectivas entre o usuário e o mediador (arquiteto, por exemplo) devem entrar em consenso, para assim gerar um resultado de co-produção (Figura 6).

Figura 6 – União de ideias no *Co-Design*



Fonte: Adaptado de Boden, Larkin e Springham (2018).

Graton, Mandola e Imai (2022a) identificaram que as pesquisas relacionadas a CDBE estão em crescimento nos últimos anos, porém, em sua maioria, ainda estão concentradas no Reino Unido, Austrália e Canadá, devido aos estímulos do setor público de saúde e entidades privadas desses países. Graton e Imai (2022) desenvolveram uma estrutura metodológica de CDBE direcionada para o levantamento de requisitos ambientais de edifícios de saúde, a partir da adaptação de uma estrutura existente de Waroonkun (2020) e mesclando outros métodos identificados. Na Figura 7 pode ser observada a sugestão de um modelo de trabalho de CDBE para a aplicação em pesquisas que utilizam a metodologia no desenvolvimento e levantamento de informações de ambientes de saúde.

Figura 7 – Modelo de trabalho de CDBE

Fonte: Graton e Imai (2022).

Para a Fase de Descobertas, existe uma diversidade de métodos que podem ser utilizados, sendo que alguns também são encontrados comumente em pesquisas de APO ou possuem características muito próximas, podendo ser utilizados para coleta de informações qualitativas e quantitativas (Graton, Mandola e Imai, 2022a), como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Métodos utilizados em CDBE

MÉTODO	DESCRIÇÃO
Observação não-participante	Envolve a observação de processos organizacionais, contexto e interações entre equipe e pacientes, incluindo instâncias de atividades planejadas e não planejadas. Esse método utiliza os conceitos da observação incorporada (Rheingantz <i>et al.</i> , 2009) ou observação sistemática (Ornstein, 1992), incluindo nesse processo o <i>Walkthrough</i> (Ornstein, 1995). O <i>Walkthrough</i> é um dos métodos de observação mais utilizados para o reconhecimento e levantamento de informações de um ambiente, por meio de um percurso dialogado e registrado com o auxílio de croquis, fotos, vídeos e áudio.
Questionário	Questões estruturadas que utilizam uma escala de valores (escala <i>Likert</i>) para identificar as preferências dos usuários, referentes aos seus atributos pessoais, atitudes, comportamentos e crenças. Pode ser aplicado pessoalmente (face-a-face) ou de forma anônima, sendo preenchido pelo próprio participante (Ornstein, 1992).
Entrevista individual e entrevista narrativa	As entrevistas individuais são muito utilizadas para o levantamento de informações diretamente com os usuários (Ornstein, 1992), podendo ser entrevistas estruturadas ou padronizadas, entrevista semiestruturada e entrevistas não

	estruturadas (entrevistas narrativas) ou não dirigidas (Rheingantz <i>et al.</i> , 2009). Pode ser utilizado o recurso de gravação de áudio / vídeo (Ornstein, 1995) com o objetivo de identificar os “pontos de contato” ² do ambiente.
Mapeamento comportamental	Método validado de observação da atividade social, cognitiva e física de pacientes e usuários. O mapa comportamental, segundo Rheingantz <i>et al.</i> (2009, p. 35), “é muito útil para identificar os usos, os arranjos espaciais ou leiaute, os fluxos e as relações espaciais observados, bem como indicar graficamente as interações, os movimentos e a distribuição das pessoas (...)”, podendo ser centrado no local (ponto de observação fixo) ou centrado nos indivíduos (ponto de observação dinâmico).
Reuniões em grupo	Discussão geral dos pontos abordados nas ferramentas anteriores para o <i>feedback</i> das informações. Também pode ser considerado um grupo focal para a discussão de assuntos gerais ou discussões em grupo por meio de análises verbais e visuais, com o objetivo de fomentar a troca de ideias e contribuições sobre o assunto abordado (Ornstein, 1992).
Filme gatilho	São gravações curtas realizadas nas entrevistas ou observações, com o objetivo de desencadear a discussão sobre questões locais de qualidade e estabelecer um conjunto de prioridades de melhoria, que são então abordadas nos grupos de <i>Co-Design</i> (Locock <i>et al.</i> , 2019). Esse material pode ser utilizado como complemento nas reuniões dos grupos focais para incentivar as discussões livres dos aspectos positivos e negativos do ambiente (Ornstein, 1992) ou “pontos de contato”.

Fonte: Adaptado de Graton, Mandola e Imai (2022a, p.7).

O CDBE é um modelo que engloba diversos métodos reconhecidamente eficazes e frequentemente utilizados em pesquisas e que, ao final, possibilita o desenvolvimento de um processo ou produto pelos usuários por meio de sessões de *Co-Design* em grupo. Nesse sentido, Sanders e Stappers (2014b) partem do pressuposto de que toda pessoa é criativa e tem capacidade de contribuir na criação de produtos e serviços por meio de um processo de *design*. Essas ferramentas ou métodos devem ser desenvolvidos para permitir que médicos, enfermeiras e demais profissionais possam participar do processo de projeto de ambientes de saúde (Jouppila; Tiainen, 2021), principalmente nos projetos brasileiros, nos quais esses profissionais são raramente consultados durante o processo de projeto ou em pesquisas relacionadas (Ornstein, 2021).

² “Ponto de contato” pode ser definido como os momentos importantes vivenciados pelo usuário e se tornam peças-chave para a história desse indivíduo (King’s Fund *apud* Cooper; Gillmore; Hogg, 2016).

2.1.3 *Toolkits* no Processo de Projeto

Para o desenvolvimento de um processo de *Co-Design*, a abordagem, o método, as técnicas e as ferramentas de auxílio de projeto são itens fundamentais para permitir o engajamento e uma melhor comunicação e expressão de ideias entre os pesquisadores e os participantes. Os *Toolkits* combinam diversos tipos de ferramentas, responsáveis por aproximar os participantes e melhorar sua performance nos estudos e avaliações. Essas ferramentas são desenvolvidas pelos *designers* ou pesquisadores para apoiar a participação em atividades predeterminadas e com um propósito específico. Neste caso, o *designer* participa como o criador da ferramenta e mediador das tarefas de projeto (Sanders; Stappers, 2014b).

O sucesso de um processo de *Co-Design* está atrelado aos tipos de ferramentas oferecidas aos participantes e à relevância que essas ferramentas terão no desenvolvimento do estudo. Além disso, cada tipo de material escolhido pode fornecer informações diferentes e pode gerar resultados variados. Sanders e Stappers (2014b) elencam uma diversidade de “ingredientes” que podem ser empregados em uma ferramenta com objetos 2D ou 3D, como, por exemplo, fotos, palavras, formas simbólicas, desenhos de expressão, fantoches e *kits* de construção. Embora existam diversos tipos de ferramentas participativas, aquelas que se utilizam de uma linguagem visual são as mais adequadas e facilitam a expressão dos pensamentos, sentimentos e / ou ideias dos participantes, em oposição à linguagem verbal (Sanders, 2000).

Dentro da arquitetura, existem diversas ferramentas que auxiliam no processo de projeto e na comunicação dos resultados com o usuário. Na maioria das vezes, são apresentados desenhos técnicos (plantas, cortes, elevações), plantas humanizadas, perspectivas e maquetes. Imai e Azuma (2016) realizaram um estudo comparativo entre as diversas mídias de representação de um projeto de habitação de interesse social, no qual a maquete ou protótipo tridimensional foi avaliado como um dos formatos mais efetivos na compreensão do projeto. Eles aconselham que esse formato possa ser utilizado nos processos de projeto participativo ou *Co-Design* devido à sua fácil compreensão, expressão, imaginação e reconhecimento tácito por parte dos participantes.

No *Co-Design*, a escolha dos tipos de ferramentas deverá ser feita de acordo com três critérios: **a forma** - tipo de ação que está ocorrendo entre os

participantes de uma atividade, descrito como fazendo, dizendo e/ou executando; **o propósito da ferramenta** – por que as ferramentas e as técnicas estão sendo usadas; e **o contexto** - características dos participantes e forma de aplicação (Sanders; Brandt; Binder, 2010).

Em uma pesquisa exploratória, Caixeta e Fabricio (2018) identificaram alguns tipos de ferramentas utilizadas para o processo de *Co-Design* em ambientes de saúde. Um tipo de ferramenta é o **Design Games**, que se inspira no formato dos jogos de tabuleiro para estimular a criatividade e engajamento dos participantes, como, por exemplo, o método **Gaming**, que utiliza uma planta baixa como tabuleiro e peças plásticas em escala para a criação dos ambientes, setores e organização espacial; e o método **Diagrama de Bolhas**, que se utiliza de linguagem de representação simplificada e de fácil entendimento para que os participantes possam realizar a organização de atividades, fluxos e setores (Caixeta; Fabricio, 2018).

Ainda na área da Saúde, podemos encontrar outros métodos e ferramentas utilizados para o *Co-Design* de seus ambientes, desde uma maquete física em escala reduzida (protótipo tridimensional) de um quarto para pacientes, na qual os participantes realizavam a configuração do leiaute ideal (Sanders; Stappers, 2008); maquetes físicas em escala real (*mockup*) nas quais o posicionamento do banheiro e todas as demais configurações do quarto, incluindo móveis e uma diversidade de acessórios, podem ser alterados na busca de soluções alternativas de projetos (Lavender *et al.*, 2020; Patterson *et al.*, 2019), e finalizando com as simulações virtuais do leiaute de ambientes, avaliação de fluxos e execução de atividades (Svidt; Sørensen, 2016; Wingler *et al.*, 2019).

Existe uma variedade de ferramentas que podem ser utilizadas isoladamente ou em conjunto (*toolkits*) para o processo de *Co-Design* (Sanders e Stappers, 2014b). A inovação tecnológica e o contexto dos participantes devem ser considerados para a criação de ferramentas mais objetivas e com uma linguagem mais democrática, para facilitar a introdução dos usuários no projeto de projeto de EAS.

No Quadro 2 podem ser observados os diferentes tipos de ferramentas utilizadas em processos de *Co-Design* encontradas na literatura por Graton, Mandola e Imai (2022a, p.7).

Quadro 2 – Tipos de ferramentas comumente utilizadas no *Co-Design*

FERRAMENTAS	DESCRIÇÃO
Modelos tridimensionais	Utilizados para a troca de informação entre o projetista e o usuário, tais como maquetes, <i>mockup</i> , formas 3D com velcro e <i>doll's house</i> .
Modelos bidimensionais	Modelos de arquitetura vistos em planta: tabuleiro com objetos bidimensionais e planta baixa
Jogos	Jogos de carta ou tabuleiro que utilizam uma linguagem de representação simples e de fácil entendimento, objetivando a pesquisa, competências em projeto, empoderamento e envolvimento de múltiplos usuários.
Diagrama de bolhas	Diagramas esquemáticos, utilizados na fase inicial, que facilitam a expressão do usuário com a utilização de formas e elementos genéricos, para organização de atividades, fluxos e composições de ambientes.
Instrumentos generativos	Desenvolvidas para facilitar a expressão do que as pessoas dizem, fazem e produzem (<i>say, do e make</i>), podendo ter diversas funções: lembrar, pensar, mapear, sentir, contar histórias, sonhar, imaginar etc.
Modelos Digitais	Perspectivas digitais, realidade aumentada e modelos em realidade virtual (imersivo ou não) para aproximar o usuário do projeto e romper com as falhas de comunicação e interpretação através de modelos realísticos.

Fonte: Adaptado de Graton, Mandola e Imai (2022a, p.7).

2.2 PROJETOS DE SAÚDE

Os hospitais sempre foram considerados edifícios de extrema importância em nossa sociedade, tanto que, em momentos de conflitos, ataques às instalações de saúde e aos hospitais são considerados crimes de guerra pelo direito humanitário internacional, conforme Convenção de Genebra de 1949. É claro que nem sempre os hospitais tiveram a mesma função ou visão sobre os tratamentos de saúde que têm atualmente. Sua história e evolução percorrem um longo caminho, desde o Hospital de *Mihintale*, no Sri Lanka, do século IX a.C. (Zioni, 2022), passando pelas hospedarias para os peregrinos e pelas enfermarias pavilhonares (Miquelin, 1992), até chegar aos grandes hospitais da era da medicina *high-tech* (Santos; Bursztyn, 2004).

Até o século XVIII, os hospitais eram regidos prioritariamente pela Igreja e sua função era a de separar e excluir os pobres e enfermos da sociedade como forma de reduzir os riscos de saúde e epidemias ou prestar assistência espiritual aos que aguardavam a hora da morte (Toledo, 2008). Foi somente em 1770 que o

médico começou a residir em um hospital, até então controlado por religiosos. O hospital, então, deixou de ter o seu caráter religioso e edifícios em forma de claustro, passando para o poder dos médicos e para o ideal de cura por meio dos hospitais terapêuticos e instalações pavilhonares (Foucault, 1998). Para o filósofo, a arquitetura hospitalar deve ser pensada como um instrumento de cura, assim como são compreendidos os procedimentos médicos e os tratamentos de saúde.

O hospital como instrumento terapêutico é uma invenção relativamente nova, que data do final do século XVIII. A consciência de que o hospital pode e deve ser um instrumento destinado a curar aparece claramente em torno de 1780 e é assinalada por uma nova prática: a visita e a observação sistemática e comparada dos hospitais (Foucault, 1998, p. 99).

A evolução nos projetos hospitalares iniciou-se com as pesquisas de Tenon e Howard, no final do século XVIII, em busca de melhorias nos edifícios hospitalares a partir do estudo de outros hospitais europeus, nos quais associaram o ambiente hospitalar às altas taxas de mortalidade (Foucault, 1998). Desta forma, os resultados obtidos direcionaram a forma como os futuros projetos hospitalares seriam construídos nesse período. Toledo (2008) considera que esses estudos podem ser considerados os precursores das Avaliações Pós-Ocupação, iniciadas oficialmente apenas no final da década de 1940.

A partir da segunda metade do século XIX, a enfermeira Florence Nightingale (1820-1910) destacou-se com importantes movimentações no campo da assistência em enfermagem e nos princípios da arquitetura hospitalar. Ela foi responsável por grandes mudanças nos serviços de saúde inglês, com o desenvolvimento da enfermagem moderna, relacionando a saúde e a cura do paciente às condições ambientais dos hospitais, nomeados de **condições essenciais para hospitais saudáveis**, tais como (Nightingale, 1863):

- **A aglomeração e falta de espaço:** o índice de mortalidade era muito maior em hospitais com muitos doentes do que em outros locais menores (com menos pessoas) e menos preparados. Um exemplo disso são as cabanas da Crimeia, onde Nightingale foi responsável pelo tratamento e recuperação de soldados de guerra. O *Hôtel-Dieu*, em Paris, foi um exemplo negativo de aglomeração, chegando a comportar entre 5.000 e

7.000 pacientes e com um alto índice de mortalidade de cerca de 25%.

- **Dimensão do leito:** as camas deveriam ter um espaçamento mínimo para evitar a disseminação de doenças e melhor ventilação e circulação de ar entre os doentes. Isso evitaria a propagação de doenças e a piora do estado de saúde, em razão de uma ventilação mais eficiente.
- **Ventilação:** quanto maior a ventilação e a entrada de ar fresco, maior a troca de gases internos e menor a umidade do ar gerada pela respiração humana. Esse tipo de deficiência, principalmente em países frios, a necessidade de calefação acaba piorando o estado de saúde dos pacientes. Para possibilitar uma boa ventilação natural e entrada de ar fresco, o ambiente precisa ter condições físicas mínimas de dimensão e altura.
- **Iluminação:** a utilização de luz solar, não apenas claridade, traz efeitos positivos à saúde dos pacientes. Não só isso, o fato de poder olhar para fora, através de uma janela e ter contato visual com a natureza também traz resultados perceptíveis na recuperação dos doentes.

Além desses itens, Nightingale ainda considera outros fatores, tais como: local e clima de implantação do hospital, tipologia da edificação e configuração das enfermarias, privilegiando a ventilação e circulação de ar, leiaute dos leitos, ventilação e aquecimento naturais, sistemas sanitários, materiais de acabamento de fácil limpeza, cuidados com a dieta dos pacientes, lavagem das roupas contaminadas, estruturas físicas facilitadoras do trabalho da enfermagem, e conforto, higiene e segurança com o mobiliário utilizado (Nightingale, 1863).

Sua visão inovadora influenciou uma geração de enfermeiros e arquitetos com a utilização de edifícios com uma tipologia pavilhonar e configuração de salões longos e estreitos, que mais tarde vieram a ser conhecidos como “enfermaria Nightingale”. Essas enfermarias possuíam várias janelas altas para ventilação e iluminação, sanitários nas extremidades, local de isolamento para pacientes mais graves ou terminais e demais ambientes de apoio (Miquelin, 1992).

Essa preocupação com o ambiente construído é retomada anos mais tarde a partir do início dos estudos científicos que comprovam os efeitos positivos dos ambientes terapêuticos (*Healing Environment* ou ambiente de cura), com base na metodologia de *Evidence-Based Design* ou Projeto Baseado em Evidências, na qual as soluções projetuais dos edifícios de saúde são baseadas em evidências científicas em busca de resultados que gerem recuperação dos pacientes e melhores condições de trabalho para os profissionais (Graton, 2014), principalmente a partir dos trabalhos de Ulrich (1991; 2001) relacionando o ambiente físico do EAS ao processo de cura e bem-estar dos usuários.

Segundo Foucault (1998), é necessário utilizar as experiências e as lições apreendidas de hospitais existentes para identificar os pontos positivos e negativos na criação de programas arquitetônicos para bons hospitais, capazes de “atender às demandas funcionais, dimensionais e de infraestrutura dos procedimentos terapêuticos e de apoio, assim como ao conforto físico e psicológico dos usuários do edifício hospitalar” (Toledo, 2008, p. 44).

Atualmente, são inúmeros os estudos relacionados ao bem-estar físico e emocional dos usuários nos ambientes de saúde e aos requisitos ambientais que auxiliam na funcionalidade de EASs. Por meio de um levantamento exploratório de estudos primários e secundários, o Quadro 3 demonstra os principais tópicos e critérios abordados em estudos de ambientes de saúde.

Quadro 3 - Requisitos ambientais de EASs

REQUISITOS		DESCRIÇÃO
Suficiência de espaços / novos ambientes / modificações e adaptações		Dimensionamento adequado dos espaços e criação de novos ambientes específicos, ex.: reabilitação de pacientes curados, vestiários para visitantes e barreiras. Possível redução de leitos por quarto etc.
Disposição de equipamentos e mobiliários		Leiaute adequado para melhorar o desempenho e segurança dos serviços de saúde. Novos equipamentos e mobiliário (tecnologia). Instalação de lavatórios e dispensador de álcool em gel.
Conforto ambiental / bem-estar físico e mental / humanização	iluminação	Janelas e iluminação natural para aumento do conforto. Preservar o ritmo circadiano e redução do estresse.
	ventilação	Renovação do ar com ventilação natural por janelas (cruzada) e mecânica (velocidade e troca de 100% do ar). Sistemas de pressão negativa e positiva para evitar a contaminação.

	temperatura/ umidade	Ventilação natural (renovação do ar) e ar-condicionado com filtro (HEPA) e captação do ar externo. Controle de temperatura e umidade.
	sonoro	Melhora no sono e redução do estresse de pacientes e equipe médica. Acústica, Música ambiente.
	controle ambiental	Controle de temperatura, iluminação pelo usuário.
	suporte social	Acesso e locais apropriados para visita de familiares.
	privacidade	direito à privacidade visual, física e sonora do paciente na internação e exames
	contato com a natureza	Acesso físico e visual à ambientes verdes. Redução do estresse.
Circulação de pessoas e insumos e separação de fluxos		Prever circulações seguras para não ocorrer contaminação cruzada: pacientes externos; pacientes internos; visitantes ou acompanhantes; funcionários de apoio; pessoal médico e paramédico; suprimentos; remoção de resíduos; e cadáveres.
Setorização de espaços		Separação adequada em áreas críticas (isolamento), semicríticas e não-críticas dependendo da necessidade e risco de contaminação.
Materiais de acabamento		Fácil limpeza, resistente a produtos químicos e ação mecânica.
Segurança física / Acessibilidade / ergonomia		Segurança física de equipes e pacientes (quedas e ferimentos) e acesso universal aos ambientes. Corrimão e pisos não escorregadios.
Tecnologias		Uso de desinfecção por ultravioleta, portas automáticas e sistemas de comunicação.
Barreiras de segurança/contaminação		Barreiras em entradas de UTIS, setores críticos, enfermarias e quartos de isolamento; visores de vidro no atendimento.
Funcionalidade / Flexibilização / expansibilidade		Garantia do atendimento das funções das atividades necessárias. Aumento na demanda de ambientes especializados (UTI); necessidade de mudanças de uso dos ambientes. Possibilitar expansões e ampliação adaptativas.
Modificação e reinvenção da forma de trabalho		Telemedicina, atendimento remoto e <i>home-care</i> . Mudanças de protocolos de atendimento e avanço tecnológico da medicina.
Estresse e sobrecarga de equipes		Locais de descanso e decompressão. Iluminação e acústica adequadas. Conforto ambiental. Qualidade do sono. Layout do piso (distâncias percorridas), presença de suprimentos e estoques, a qualidade da estação de trabalho e de espaço para reuniões, número adequado de equipes e horas de trabalho.

Sinalização	Orientação espacial de equipes e pacientes no interior do edifício.
Sustentabilidade	Materiais de construção, aquecimento, ventilação de ar Sistemas de condicionamento e eficiência energética.

Fonte: Adaptado de Bortoluzzi, Ely e Cavalcanti (2020), Carvalho *et al.* (2021); Carvalho (2014), Toledo (2020); Furuya, Alves e Costeira (2020); Brambilla, Rebecchi e Capolongo, 2019; Medeiros (2019), Ulrich *et al.* (2008).

Esses requisitos são, em geral, princípios para a criação, planejamento e execução de ambientes de saúde que buscam, não só a qualificação dos ambientes, como em todo bom projeto de arquitetura, mas também os conceitos de ambiente saudável. Esses requisitos estão em constante atualização devido à evolução e difusão das inovações de projetos arquitetônicos de hospitais, influenciados por mudanças sociais, decisões políticas, guerras, tendências de *design* arquitetônico e avanços tecnológicos (Moslehian; Kocaturk; Tucker, 2020), como os ocorridos recentemente com o enfrentamento da pandemia de Covid-19. O modelo centrado na promoção saúde, do século XXI, está voltado não somente para a prevenção de doenças, mas também para o bem-estar e suporte psicossocial de seus usuários (Santos; Bursztyn, 2004).

A arquitetura hospitalar passou a ser avaliada não pela beleza ou estilo adotado pelo arquiteto e sim pela capacidade de combater um dos maiores problemas da medicina hospitalar, a propagação das infecções. Hoje novos fatores devem ser considerados na avaliação do projeto arquitetônico, podendo-se afirmar que a qualidade da arquitetura hospitalar é proporcional à sua capacidade de atender às demandas funcionais, dimensionais e de infraestrutura dos procedimentos terapêuticos e de apoio, assim como ao conforto físico e psicológico dos usuários do edifício hospitalar (Toledo, 2008, p. 43).

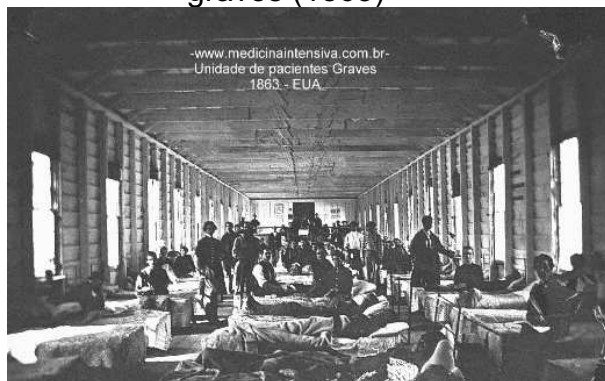
Os hospitais são edifícios institucionais complexos que possuem um extenso e variado programa de assistência e cuidado à saúde (Zioni, 2020). Eles possuem um papel de destaque dentro da hierarquia de saúde, chegando a ficar no ponto mais alto e mais complexo dentre todos os demais. Sendo assim, os aspectos ambientais relacionados e possíveis atualizações que possam vir a existir, devem ser consultados e observados durante o desenvolvimento de projetos de saúde, objetivando a funcionalidade, promoção à saúde e bem-estar dos usuários em geral.

2.2.1 Histórico das UTIs

Desde a década de 1920, existem registros de tratamentos intensivos e monitoramentos em hospitais norte-americanos, principalmente para a recuperação pós-operatória, cuidados neonatais e vítimas da poliomielite. Foi apenas em 1950, na Escandinávia, que houve a criação de uma UTI respiratória e com a utilização de ventilação artificial (Safar, 2008). Segundo o autor, é possível considerar que os primeiros exemplos de cuidados intensivos de enfermagem surgiram com Florence Nightingale, na segunda metade do século XIX, com a separação de pacientes por tipos de enfermidades e locais exclusivos para isolamento.

As Figuras de 8 a 11 demonstram alguns exemplos de mudanças e evoluções dos conceitos de cuidados com a saúde dos doentes hospitalizados, desde as grandes enfermarias até o início das primeiras UTIs e sua tecnologia avançada. Desde os primeiros exemplos históricos de UTIs, existia uma preocupação com a organização e setorização dos enfermos, posicionando os mais graves próximos dos pontos de atendimento de enfermagem (Nightingale, 1863). Esse tipo de configuração remete ao modelo panóptico de vigia (Foucault, 1998), posicionando sempre o posto de enfermagem em um local estratégico para observação de todos os leitos, sendo que esse princípio é seguido até hoje nos hospitais, principalmente nos setores de UTI (Toledo, 2008). Com isso, a sensação de vulnerabilidade e despersonalização é uma reclamação constante de pacientes nas internações de EASs, principalmente nas UTIs, nas quais os pacientes são expostos à falta de privacidade e desumanização do ambiente (Guirardello *et al.*, 1999; Tavares; Pawlowytsch, 2013; Medeiros, 2019; Graton, 2014).

Figura 8 – Unidade de pacientes graves (1863)



Fonte:

<https://www.medicinaintensiva.com.br/album-unidadegraves-1863.htm>

Figura 10 – UTI 1952



Fonte:

<https://www.medicinaintensiva.com.br/album-uti1952.htm>

Figura 9 – UTI 1948



Fonte:

<https://www.medicinaintensiva.com.br/album-uti1948.ht>

Figura 11 – UTI 1974



Fonte:

<https://www.medicinaintensiva.com.br/album-utipediatica-1974.htm>

Atualmente, os projetos de UTIs estão se preocupando cada vez mais com o conforto e humanização de seus ambientes, como pode ser observado na Figura 12. Esse olhar está mais voltado para os EASs privados, nos quais o paciente é considerado um cliente que deve ser tratado com todo o cuidado, de forma humanizada e com atenção diferenciada, incluindo certificações internacionais como o *Planetree*³ (Graton, 2014).

³ “Atualmente, o modelo *Planetree* é reconhecido internacionalmente principalmente pelo seu “Programa de Designação”, que certifica os estabelecimentos de saúde que buscam os aspectos de humanização do atendimento focado no paciente [...] (Graton, 2014, p. 32-33)

Figura 12 – Imagens de uma UTI moderna (2023)



a



b



c



d

Fonte: O próprio autor.

2.2.2 Organização e legislações de UTI

Todos os hospitais com mais de 100 leitos devem ter uma UTI, correspondendo a um mínimo de 6% de seus leitos, e esse número não pode ser inferior a cinco leitos por unidade (ANVISA, 2002). As UTIs são ambientes de saúde equipados com materiais e equipamentos de alta tecnologia (Ouchi *et al.*, 2018). De acordo com a definição da RDC nº. 50 (ANVISA, 2002), as UTIs fazem parte das áreas críticas de um EAS.

Uma UTI deve oferecer instalações individuais ou coletivas adequadas para a admissão de pacientes em estado crítico, considerando fatores como o grau de risco, faixa etária e patologia. Deve dispor de assistência médica, de enfermagem, laboratorial e radiológica ininterrupta (ANVISA, 2002). Além disso, deve ser composta por uma equipe multidisciplinar, legalmente habilitada, formada pelos profissionais relacionados no Quadro 4.

Quadro 4 – Recursos Humanos de uma UTI

Médico diarista/rotineiro	um para cada 10 leitos ou fração, nos turnos matutino e vespertino, com título de especialista em medicina intensiva em sua especialidade.
Médico plantonista	mínimo um para cada 10 leitos ou fração, em cada turno.
Enfermeiro assistencial	mínimo um para cada oito leitos ou fração, em cada turno.
Fisioterapeuta	mínimo um para cada 10 leitos ou fração, nos turnos matutino, vespertino e noturno (total de 18 horas diárias).
Técnico de enfermagem	mínimo um para cada dois leitos em cada turno, além de um técnico de enfermagem por UTI para serviços de apoio assistencial em cada turno.
Auxiliar administrativo	mínimo um exclusivo da unidade.
Funcionário para limpeza	funcionário exclusivo para serviço de limpeza da unidade, em cada turno.

Fonte: Adaptado de ANVISA (2010).

Para uma melhor otimização destes recursos, as UTIs acabam sendo formadas, em sua maioria, com 10 leitos no total. Além dos recursos humanos necessários para uma UTI, a RDC nº. 7 (ANVISA, 2010) ainda aborda assuntos referentes a sua organização, estrutura física, acesso a recursos assistenciais (multidisciplinar), processo de trabalho, transporte de pacientes, gerenciamento de resíduos, controle de infecção, recursos materiais, entre outras importantes informações e padrões mínimos para o funcionamento de uma UTI, com o objetivo de trazer segurança aos pacientes, visitantes, profissionais e meio ambiente.

De acordo com a RDC nº. 7 (ANVISA, 2010, p. 2), a UTI é uma “área crítica destinada à internação de pacientes graves, que requerem atenção profissional especializada de forma contínua, materiais específicos e tecnologias necessárias ao diagnóstico, monitorização e terapia”. As UTIs podem ser destinadas a diferentes pacientes, tais como UTI Neonatal (de 0 a 28 dias), UTI Pediátrica (29 dias a 14 ou 18 anos), UTI Pediátrica Mista (recém-nascidos e pediátricos com separação), UTI Adulto (acima de 18 anos, podendo admitir de 15 a 17 de acordo com a instituição) e UTI especializada (tipos de doença ou intervenção).

O ambiente físico de uma UTI se destaca, assim como o setor de emergência e centro cirúrgico, por ser um setor de extrema complexidade e com necessidades exclusivas e bem definidas (Zioni, 2020), sendo composta por ambientes obrigatórios, como os relacionados no Quadro 5.

Quadro 5 – Ambientes de uma UTI

UTI EM HOSPITAIS COM MAIS DE 100 LEITOS			
ACESSO RESTRITO	AMBIENTES	Área mínima (m2)	Área média (m2)
		RDC nº. 50	SOMASUS
	Posto enfermagem / serviços	6	8,95
	Ambientes de prescrição médica	1,5	3,8
	Quarto (isolamento ou não)	10	11,9
	Área coletiva de leitos UTI	9 p/leito	41,05
	Sala entrevistas	6	9
	Sala Utilidades (expurgo e resíduos)	4	6,3
	Quarto plantão	5	7,2
	Sanitário para quarto de plantão	1,6*	2,2
	Depósito equipamentos	a depender do equip.	4,35
	Sanitários para funcionários	1,6*	2,2
	Sanitário para paciente	1,6*	5,05
	Sala administrativa (secretaria)	2 m2/pessoa	13
	Depósito de material de limpeza	2	2,2
	Copa	2,6	10,1
	Rouparia	2,2**	7,6
N	Farmácia satélite	4	10,1
N	Estar para equipe de saúde	1,3 m2/pessoa	30,25
N	Sala de espera para acompanhante	1,3 m2/pessoa	15,15
N	Sanitários para público	1,6*	5,05

* SOMASUS - 3,60 m2 com dim. mínima=1,70m. 4,80m2 com dim. mínima=1,70 m (p/ deficiente).

** Pode ser substituída por armários exclusivos ou carros roupeiros

N – Ambientes que não precisam estar no limite de acesso restrito.

Fonte: Adaptado de Zioni (2020), ANVISA (2002) e Brasil (2023a).

As UTIs são consideradas ambientes de extrema complexidade, tanto pela gravidade do estado de saúde de seus pacientes, quanto pela quantidade de variáveis que devem ser equilibradas e consideradas para o seu pleno funcionamento. Toda essa complexidade se reflete na quantidade de normas, leis e regulamentações que devem ser seguidas para o desenvolvimento e aprovação de seus projetos. No Quadro 6 estão relacionados os principais documentos que devem ser consultados e considerados durante o desenvolvimento de um projeto de UTI. No Brasil, uma grande parte dos edifícios hospitalares sé antiga e muitos deles estão desatualizados em relação às normas e práticas atuais (Zioni, 2020).

Quadro 6 – Normas e resoluções para UTI

RDC⁴	RDC nº. 50	2002	Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
	RDC nº. 51	2010	Requisitos mínimos para a análise, avaliação e aprovação dos projetos físicos de estabelecimentos de saúde no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
	RDC nº. 222	2018	Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde
	RDC nº. 36	2013	Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde
	RDC nº. 7	2010	Requisitos mínimos para funcionamento de UTIs.
ABNT - Norma Brasileira (NBR)	NBR 7256	2022	Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações
	NBR 12188	2016	Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde
	NBR 5626	2020	Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção
	NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
	NBR 10152	2017/2020	Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações
	NBR 9050	2020/2021	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
	NBR 13534	2008	Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde
Normas regulamentadoras	NR 9	2022	Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos
	NR 17	2022	Ergonomia - estabelece parâmetros para permitir a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores.
	NR 24	2022	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
	NR 32	2008	Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde - riscos biológicos
NHO⁵	NHO11	2018	Avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho

⁴ Resolução da Diretoria Colegiada⁵ Norma de Higiene Ocupacional

Internac.	IES RP-29	2020	Iluminação de hospitais e estabelecimentos de saúde
Estadual	Corpo de bombeiro		Conforme legislação estadual
	SESA 165⁶	2016	Requisitos de boas práticas para instalação e funcionamento e os critérios para emissão de Licença Sanitária dos Estabelecimentos de Assistência Hospitalar no Estado do Paraná.
Municip.	Código de obras		Conforme legislação municipal

Fonte: O próprio autor.

Além de considerar todas as normas mencionadas, todos os projetos de saúde, incluindo as UTIs, devem ser aprovados junto aos órgãos competentes do município, tais como, prefeitura, ANVISA, meio ambiente, entre outros.

2.3 SIMULAÇÕES DIGITAIS EM *CO-DESIGN*

O uso da representação digital nos projetos de arquitetura teve início em meados do século XX, mas foi intensificado nas últimas duas décadas devido ao grande desenvolvimento tecnológico ocorrido. Segundo Baltazar (2012), o processo de projeto na arquitetura utiliza a computação apenas como uma forma de representação, porém deve-se buscar uma mudança de paradigma, na qual a representação deve ser uma ferramenta voltada para simular o processo construtivo e ampliar as possibilidades de utilização dos espaços. Com esse tipo de modificação, a arquitetura sairá da simples reprodução de seus aspectos visuais, passando do paradigma perspectivo para o paradigma da interação (Baltazar *et al.*, 2014).

Embora a Realidade Virtual (RV) possa ser utilizada como uma plataforma de interação e construção arquitetônica, as tradicionais interfaces entre homem-computador (como mouse, teclado e monitor) não são adequadas para uma interação eficiente quando comparadas às ferramentas utilizadas nos ambientes 3D (como luvas e leitores de gestos). Baltazar *et al.* (2014) sugerem a utilização de ferramentas tecnológicas de baixo custo para que, além do profissional, os usuários

⁶ Essa documentação é exclusiva do Estado do Paraná. Para os demais estados, deverá ser feita a consulta das documentações locais.

finais também possam contribuir com o projeto por meio de simulações interativas em ambientes imersivos de RV. Essa ferramenta seria um elemento facilitador nos processos participativos.

Apesar da usual reprodução dos procedimentos formalistas de projeto, a imersão virtual vem surgindo como ferramenta capaz de simular situações presenciais de produção e análise de espaços, possibilitando pensar e antecipar problemas operacionais, perceptivos e técnicos, além de questões ligadas ao espaço habitado. Além disso, o ambiente impulsiona a prática do projeto colaborativo, capaz de integrar diferentes agentes do processo de produção do espaço, numa lógica de criação coletiva, importante passo na direção de repensar a profissão e o ensino (Baltazar *et al.*, 2014 p. 552).

Essas ferramentas se mostram mais eficazes ao permitirem explorar o Ambiente Virtual (AV) de uma forma muito mais intuitiva e natural (Sun; Hu; Xu, 2019; Amicis; Fiorentino; Stork, 2001). Além disso, é possível explorar as possibilidades das interfaces tangíveis, que permitem que os usuários interajam no AV por meio da Realidade Mista (RM), na qual objetos tangíveis interligam o mundo físico ao mundo digital (Ishii; Ullmer *apud* Fernando; Dupre; Skates, 2016). A possibilidade de interação dentro do AV imersivo é um elemento chave para a melhoria do processo de entendimento e pertencimento do projeto por parte do usuário em uma simulação de RV (Rubio-Tamayo; Barrio; García, 2017; Souza, 2018; Baltazar *et al.*, 2014).

A utilização de mídias e tecnologias digitais em processos de projeto participativo, tais como RV, Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (RM) (Mandola, Graton; Imai, 2020) é capaz de fornecer uma interface comunicativa e compreensível para todos os envolvidos (Moura; Campagna, 2018; Souza; Imai; Azuma, 2018; Carvalho, 2021), podendo aumentar o nível de engajamento e motivação, embora algumas pessoas possam sofrer com as dificuldades e falta de familiaridade tecnológica (Oksman; Kulju, 2017). Para isso, o conhecimento e entendimento do contexto do usuário são de extrema importância para resultados mais confiáveis de pesquisas nesta área.

O contexto do usuário é um dos pontos relevantes na validação ecológica do AV, principalmente quando se trata de experiências imersivas (Joseph; Browning; Jiang, 2020). Os autores relatam que a validade ecológica das experiências

virtuais é comumente medida com o nível de presença⁷ relatado pelo usuário, considerando os seguintes fatores:

- **Realismo visual:** grau de realismo do AV perante o mundo real;
- **Realismo comportamental:** explica até que ponto um observador responde a um AV da mesma forma que ele responderia em um ambiente físico real;
- **Realismo contextual:** características do usuário e do ambiente que podem modificar a validade ecológica de um ambiente simulado.

Além disso, outros fatores podem interferir na sensação de presença em AV, tais como óculos de alta qualidade, com tamanho de tela, taxas de atualização e resolução ideais; propensão a imersão ou facilidade individual com o AV; utilização de uma narrativa para orientação (*briefing*); utilização de som ambiente local e maior quantidade de interação no AV; presença de fatores multissensoriais como estímulos visuais, auditivos, olfativos e táteis; desenvolvimento de ciberdoença (dor de cabeça, tontura, enjoo, fadiga ocular); e aumento do estresse do indivíduo (Servotte *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, principalmente após a popularização dos óculos virtuais entre 2012 e 2013 (Joseph; Browning; Jiang, 2020; Spaeth; Khali, 2018), a RV vem sendo utilizada como ferramenta de simulação em diversas áreas e especialidades, mas ainda possui um certo distanciamento da área profissional nos escritórios de arquitetura. Isso se dá em razão da dificuldade de integração e compatibilidade da RV com o BIM/CAD, dificuldade na sua utilização, alto tempo de produção, e alto custo de *hardwares* e *softwares* (Spaeth; Khali, 2018). Na maioria dos casos, a RV é utilizada como elemento de venda e demonstração de projetos para clientes (visualização), sendo subutilizada para as etapas preliminares de processo de projeto (Bullinger *et al.*, 2010). A visualização de projetos de arquitetura em RV ganhou forma nos últimos tempos com a implementação do conceito de *ArchViz*⁸

⁷ Hartmann *et al.* (2015) realizaram uma revisão sobre estado da arte da teoria da presença, mais precisamente o termo telepresença em ambiente virtual e a sensação de “estar lá” (imersão) focando em fatores cognitivos e ergonômicos.

⁸ *ArchViz* é a abreviatura de *Architectural Visualization* e significa a prática de criar imagens e vídeos atraentes a partir de plantas arquitetônicas (Nylund, 2020). Esse termo não é novo, porém ganhou forças recentemente com a utilização dos motores de jogos e a possibilidade de interação com o ambiente em RV. Além disso, já é possível encontrar facilmente cursos e sites na internet sobre o tema.

juntamente com o uso de motores de jogos, como *Unreal* e *Unity Engine* (Nylund, 2020). Os motores de jogos são *softwares* especializados na criação de *games* e estão sendo aplicados em pesquisas com simulações virtuais imersivas e interativas (Mandola, Graton e Imai, 2021).

A criação de uma ferramenta de RV deve prever o grau de mobilidade e interatividade oferecida ao usuário, sendo ela passiva, móvel não interativa ou móvel interativa (Joseph; Browning; Jiang, 2020), pois, proporcionar ao usuário um AV de maior imersão e interação, pode resultar em experiências muito mais envolventes e contribuições de projeto mais satisfatórias (Maurya *et al.*, 2019).

A impossibilidade ou dificuldade de modificação do projeto em tempo real no modelo digital acaba gerando uma desvalorização da RV perante as demais ferramentas (*toolkits*) utilizadas no *Co-Design*, desmotivando sua integração no processo de projeto (Caixeta; Camelo; Fabricio, 2018). Isso reforça que o desafio ainda está na criação de ferramentas de RV que possibilitem a viabilidade do *Co-Design* mediante as mudanças tecnológicas atuais e futuras (Sanders, 1999).

Com o atual desenvolvimento das ferramentas computacionais, o processo de projeto dos arquitetos está se modificando constantemente. A criação de um AV dinâmico, flexível e que possa ser utilizado em todas as etapas do projeto é de grande importância para acompanhar essa evolução. Nesse ponto, é possível considerar dois pontos de integração: (i) simulação por meio de maquetes físicas e *mockups* digitais e (ii) melhora da interface de manipulação da RV por meio de ferramentas tangíveis.

2.3.1 Maquete de Simulação Física e Digital

A arquitetura dispõe de instrumentos metodológicos de representação e comunicação para simular os resultados de um projeto arquitetônico, como plantas, cortes, perspectivas e maquetes, tanto físicas quanto digitais.

As maquetes físicas são modelos físicos icônicos que possibilitam a representação das propriedades físicas dos objetos, mantendo o formato original e modificando a sua escala de apresentação (Consalez; Bertazzoni, 2015; Serra, 2006; Knoll; Hechinger, 2003). São muito utilizadas como ferramentas de representação de projetos arquitetônicos e comunicação entre projetista e usuário, devido à sua

simplicidade de entendimento e manipulação (Salmaso; Vizioli, 2013), além de possibilitarem a interação do usuário final no processo de projeto (Imai, 2007, Imai; Azuma, 2016, Camelo; Souza; Bitencourt, 2021).

Também, como uma ferramenta eficiente de comunicação, as maquetes virtuais se tornaram um importante meio de simulação do espaço arquitetônico. A principal forma de visualização pode ser demonstrada a partir de perspectivas fotorrealistas (renderizadas) que representam os resultados de um projeto arquitetônico (Salmaso; Vizioli, 2013), diminuindo assim a má interpretação de seus elementos e permitindo sua vivência antes mesmo de sua construção (Moraes, 2008). Os modelos digitais permitem que o usuário tenha uma maior facilidade na formação de imagens mentais do objeto real, além de serem mais flexíveis e de fácil manipulação quando comparados às maquetes físicas (Cuperschmid, 2014). Cabe ressaltar que essa facilidade de percepção do usuário pode variar de acordo com os tipos de interfaces e ferramentas computacionais utilizadas (Paes; Arantes, 2015).

Além de imagens estáticas, as maquetes virtuais também podem ser utilizadas como ambientes de simulação em RV imersiva ou não. Nos últimos anos, as maquetes em RV imersiva estão sendo utilizadas como ferramenta de simulação em diversas áreas e especialidades, saindo do mero entretenimento para áreas como treinamento militar e de aviação, projeto arquitetônico, terapia psicossocial e educação (Paquay *et al.*, 2022)

A utilização de ferramentas digitais em processos de *Co-Design* é capaz de fornecer uma interface comunicativa e compreensível para todos os envolvidos (Moura; Campagna, 2018; Souza; Imai; Azuma, 2018), aumentando assim a participação efetiva do usuário no processo de projeto e nas tomadas de decisão. Heydarian *et al.* (2015), identificaram um grau de semelhança muito grande na avaliação comparativa entre uma sala comercial real e seu paralelo virtual (Ambiente Virtual Imersivo), observando um forte senso de presencialidade por parte dos entrevistados. No campo comercial, Juan, Chen e Chi (2018) realizaram um estudo comparativo entre a forma padrão de pré-venda de apartamentos (maquete física, perspectivas renderizadas e plantas) e uma forma inovadora de visualização do empreendimento em AV imersivo como uma ferramenta auxiliar na venda de imóveis na planta. Como melhorias no processo, os autores consideram que a inserção das informações dos clientes no ambiente e a possibilidade de modificação de materiais, planejamento espacial e instalações, em tempo real, junto com a integração da RV e

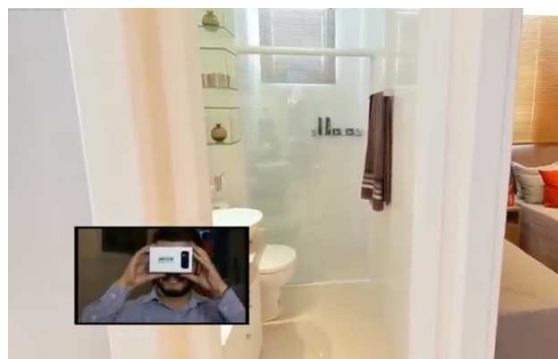
as técnicas de BIM, poderiam melhorar a satisfação do cliente e influenciar a sua escolha de compra. Esse tipo de processo de venda de imóveis já se encontra em funcionamento no Brasil por meio de modelos de RV, imersiva e interativa, que utilizam óculos de realidade virtual conectados a um computador de alta performance para que o cliente possa realizar um *tour* virtual em um apartamento decorado. Além disso, o cliente tem o poder de personalizar o modelo em tempo real, mudando cores, texturas e estilos de preferência (Bonde, 2019). Utilizando a tecnologia do *Google Cardbord* (Figura 13), é possível popularizar essa experiência, por meio da utilização do próprio aparelho celular como meio de visualização (Figura 14). Esse tipo de ação de *marketing* promove a popularização e familiarização do sistema de RV entre os mais diversos públicos e fomenta a sua implementação em outras áreas.

Figura 13 – Google Cardbord



Fonte: https://arvr.google.com/intl/pt-BR_pt/cardboard/

Figura 14 – Utilização do Google Cardbord na venda imobiliária



Fonte: adaptado de <https://www.youtube.com/watch?v=e3ILG5FehHE&t=56s>

A possibilidade de interação no AV imersivo é um elemento-chave para a melhoria do processo de entendimento e pertencimento do projeto por parte do usuário em uma simulação de RV (Rubio-Tamayo; Barrio; García, 2017; Souza, 2018; Baltazar *et al.*, 2014). Para a presente pesquisa, foram utilizados os conceitos relacionados às *Mockups*⁹ de Realidade Virtual (MRV) como uma simulação capaz de facilitar tanto o entendimento do projeto pelo usuário, quanto a demonstração das inconsistências e potenciais contribuições durante a sua experimentação.

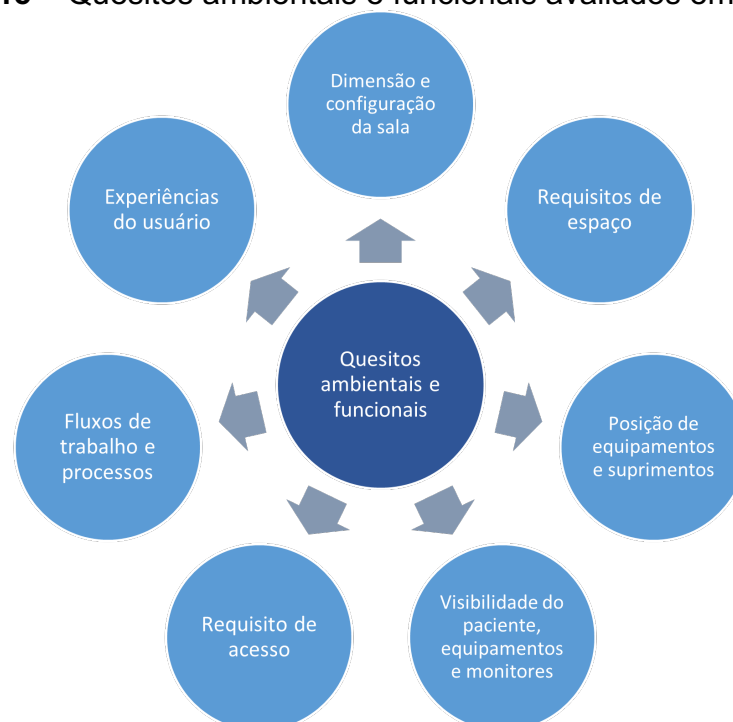
⁹ Nesta tese, o termo em inglês *Mockup* foi utilizado para representar as maquetes físicas ou digitais em escala real e criar uma diferenciação entre maquetes físicas em escala reduzida.

2.3.2 Maquete de Simulação em Projetos de Saúde

As *mockups* são representações físicas ou digitais de ambientes arquitetônicos (maquete em escala real), utilizadas para ser avaliadas pelos usuários durante a realização de seus papéis e funções, em um espaço realístico e demonstrando como esses ambientes são utilizados (Carvalho, 2014). Esses modelos possibilitam a inserção dos usuários finais no processo de projeto com o objetivo de influenciar as ações de desenvolvimento dos ambientes, impactando os resultados futuros das edificações (Machry *et al.*, 2018).

Em projetos complexos, como os de EASs, a avaliação por meio de *mockups* e simulações pode melhorar a segurança do paciente, a eficiência da equipe, a experiência do usuário e a economia do projeto (Peavey; Zoss; Watkins, 2012; HQCA, 2016). São utilizadas para criar e simular um sistema do mundo real, prevendo possíveis erros e inconsistências projetuais (Peavey; Zoss; Watkins, 2012). Esses benefícios relacionados tornaram o uso de simulações uma tendência em crescimento nas pesquisas do ambiente construído (Peavey; Zoss; Watkins, 2012). São simulações baseadas na experiência do usuário, testando e justificando elementos e soluções arquitetônicas hipotéticas (Sachs *et al.*, 2019), possibilitando a análise e a otimização dos seguintes quesitos ambientais e funcionais (Figura 15).

Figura 15 – Quesitos ambientais e funcionais avaliados em *Mockups*

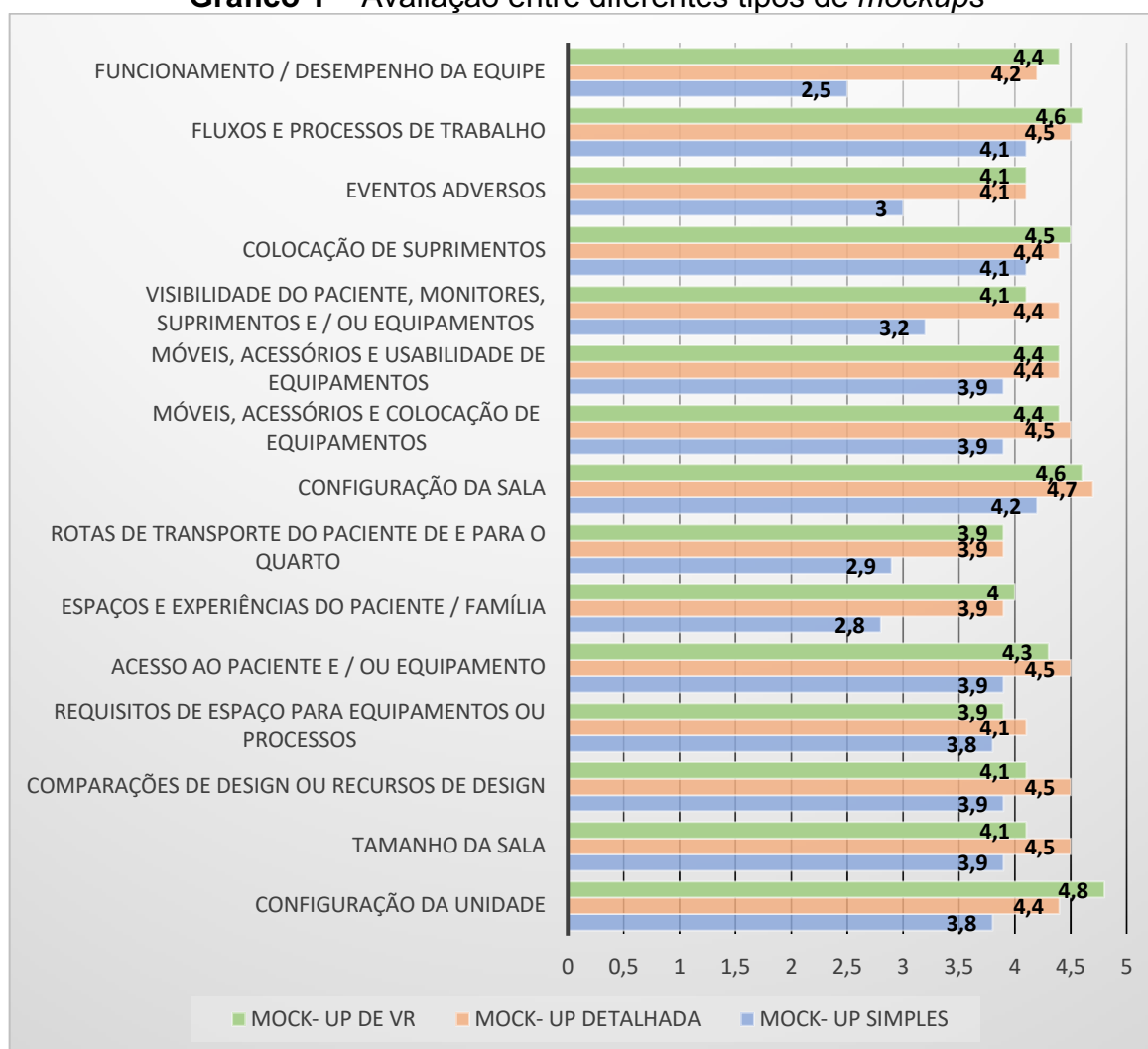


Fonte: Adaptado de HQCA (2016).

Para a execução dessas avaliações, existem diferentes tipos de *mockups* e simulações que diferem de acordo com os seus objetivos. A seguir, serão citados os tipos de *mockups* mais utilizados para a análise de ambientes na área de saúde (Peavey; Zoss; Watkins, 2012; Coren, 2020; HQCA, 2016; 2020):

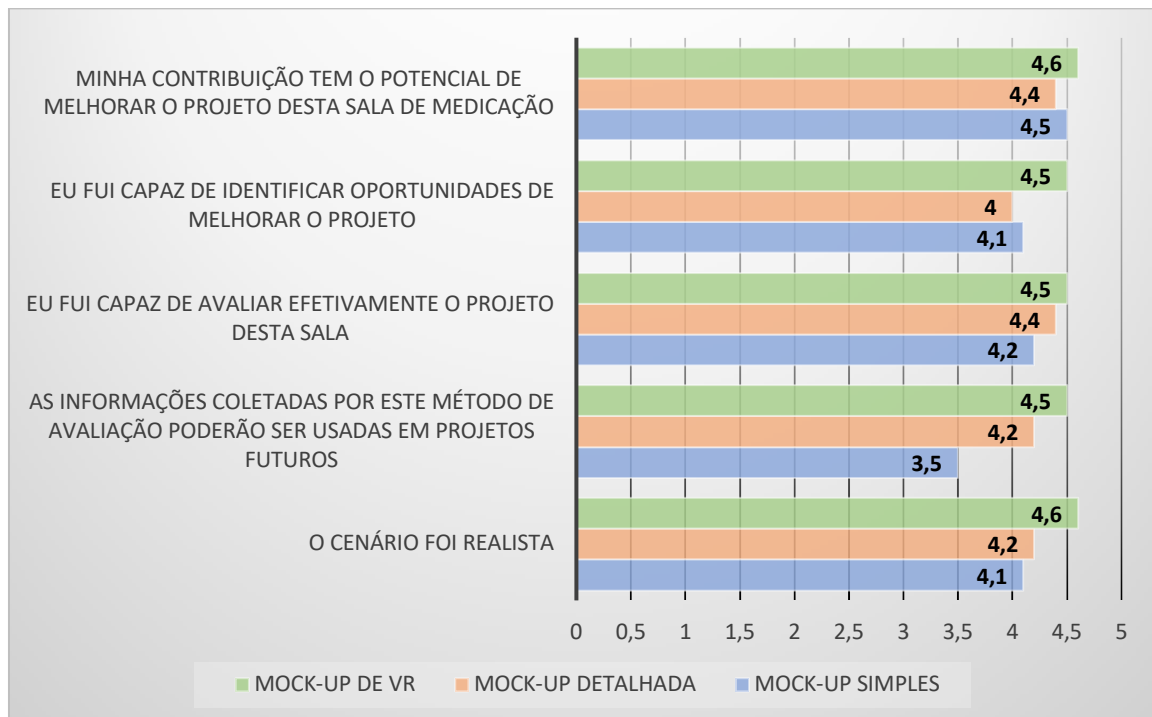
- ***Mockups* simples:** são as mais baratas e construídas de forma simples, porém existem diversas restrições. Normalmente são utilizados materiais baratos como papelão ou simplesmente demarcando-se os limites do ambiente no chão com fita adesiva;
- ***Mockups* detalhadas:** são mais caras para ser construídas e possuem mais detalhes que se aproximam do ambiente real. Podem ser construídas com paredes de madeira e mobiliário próprio;
- ***Mockups* ao vivo ou *in situ*:** são totalmente funcionais e com alto grau de fidelidade. Simulação realizada no cenário ou no ambiente de atendimento ao paciente;
- ***Mockups* virtuais:** são simulações virtuais imersivas que demonstram em detalhe o ambiente estudado. Ainda estão em fase de estudo, mas poderão ser efetivamente utilizadas em um futuro breve, em razão da sua rápida execução, dos resultados relevantes e do barateamento da tecnologia de RV (*software e hardware*).

Em relação à eficiência dos diferentes tipos de *mockups*, a HQCA (2020) realizou um estudo comparativo com profissionais da saúde para analisar diferentes critérios referentes à simulação de *mockups*, baseado no *Simulation-based Mock-up Evaluation Framework* (HQCA, 2016), para os três tipos de *mockups*: simples, detalhada e de RV. Os resultados demonstram uma importante aceitação, por parte dos participantes, na utilização de todos os tipos de *mockups*, com destaque aos resultados positivos das *mockups* de RV. Embora em fase de estudos, o uso das *mockups* de RV já demonstra um resultado de aprovação significativa e também cria a possibilidade de avaliação de diversos quesitos, com resultados muito próximos ou superiores aos dos demais tipos de *mockups* (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Avaliação entre diferentes tipos de *mockups*

Fonte: Adaptado de HQCA (2020).

Outro ponto de destaque entre os tipos de *mockups* é o quesito “Sensação de contribuição dos usuários”. No Gráfico 2 é possível observar uma melhor adaptação e preferência pelas *mockups* de RV em relação às demais. Em todos os critérios, a *mockup* de RV foi avaliada como superior às demais, com destaque aos itens “Eu fui capaz de identificar oportunidades de melhorar o projeto” e “O cenário foi realista”, demonstrando que esse tipo de *mockup* pode aprimorar a contribuição do usuário no projeto de saúde, em razão de uma melhor visualização do cenário simulado e possibilidade de simulação das atividades executadas. Em todos os casos, as *mockups* se mostraram ferramentas eficientes, podendo analisar, avaliar e coletar dados relevantes para ser utilizados como subsídios nas fases iniciais de projeto, aceitando-se, porém, as suas limitações técnicas.

Gráfico 2 – Sensação de contribuição dos usuários

Fonte: Adaptado de HQCA (2020).

Svidt e Sørensen (2016) utilizam as *mockups* para simulação de ambientes de saúde de uma forma híbrida, com a comparação entre os ambientes físico e virtual. Para facilitar a manipulação dos objetos físicos no AV, os autores desenvolveram um protótipo baseado em uma tela multitoque com a planta digital 2D de um ambiente hospitalar, no qual os usuários são estimulados a organizar o seu leiaute para posterior experiência do projeto em RV. As *mockups* virtuais são preferidas em muitos casos por serem fáceis de modificar, seguras e econômicas (Friemert *et al.*, 2018; Banerjee *et al.*, 2020; Wingler *et al.*, 2019). Wingler *et al.* (2019), realizam comparações entre diversos tipos de mídias para facilitar a comunicação com os usuários, tais como, plantas baixas, perspectivas, *mockup* física e *mockup* digital. Nesta pesquisa, os autores buscaram avaliar aspectos do projeto referentes à funcionalidade, ao desempenho de trabalho, aos atributos espaciais e à qualidade estética. Os resultados obtidos mostram que as *mockups* (física e digital) possuem uma melhor comunicação para o usuário, no entendimento e compreensão dos aspectos ambientais, embora a *mockup* física possibilite ações que a virtual não permite. As demais mídias agiram como ferramentas complementares de apoio ao estudo realizado.

Diante disso, um método ou ferramenta de RV que possibilite uma

melhor interação e que possa ser replicado em diversos meios e locais pode facilitar a inserção do usuário no processo de projeto e, juntamente com os demais profissionais envolvidos, auxiliar na avaliação e cocriação de projetos de EASs.

2.4 TANGIBLE USER INTERFACE

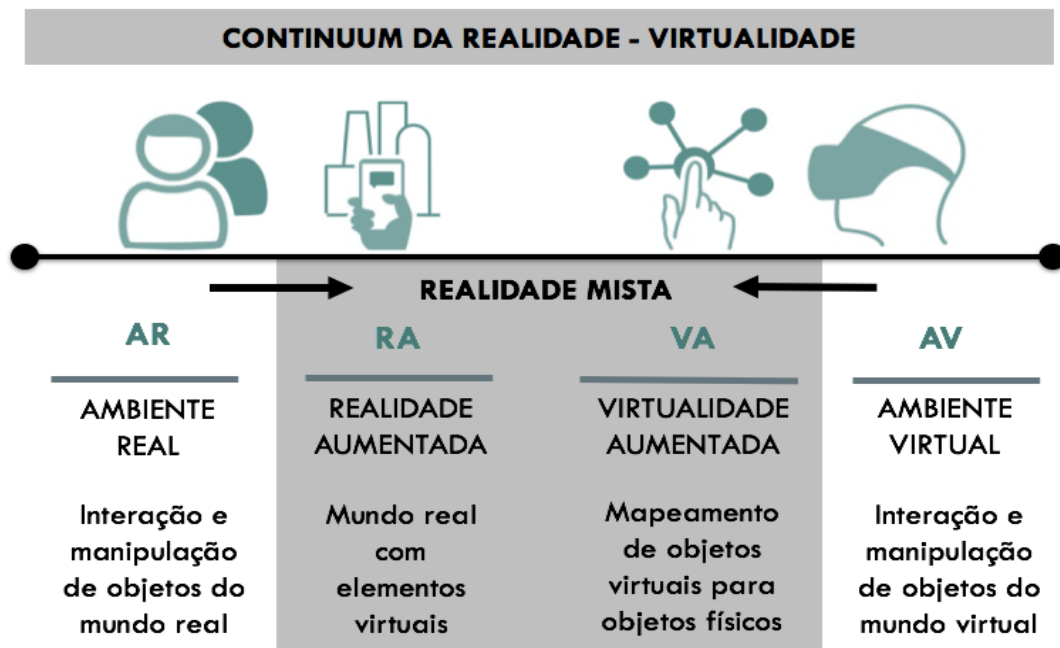
Por definição, as *Tangible User Interfaces (TUIs)* são dispositivos reais do mundo físico que se comunicam com o mundo digital (Ishii; Ullmer *apud* Fernando; Dupre; Skates, 2016). São dispositivos que possuem a capacidade de realizar uma transição fluida entre os dois mundos, tornando-se, assim, uma nova interface e estilo de interação, com dados conectados a artefatos físicos e superfícies arquitetônicas (Shaer; Hornecker, 2009). “Os dispositivos tangíveis têm maior ênfase na cinética e na utilização dessas forças físicas como parte de seu apelo” (Fernando; Dupre; Skates, 2016, p.5).

O conceito das *TUIs* está ligado diretamente à RA e à Computação Ubíqua¹⁰ (Shaer; Hornecker, 2009), porém sua utilização pode ser vista também na RV, na RM e na Realidade Estendida (RE) (Rubio-Tamayo, 2019). Segundo Arrighi e Mougnot (2019) a RM é um subconjunto específico da RV, com a fusão dos mundos reais e virtuais dentro do espectro da Realidade-Virtualidade (Figura 16), podendo ir de mundos totalmente reais até mundos totalmente virtuais¹¹. A principal vantagem da RM é a “[...] possibilidade de alavancar o mundo real com elementos virtuais (como em realidade aumentada) ou mapear elementos virtuais para objetos físicos reais manipulados pelo usuário (como na virtualidade aumentada)” (Arrighi *et al.*, 2016, p. 754). Dessa forma, a RM possibilita realizar uma mistura entre os dois mundos por meio da imersão virtual e da manipulação física real de objetos e, segundo Arrighi *et al.* (2016), pode facilitar a integração do usuário no processo de projeto devido ao aumento da percepção do produto final.

¹⁰ Tornar a relação humano-computador invisível e onipresente. Referente aos “dispositivos conectados em todos os lugares de forma tão transparente para o ser humano que acabaremos por não perceber que eles estão lá” (Disponível em <https://canaltech.com.br/produtos/O-que-e-Computacao-Ubiqua/>. Acesso em 13/01/2020).

¹¹ Schnabel (2009) complementa o espectro de Milgram *et al.* (1994) adicionando três subcategorias intermediárias de realidade mista: realidade amplificada, realidade mediada e realidade virtualizada. Essa complementação cria ainda mais nuances dentro da RM, onde uma categoria se sobrepõe a outra, o que pode resultar em conflitos conceituais.

Figura 16 – Espectro da realidade - virtualidade



Fonte: Adaptado de Milgram *et al.* (1994).

Para Rubio-Tamayo (2019), o termo RE (que integra a RV, RA, RM entre outras) abrange toda a linha do espectro do *Continuum da Realidade-Virtualidade* de Milgram *et al.* (1994), sem necessariamente utilizar uma linha de separação ou delineamento de tal conceito. Para o autor:

[...] a realidade estendida, como noção, representa um salto quantitativo, pois apresenta múltiplas possibilidades ao combinar informações do espaço físico com informações geradas artificialmente por métodos computacionais. E as possibilidades, ali, aumentam exponencialmente, já que entram em jogo fatores como usabilidade, ergonomia e todas as combinações possíveis de geração de entradas e saídas através do conjunto de sentidos humanos (Rubio-Tamayo, 2019, p. 398-399).

As definições de RM ou RE são similares e possuem pequenas diferenças conceituais, podendo ser entendidas como os diversos pontos de ligação entre os mundos real e virtual ao longo do espectro. Neste espectro encontra-se o ponto específico no qual a interação das *TUIs* proporciona que objetos físicos sejam manipulados no mundo real e alterados simultaneamente no ambiente digital, descrito por Arrighi *et al.* (2016) como virtualidade aumentada.

Shaer e Hornecker (2009) consideram as *TUIs* como uma interface emergente na interação homem-computador e demonstram as seguintes formas de utilização e áreas de pesquisa relacionadas ao assunto (Quadro 7):

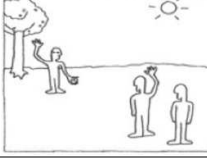
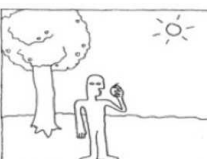
Quadro 7 – Formas de utilização das TUIs

TIPO	EXPLICAÇÃO	EXEMPLO
Realidade Aumentada Tangível	Objetos virtuais (por exemplo, avião) são "anexados" a objetos manipulados fisicamente (por exemplo, cartão)	
Interação de mesa tangível	Objetos físicos são manipulados sobre uma superfície <i>multi-touch</i> (multitoque).	
Telas ambientais	Objetos físicos são usados como telas ambientais.	
Interfaces de usuário incorporadas	Dispositivos físicos são integrados ao seu conteúdo digital.	

Fonte: Adaptado de Shaer e Hornecker (2009).

Outro conceito envolvendo as *TUIs* é chamado de **Interação baseada em realidade** (Jacob *et al. apud* Shaer; Hornecker, 2009), na qual a interação com a informação digital se torna mais semelhante à interação com o mundo real, facilitando o seu entendimento pelos usuários, conforme descrito no Quadro 8.

Quadro 8 – Formas de interação no meio digital

TIPO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
Física básica	O conhecimento do senso comum que as pessoas têm sobre o mundo físico. Conhecimento básico e intuitivo	
Consciência corporais e habilidades	A consciência que as pessoas têm de seus próprios corpos físicos e suas habilidades de controlá-los e coordená-los.	
Consciência ambiental e habilidades	A percepção que as pessoas têm do ambiente e suas habilidades de manipular e navegar pelo ambiente	
Consciência social e habilidades	A consciência que as pessoas têm de que outras pessoas compartilham seu ambiente, suas habilidades de interação verbal ou não verbal e sua capacidade de trabalho conjunto para alcançarem um objetivo comum.	

Fonte: Adaptado de Shaer e Hornecker (2009).

Segundo Shaer e Hornecker (2009, p 20), “esses quatro temas desempenham um papel de destaque e fornecem uma boa caracterização dos pontos em comum entre os estilos de interação emergentes”. Baseando-se em habilidades e conhecimentos preexistentes, esses tipos de interação emergentes diminuem as dificuldades de compreensão e execução das tarefas. Partindo desses pensamentos, a abordagem das *TUIs* se torna fundamental ao utilizá-las como ferramentas auxiliares na interação em ambientes virtuais e no campo háptico¹², proporcionando um aumento da percepção nos ambientes 3D por parte de seus usuários (Maurya *et al.*, 2019). Shaer e Hornecker (2009) descrevem os diversos tipos de aplicação de objetos tangíveis, tais como:

1. <i>TUIs</i> para aprendizagem	Um grande número de <i>TUIs</i> pode ser classificado como ferramentas ou ambientes de aprendizado suportados por computador.
2. Resolução de problemas e planejamento	Através de ações epistêmicas, representações físicas e representações tangíveis de um problema.
3. Visualização de informações	Facilidade de visualização e utilização das duas mãos na manipulação.
4. Programação tangível	Programação de computador com a utilização de elementos tangíveis.
5. Entretenimento, jogos e educação	Brinquedos educacionais modernos empregam os princípios de entrada física, representação tangível e digital aumentada.
6. Música e performance	Suporte à colaboração e compartilhamento de controle; interação contínua em tempo real com dados multidimensionais; e apoio à interação complexa, qualificada, expressiva e exploratória.
7. Comunicação social	Objetos tangíveis parecem adequados para representar pessoas e podem ser posicionados na periferia da atenção para apoiar a consciência ambiental, mantendo-se à mão.
8. Lembretes e etiquetas tangíveis	Utilizados na aplicações de marcação e mapeamento onde o objeto tangível é utilizado para acionar informações ou funções digitais.

¹² “O termo háptico é usado para descrever o sentido do tato em sua extensão mental, desencadeada diante da experiência total de se viver e agir no espaço. Nossa percepção do mundo visual, por exemplo, de fato mescla o que já sentimos em associações passadas com o que já vimos ou com a cena à nossa frente. O sentido háptico é adquirido, pois se aplica a objetos vistos que tenham sido tocados ou usados em manipulações” (Montagu *apud* Silva, 2017).

Observando os diversos tipos de aplicação de objetos tangíveis, destaca-se a “**Resolução de problemas e planejamento**”. Essa aplicação é essencial para entender a utilização das *TUIs* dentro da Arquitetura e Urbanismo e a resolução de seus problemas. Segundo Shaer e Hornecker (2009), três aspectos das *TUIs* são eficazes no apoio à solução de problemas:

1. **Ações epistêmicas:** são as manipulações não pragmáticas de artefatos destinadas a entender melhor o contexto de uma tarefa;
2. **Restrições físicas:** podem usar a disponibilidade física para comunicar a sintaxe da interação e limitar o espaço da solução;
3. **Representações tangíveis de um problema:** mais convincentes em domínios de aplicação espacial ou geométrica, como planejamento urbano e arquitetura, nos quais o arranjo físico e a manipulação de objetos têm um mapeamento direto para o problema representado.

Para os autores, as *TUIs* são capazes de solucionar problemas, planejar e simular, tanto por meio de mapeamento físico direto, quanto para solucionar e realizar tarefas de informações abstratas. As “**representações tangíveis de um problema**” demonstram ser o tipo mais apropriado, como já mencionado anteriormente, para a utilização dentro dos campos da arquitetura e do *design*, podendo ser úteis para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas.

Sendo assim, a eficiência demonstrada na utilização das *TUIs*, quando associadas às tecnologias atuais de motores de jogos (*game engine*), pode trazer contribuições relevantes ao processo de projeto participativo e de *Co-Design* (Arrighi; Mougnot, 2019), ao possibilitar uma maior participação do usuário no processo de projeto, aumentando a qualidade e a satisfação com as futuras construções.

2.4.1 Tipos de *TUIs*

As *TUIs* possuem diversos formatos e modelos de interação e podem ser utilizadas em várias abordagens, dependendo do objetivo de cada experimento e da tecnologia empregada. Ullmer *et al.* (*apud* Shaer; Hornecker, 2009), identificam várias abordagens dominantes ou tipos de *TUIs*, tais como:

- **Superfícies interativas:** os objetos tangíveis são posicionados sobre uma superfície e interpretados por um sistema de computador;
- **Montagem construtiva:** objetos modulares e conectáveis são encaixados uns aos outros e o sistema interpreta a organização espacial e a ordem das ações;
- **Sistema *Token + Constraint*:** combinam dois tipos de objetos físico-digitais. As restrições (*constraint*) fornecem estruturas que limitam o posicionamento e o movimento dos símbolos (*tokens*) mecanicamente e podem ajudar o usuário, fornecendo orientação tátil.

Na arquitetura, a RA tangível pode ser observada na utilização de maquetes digitais que são projetadas sobre cartões com símbolos, *imagens*, ou *QR Codes* impressos ou até mesmo sobre as plantas dos pavimentos. O *software* decodifica o símbolo e projeta uma maquete virtual com o auxílio de algum visualizador (tela, *smartphone* ou *tablet*), como visto na Figura 17. Um dos exemplos de *software* que utiliza essa tecnologia é o *Augment*¹³.

Figura 17 – Realidade aumentada utilizada na arquitetura



Fonte: Blog da arquitetura, 2020. Disponível em: <https://www.blogdaarquitetura.com/augment-o-app-que-une-3d-e-realidade-aumentada/> Acesso em: 10/01/2020.

Como exemplo de superfícies tangíveis (interação sobre uma mesa tangível) existe o *software Eddison*, que utiliza *TUIs* para a manipulação de projetos

¹³ Disponível em: www.augment.com. Acesso em 31 out 2023.

arquitetônicos, com possibilidades de passeios virtuais imersivos e não imersivos. O *software* utiliza uma câmera para leitura e interpretação dos códigos (marcadores) e sua manipulação no meio físico é representada no modelo virtual projetado em monitores, como demonstrado na Figura 18.

Figura 18 – Esquema de funcionamento do *Edddison*



Fonte: www.edddison.com

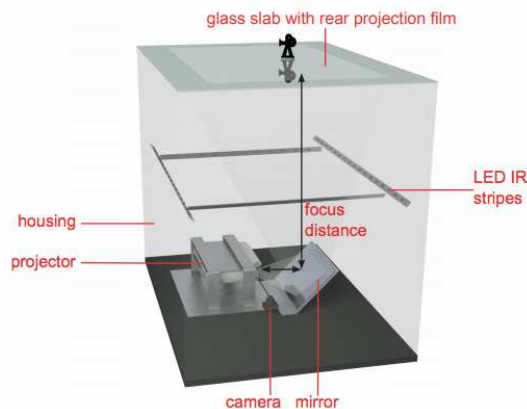
As *TUIs* podem ser interpretadas de duas formas: (i) com uma câmera superior (Figura 19) ou (ii) por meio de mesas de projeção. No segundo caso, como a câmera se encontra fixada sob a mesa, a atuação do usuário é facilitada, pois, ao manipular os objetos, as mãos não atrapalham a leitura dos marcadores (Figuras 20 e 21).

Figura 19 – Utilização do *Edddison* com câmera superior



Fonte: www.edddison.com

Figura 20 – Esquema de utilização de câmera sob a mesa



Fonte: www.edddison.com

Figura 21 – TUI com marcador



Fonte: www.edddison.com

Os tipos ou formas de utilização das *TUIs* em pesquisas de arquitetura e urbanismo podem ser definidos e adaptados em razão do formato do estudo e dos objetivos buscados. As limitações para a sua escolha seriam a tecnologia empregada, a facilidade de manipulação, a construção do artefato e a aceitação do usuário, fazendo com que as superfícies interativas sejam uma das mais propícias para o desenvolvimento desta pesquisa. Shaer e Hornecker (2009), a partir de sua revisão bibliográfica, demonstram as Potencialidades (Quadro 09) e as Limitações (Quadro 10) referentes à utilização das *TUIs*.

Quadro 9 – Potencialidades na utilização de *TUIs*

POTENCIALIDADE	DESCRIÇÃO
Colaboração	Promover um diálogo entre o especialista e as partes interessadas, como o usuário. A familiaridade com elementos do cotidiano aumenta a possibilidade de contribuição do usuário no projeto (projeto colaborativo ou <i>Co-Design</i>). Interatividade mais amigável, especialmente para mulheres e crianças. Dispositivos que possibilitam a interação simultânea. Objetos tangíveis estimula a discussão compartilhada.
Posicionamento	As interfaces tangíveis, por não residirem apenas na tela, fazem parte do ambiente físico tanto quanto os elementos arquitetônicos ou os aparelhos e produtos físicos. A situação implica que o significado de dispositivos de interação tangíveis pode mudar dependendo do contexto em que são colocados e, inversamente, podem alterar o significado do local.
Pensamento tangível	Um dos pontos fortes das <i>TUIs</i> em comparação às interfaces tradicionais é que elas aproveitam essa conexão de corpo e cognição, facilitando o pensamento tangível, através de

	ações corporais, manipulação física e representações tangíveis. • Gesto: ao fornecer aos usuários vários pontos de acesso ao sistema e manter sua mobilidade física (como as mãos não precisam ficar confinadas ao teclado e ao mouse), as <i>TUIs</i> permitem que os usuários aproveitem o pensamento e a comunicação através de gestos irrestritos enquanto interagem com um sistema. • Ações epistêmicas e acessórios de pensamentos: artefatos físicos apoiam a cognição, servindo como "acessórios pensantes" e memória externa. As <i>TUIs</i> facilitam as ações epistêmicas ao permitir a sua manipulação física, diminuindo a carga de trabalho mental. • Representação tangível: a interação com as representações físicas alavanca o conhecimento e as habilidades das pessoas em interação com o mundo não digital real.
Espaço multiplex e objetividade da interação	Combinação de dois ou mais canais de informação em apenas um meio de transmissão. Diferentes objetos físicos representam funções diferentes ou entidades de dados diferentes. Isso permite que o projetista do sistema tire vantagem da forma, tamanho e posição do controlador físico para aumentar a funcionalidade e diminuir a complexidade da interação. Por exemplo, podemos colocar várias <i>TUIs</i> (objetos) sobre uma mesma superfície para representar objetos distintos e facilitar a manipulação simultânea.
Especificidade forte permite iconicidade e reconhecimento	A aparência de um objeto pode indicar diretamente seu significado ou função, bem como interagir com ele, fazendo uso de recursos físicos.

Fonte: Adaptado de Shaer e Hornecker (2009).

Quadro 10 – Limitações na utilização de *TUIs*

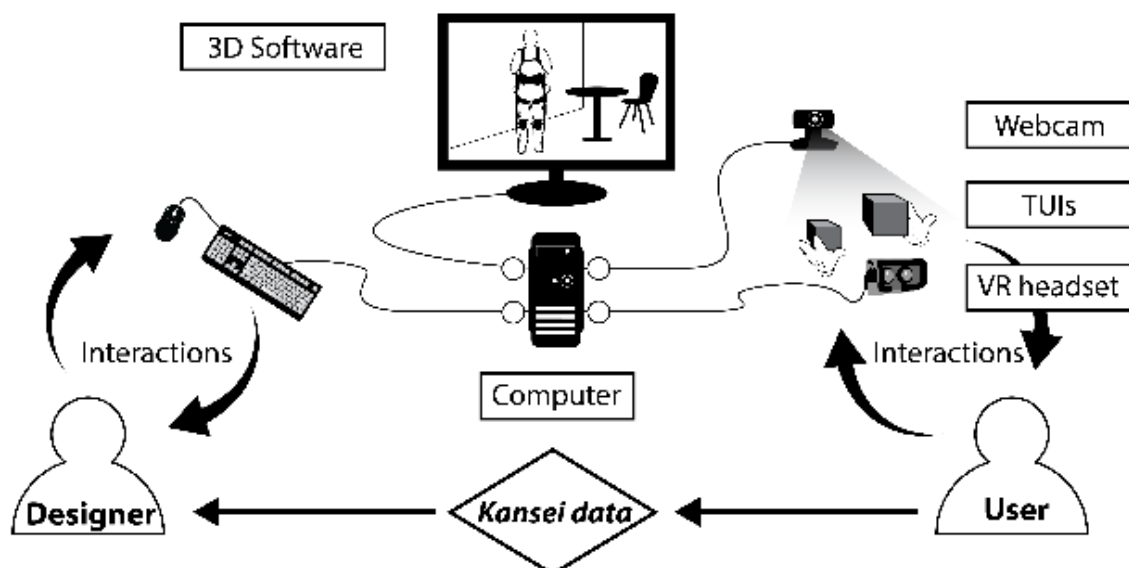
LIMITAÇÃO	DESCRIÇÃO
Escalabilidade e o risco de perder objetos físicos	Os melhores resultados são encontrados em projetos de pequena escala ou poucos dados incluídos. A dificuldade está em ampliar o campo de pesquisa para grandes projetos, ex.: projetos industriais. As <i>TUIs</i> não permitem mudanças de tamanho (escala) e podem se perder se mal armazenados.
Versatilidade e maleabilidade	Os objetos físicos (<i>TUIs</i>) são concretos e rígidos. Não são versáteis ou maleáveis. Além disso, o sistema não permite o desfazer automático, histórico de funções ou repetir ações.
Fadiga do usuário	Devem ser considerados, para as <i>TUIs</i> , sua ergonomia e tensão a longo prazo da atividade manual necessária para a execução das ações. Elementos grandes e pesados podem causar cansaço ao usuário. Além disso, o tamanho da superfície de manipulação pode dificultar o movimento dos objetos tangíveis.

Fonte: Adaptado de Shaer e Hornecker (2009).

Como exemplo do uso de *TUIs*, é possível citar a *ColorTable* (Maquil, 2016), formada por uma mesa circular para a manipulação de objetos físicos (*TUIs*) em projetos colaborativos de planejamento urbano, baseados em RM. O estudo realizado ao longo de quatro anos, corrobora a comprovação da eficiência do uso das *TUIs* a longo prazo. A interface tangível é utilizada como um mecanismo facilitador na comunicação social entre os envolvidos na pesquisa.

Outros exemplos são os trabalhos correlacionados de Arrighi, Maurya e Mougenot (2016), Arrighi *et al.* (2016), Arrighi e Mougenot (2019) e Maurya *et al.* (2019). As pesquisas desses autores utilizam uma ferramenta computacional em comum para facilitar o *Co-Design* de produtos e ambientes. Foram utilizados equipamentos específicos, tais como, computador, *Oculus Rift*, *Kinect*, *TUIs* (confeccionadas em impressora 3D) e motor de jogos (*Unity Engine*) para criar os cenários e as interações. Essa ferramenta auxilia na aproximação de pessoas leigas ao processo de projeto, pois facilita a troca de informações entre usuários e *designers*, e proporciona melhores resultados devido à sua participação. Eles utilizam o conceito de RM para o desenvolvimento de produtos, permitindo o *Co-Design* entre usuários finais e *designers*, por meio da manipulação de elementos tangíveis (Figura 22).

Figura 22 – Esquema de descrição do sistema



Fonte: Arrighi *et al.* (2016).

As *TUIs* possibilitaram, nesse caso, um alto grau de controle e imersão, com resultados mais criativos e efetivos, bem como demonstraram a

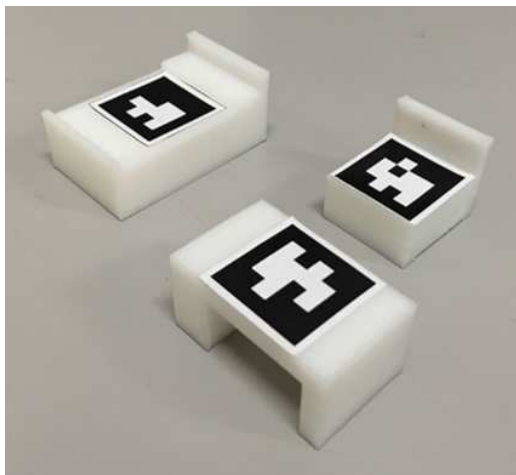
possibilidade de utilização da ferramenta para novos estudos e sua efetividade durante o processo de pré-projeto em *Co-Design*. Sua aplicação na arquitetura pode ser observada na utilização da ferramenta para a criação do leiaute de um apartamento (Figuras 23, 24 e 25).

Figura 23 – Ambiente virtual



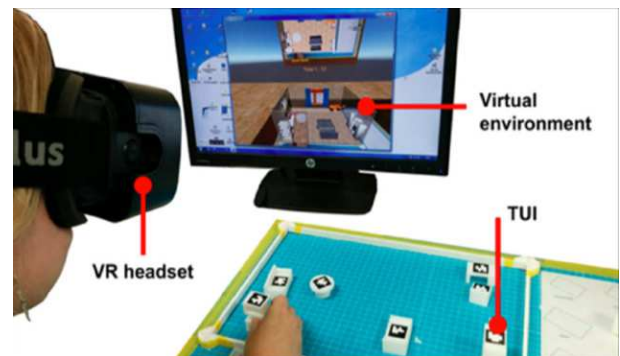
Fonte: Maurya et al. (2019).

Figura 24 – TUIs de móveis criados em impressora 3D



Fonte: Maurya et al. (2019).

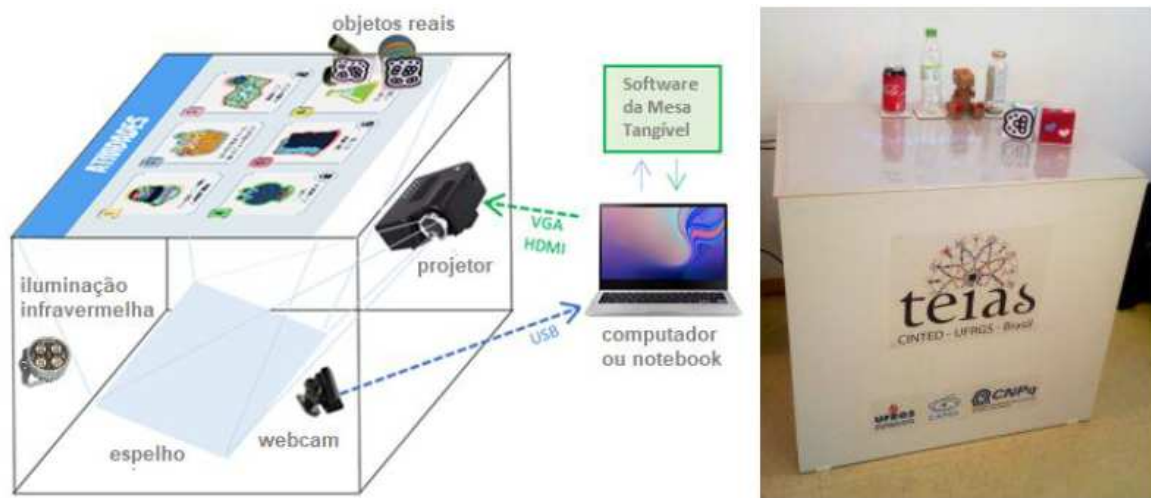
Figura 25 – Demonstração de esquema de interação com as TUIs



Fonte: Maurya et al. (2019).

Preuss, Henriques e Baldassarri (2022) desenvolveram um sistema, chamado “Nidaba”, que utiliza mesa tangível e TUIs (Figura 26) para serem utilizadas como interface de recursos educacionais inclusivos. Além disso, os autores realizaram um levantamento de trabalhos e produtos que utilizam mesa tangível como interface de trabalho e colaboração.

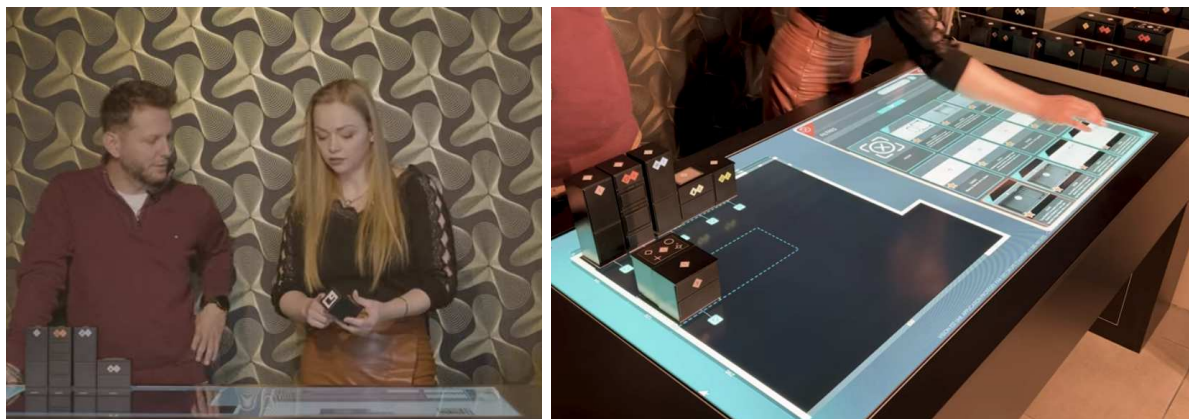
Figura 26 – Sistema tangível da ferramenta Nidaba



Fonte: Preuss, Henriques e Baldassarri (2022).

Como exemplo da aplicação comercial de *TUIs*, é possível destacar o sistema *Touch Reality* (referido comercialmente como “*La Cuisine*”), um sistema que utiliza uma mesa tangível e *TUIs* para a criação de leiautes de cozinha. Sob as *TUIs*, existem marcadores que são identificados por meio de um sistema de leitura da própria mesa (Figura 27). A empresa considera o *Touch Reality* uma ferramenta de cocriação que insere o cliente no processo de projeto de suas cozinhas. Essa ferramenta possibilita criar o ambiente, colocar portas e janelas, posicionar os módulos da cozinha, bem como mudar cores e revestimentos do ambiente e dos móveis.

Figura 27 – *TUIs* e mesa tangível do sistema La Cuisine



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=eHteDE8SQ6o>

As *TUIs* estão sendo utilizadas em diversas tarefas, tanto para a demonstração de produtos, entretenimento, jogos, e apoio educacional, quanto como ferramenta de auxílio na comunicação e participação em projeto (*Co-Design*). Nos

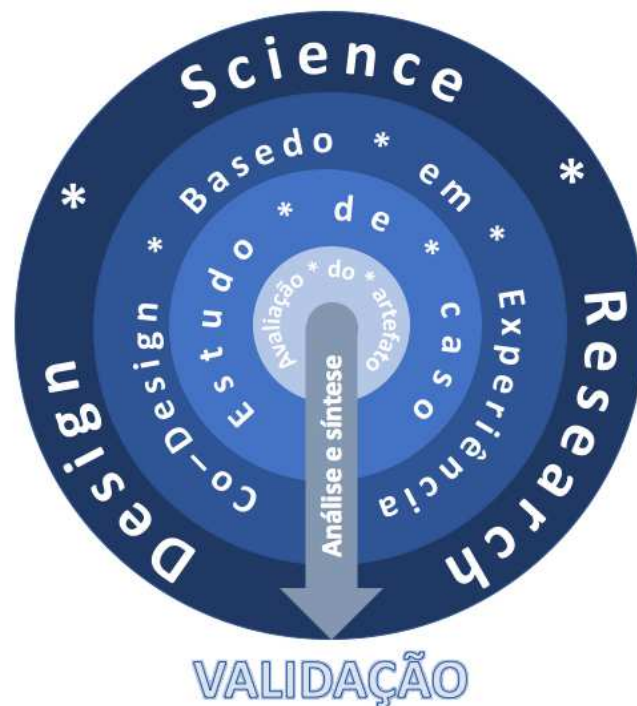
estudos abordados, as *TUIs* são utilizadas como um mecanismo facilitador de comunicação entre as pessoas (*designer* e usuário) ou como um mecanismo amigável e de fácil compreensão (*affordance*), que “denota as possibilidades de ação que percebemos de um objeto em uma situação” (Gibson *apud* Shaer; Hornecker, 2009, p.62-63). Para o processo de projeto, a utilização desse tipo de tecnologia pode facilitar a comunicação e entendimento entre os envolvidos no processo de projetos arquitetônicos, por meio das simulações de ambientes e edificações.

Para a presente pesquisa, além dos procedimentos metodológicos aplicados, serão utilizados: (i) o processo de criação do sistema de realidade mista para a manipulação das *TUIs*, de Maurya *et al.* (2019), Arrighi *et al.* (2016), Arrighi, Maurya e Mougénot (2016) e Arrighi e Mougénot (2019); (ii) a forma de criação de uma mesa de aplicação de Maquil (2016) e Preuss (2021); (iii) a utilização de óculos de RV no processo de projeto de Maurya *et al.* (2019) e Arrighi, Maurya e Mougénot (2016); bem como (iv) a confiabilidade do trabalho de Maquil (2016) com a comprovação da eficiência do uso das *TUIs* em *Co-Design*.

3 MÉTODOS E MATERIAIS

Neste capítulo será demonstrada a estrutura metodológica elaborada para o desenvolvimento desta pesquisa. Foi utilizado como método geral o *Design Science Research (DSR)*, englobando um processo de CDBE por meio da aplicação de ferramentas de coleta de dados (observação, entrevistas e questionários) em um estudo de caso. Os resultados foram utilizados como base fundamental da pesquisa, auxiliando no desenvolvimento de um artefato para posterior aplicação em um processo de *Co-Design*. Na Figura 28 é possível observar a relação entre as diversas metodologias envolvidas para a solução do problema de pesquisa.

Figura 28 – Relação entre metodologias utilizadas na pesquisa



Fonte: O próprio autor.

3.1 DESIGN SCIENCE RESEARCH

O *DSR* tem por objetivo produzir conhecimentos que possam resolver problemas, aprimorar algo já existente ou ainda, criar novos artefatos, processo no qual o pesquisador pode utilizar modelos sistemáticos de pesquisa com o auxílio e a colaboração dos participantes, refinando os projetos iniciais, para posterior solução de problemas reais, de natureza prática ou teórica (Machado *et al.*, 2013).

Nesta metodologia, o objetivo é produzir conhecimento com base nas

experiências práticas realizadas. Isso justifica a adoção do *DSR* como metodologia apropriada para produzir conhecimento para o *Co-Design* em ambientes virtuais imersivos, por meio da criação e experimentações práticas junto aos usuários.

Dessa forma, o *DSR* “busca produzir conhecimento na forma de prescrição a fim de apoiar a solução de problema real, ou um projeto, para dar suporte à construção de um novo artefato” (Barreto; Schmid, 2017 p.37-6). Tais tarefas se enquadram no processo de pesquisa, no qual se propõe, com base na proposta aqui demonstrada; (i) o desenvolvimento e exploração de possíveis novos métodos e ferramentas auxiliares de *Co-design* com auxílio de RV; (ii) implementação desse modelo criado; (iii) avaliação por meio de testes e análises de validação; e, por fim, (iv) demonstração dos resultados obtidos com a criação de um artefato usual. Para esta pesquisa, foi utilizado como base o modelo de *DSR* proposto por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), com a realização de algumas simplificações, que serão demonstradas na sequência.

3.2 *CO-DESIGN* BASEADO EM EXPERIÊNCIA

Partindo do conceito de *DSR* (Dresch; Lacerda; Antunes Junior, 2015), será realizado um estudo de caso nas UTI do Hospital Regional no Norte do Paraná (HU-UEL), como parte da fundamentação e aplicação da pesquisa final. Busca-se com isso levantar informações relevantes e necessárias sobre as experiências dos usuários, para que possam ser utilizadas como base para projetos de reformas ou mesmo de novos projetos hospitalares, além de produzir resultados para a contribuição da metodologia de CDBE.

O levantamento dos dados desta pesquisa foi focado nos setores de internação, mais especificamente nos ambientes de UTIs do HU-UEL de Londrina. Esses ambientes foram escolhidos por se tratarem de locais relevantes e de fundamental importância em um ambiente hospitalar e pelo fenômeno relatado na introdução desta tese. Foram realizadas pesquisas com a participação dos usuários que trabalham diretamente nas UTIs do HU-UEL, bem como de projetistas especialistas na área da saúde, conforme demonstrado no Quadro 11. Esses usuários foram selecionados por serem as pessoas que mais utilizam esses ambientes no dia a dia de trabalho, possuindo alto grau de experiência (Caixeta; Fabricio, 2018; Souza, 2022), principalmente os enfermeiros, por se tratarem de profissionais extremamente

relevantes e raramente consultados em projetos e pesquisas no Brasil (Ornstein, 2021).

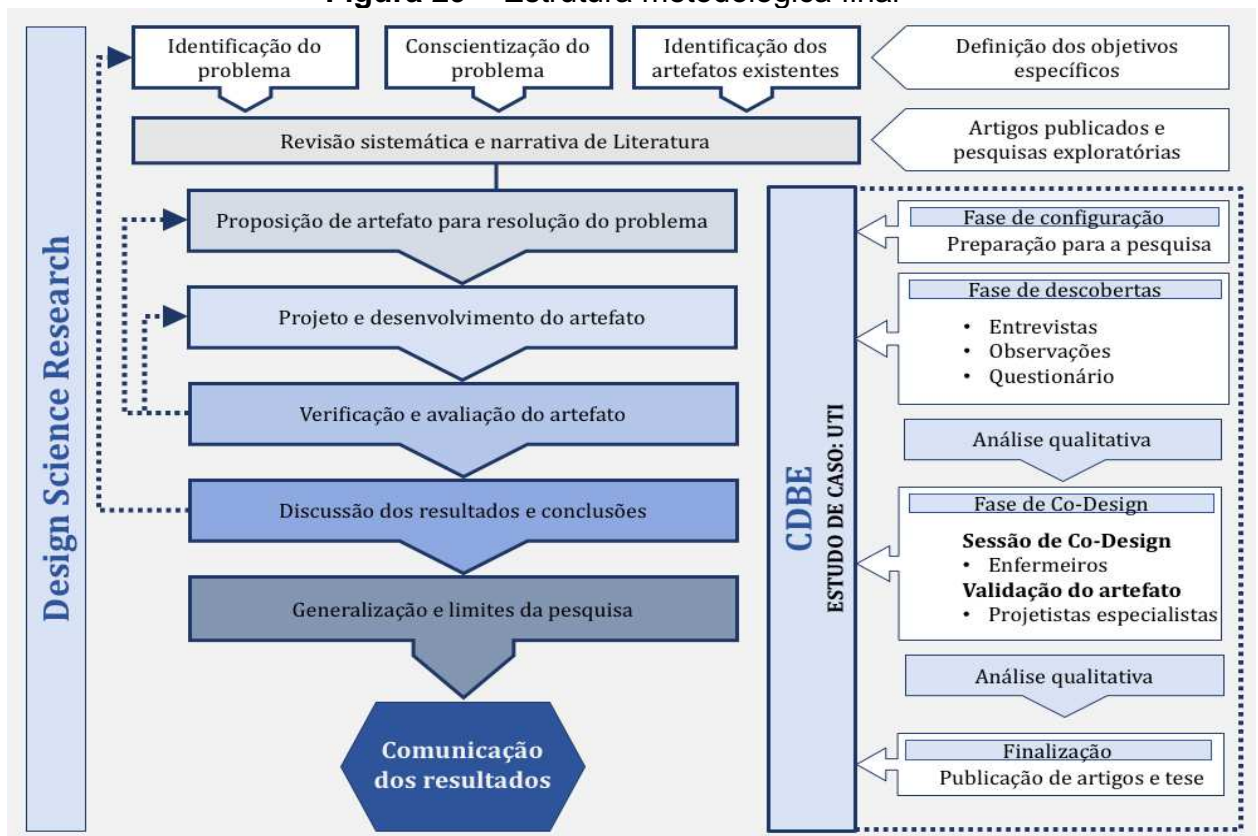
Quadro 11 - Usuários elegíveis do HU-Uel

Tipo	Descrição		Forma de participação
Usuários trabalhadores	Profissionais da saúde que trabalham direta ou indiretamente nas UTIs.	Médicos, enfermeiros, auxiliares e equipe de limpeza.	Entrevistas, questionários e simulação do artefato
Especialistas	Profissionais da área da engenharia e arquitetura hospitalar.	Arquitetos e engenheiros	Simulação e validação do artefato

Fonte: O próprio autor.

A partir do modelo de CDBE proposto por Graton; Bambini; Imai (2022a), foram realizadas algumas adaptações para se aproximar do contexto dos participantes, das necessidades locais e das restrições de prazo. A estrutura de aplicação final do CDBE foi dividida em quatro Fases: **Configuração, Descobertas, Co-Design e Finalização**. Todas essas Fases fazem parte da estrutura metodológica do DSR, durante o processo de proposição, validação, discussão e divulgação do artefato, como pode ser observado na Figura 29.

Figura 29 – Estrutura metodológica final



Fonte: O próprio autor.

3.2.1 Fase de configuração

A primeira fase do CDBE foi realizada a partir do primeiro contato com os responsáveis pelas UTIs para identificação dos possíveis participantes da pesquisa. O projeto de pesquisa foi apresentado em uma reunião com a chefe de divisão das UTIs, na qual foram demonstrados os objetivos da pesquisa, o seu desenvolvimento e as necessidades para a aplicação. Essas informações foram repassadas para os coordenadores responsáveis pelas UTI, que se prontificaram no auxílio e na colaboração com a pesquisa. Em razão de conflitos de agenda, não foi possível realizar uma reunião geral para o lançamento do projeto. Todas as informações foram repassadas individualmente para cada coordenador.

Nesta fase também foi levantado o perfil dos participantes tanto da Fase de Descobertas quanto da Fase de *Co-Design*. Foram selecionados usuários com idade entre 18 e 70 anos, de ambos os sexos. Além disso, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a sua participação na pesquisa.

3.2.2 Fase de Descobertas

Nesta fase foram selecionadas algumas ferramentas de pesquisa em CDBE identificadas por Graton, Mandola e Imai (2022a), com o objetivo de coletar informações referentes aos ambientes estudados, para serem utilizadas como base no desenvolvimento e na aplicação do artefato final na Fase de *Co-Design*. Essa fase também buscou realizar um reconhecimento geral das principais atividades e identificar os possíveis “pontos de contato” (momentos críticos) dos ambientes. Para isso, foram aplicadas as seguintes ferramentas:

Entrevistas semi-estruturadas: as entrevistas foram realizadas com os principais responsáveis pelas UTIs do HU-UEL, num total de 6 pessoas-chave (chefe de divisão e chefe de seção/coordenadores). As entrevistas foram estruturadas de uma forma abrangente e exploratória com o objetivo de identificar as questões mais importantes, servindo como subsídio na construção e no direcionamento das demais ferramentas. As entrevistas foram realizadas entre os dias 17 de fevereiro e 03 de março de 2023 e registradas por áudio e vídeo, mediante autorização e assinatura do

TCLE pelo entrevistado. A estrutura da entrevista está demonstrada no Quadro 12 e o seu roteiro completo pode ser observado no APÊNDICE A.

Quadro 12 – Estrutura do roteiro de entrevistas

TÓPICO	DESCRIÇÃO	OBJETIVOS
Dados gerais	Informações pessoais, função, desafios e responsabilidades.	Identificar o perfil dos respondentes
Experiência durante a pandemia	Informações sobre a influência da pandemia no ambiente físico e suas adaptações.	Identificar a influência da pandemia na experiência dos usuários
Percepção ambiental pelo paciente	Opinião sobre os impactos do ambiente das UTIs na percepção e no bem-estar dos pacientes	Identificar a forma de compreensão do ambiente construído
Configuração e leiaute dos ambientes	Dimensionamento e leiaute dos ambientes das UTIs, tais como, posto de enfermagem, leitos e ambientes de apoio.	Entender a forma de utilização dos ambientes e a sua influência nas atividades
Conforto do usuário	Questões gerais sobre o conforto térmico, acústico, lumínico e ergonômico dos ambientes e seus efeitos sobre os usuários. Limpeza e higienização dos ambientes. Momentos críticos de desconforto para os usuários.	Compreender como o ambiente físico afeta o conforto e segurança dos usuários
Acessos, fluxos e setorização	Questões referentes ao acesso, fluxos e zoneamento das UTIs, e o impacto no dia a dia e no controle de infecções/ contaminações.	Identificar a forma e importância da setorização nos ambientes e na dinâmica das atividades
Fatores técnicos do edifício	Aborda os materiais de acabamento, flexibilidade do edifício, facilidade de acesso e controle de contaminação (barreiras físicas).	Identificar como os fatores técnicos do ambiente podem afetar os usuários
Cuidados com os usuários (pacientes, familiares e funcionários)	Fácil visualização dos pacientes, local de descanso de funcionários e tratamento com os familiares.	Identificar os requisitos focados nos usuários desses ambientes
Considerações finais	Possibilitar que o entrevistado comente um assunto ainda não abordado ou de seu interesse.	Identificar novos assuntos não considerados e relevantes ao usuário

Fonte: O próprio autor.

Observação não-participante: Observação de processos organizacionais, contextos e interações entre equipes e pacientes, incluindo instâncias de atividades planejadas e não planejadas (Donetto *et al.*, 2021). Foram realizadas para identificar as características e os “pontos de contato” e auxiliar no reconhecimento, familiarização e identificação das características de cada UTI. Ocorreram entre os dias 20 e 31 de outubro de 2022, no período da manhã, com

duração de quatro horas. Uma segunda etapa de observações foi realizada entre os meses de abril e maio de 2023, por meio do *Walkthrough*, considerando um *checklist* de critérios de análise (APÊNDICE B) com o objetivo de identificar, junto aos seus respectivos responsáveis, as necessidades, conflitos e pontos de atenção, além de conferir as suas adequações conforme as normas e regulamentos, tais como SESA nº 165/2016 (Paraná, 2016) e SOMASUS (Brasil, 2023a), baseado na RDC nº. 50 (ANVISA, 2002). O “**Roteiro de inspeção e autoavaliação dos estabelecimentos hospitalares do Paraná**” (Paraná, 2016) possui um *checklist* de verificação de requisitos de boas práticas para instalação e funcionamento de Estabelecimentos de Assistência Hospitalar. Nele, existe uma parte exclusiva para os requisitos de aprovação e emissão de licença sanitária de UTIs, com o cumprimento dos itens chamados de IMPRESCINDÍVEIS. Esse *checklist* aborda os temas principais e importantes para todo projeto arquitetônico (Quadro 13):

Quadro 13 – Temas do *checklist* do SESA 165/2016

Higienização	Quantidade de lavatórios (1 a cada 5 leito), solução alcoólica para higienização das mãos, equipamentos de proteção individual, cuidados com os resíduos; e forma de armazenamento de materiais para evitar contaminação;
Materiais e insumos	Equipamentos e medicamentos necessários para o funcionamento, armazenamento de medicamentos, manipulação, tratamento e assistência do paciente;
Infraestrutura física	Estado de conservação de ambientes, móveis e equipamentos, além de garantir a existência de posto de enfermagem e sala de utilidades/expurgo;
POPs	Conferência dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP) quanto a sua existência e atualização
Controle de infecção	Gerenciamento dos riscos das atividades para evitar, prevenir e controlar as infecções relacionadas à assistência à saúde.

Fonte: Paraná (2016).

Já o *checklist* adaptado do SOMASUS (Brasil, 2023a) busca realizar as análises dos ambientes das UTIs, de acordo com as recomendações da RDC nº. 50 (ANVISA, 2002), com base nos temas descritos no Quadro 14.

O *checklist* foi realizado com base no depoimento dos participantes e alguns pontos não foram levantados e analisados por falta de conhecimento técnico dos participantes ou por não ser possível a inspeção visual pelo pesquisador, tais como infraestrutura elétrica e eletrônica, tipo de climatização (filtragem mínima de insuflamento e pressão negativa), instalações de proteção contra descarga elétrica;

prevenção contra incêndio e instalações elétricas de emergência em caso de falta de energia (grupo e classe).

Quadro 14 - Temas do *checklist* adaptado do SOMASUS

Características do espaço físico	análise da área mínima, pé direito, acabamentos de piso, parede; teto, portas e bancadas;
Condicionantes ambientais:	observação para identificar as condições mínimas de conforto térmico (temperatura, umidade, ventilação) e nível de iluminação (natural e artificial);
Infraestrutura necessária	instalações elétricas, hidráulicas e de Fluido-mecânicas e climatização.

Fonte: Brasil (2023a).

Questionário: foi desenvolvido com base nos cinco conceitos ambientais de Carvalho *et al.* (2021), com o objetivo de identificar os pontos positivos e negativos dos ambientes das UTIs do HU-Uel, por meio da avaliação de satisfação dos usuários (APÊNDICE C). Para a aplicação dos questionários foi considerada uma população de 250 pessoas¹⁴ (entre médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, auxiliares administrativos e funcionários da limpeza), dentro das seis UTIs e dispostas nos três turnos: manhã (6h), tarde (6h) e noite (12h). A estrutura do questionário pode ser observada no Quadro 15.

Quadro 15 – Estrutura do questionário

TÓPICO	DESCRIÇÃO	OBJETIVO
Perfil do usuário	Levantamento das características dos participantes tais como, gênero, faixa etária, função e regime de trabalho, tempo e local de trabalho.	Conhecer o perfil do usuário e o local onde exerce suas atividades
Avaliação de satisfação ambiental	Classificação da satisfação (escala Likert) quanto a suficiência de espaço, disposição de equipamentos e mobiliário, conforto ambiental, circulação de pessoas e insumos, setorização dos espaços.	Identificar os pontos positivos e negativos dos ambientes das UTIs
Avaliação do ambiente mais utilizado	Classificação da satisfação (escala Likert) quanto ao posicionamento e infraestrutura do posto de enfermagem	Identificar os pontos positivos e negativos do ambiente mais utilizado pelos usuários
Configuração dos leitos de UTI	Classificação da satisfação (escala Likert) quanto a sua localização, mobiliário, iluminação, infraestrutura, privacidade e conservação.	Identificar os pontos positivos e negativos dos leitos de cada UTI
Questões abertas	Questões referentes a identificação de problemas locais e sugestões de melhorias do ambiente de UTI.	Coletar a opinião do usuário de uma forma livre

Fonte: O próprio autor.

¹⁴ Número estimado pela chefe de divisão das UTIs adulto do HU-Uel.

Os questionários foram aplicados entre os meses de abril e maio de 2023 em dois formatos:

- **On-line** (Google Forms), onde o participante poderia responder por meio do seu próprio computador ou celular. O Formulário *on-line* poderia ser acessado por meio do *QR Code* inserido nos cartazes fixados nas UTIs (Figura 30);

- **Impresso**, fornecido aos coordenadores de cada UTI para distribuir o instrumento entre os membros da equipe nos momentos mais adequados do expediente.

Por se tratar de uma pesquisa com as seis UTIs do HU-UEL, foi considerada uma amostra de conveniência, no qual só participaram as pessoas que se disponibilizaram a colaborar.

Figura 30 – Cartaz para acesso do questionário



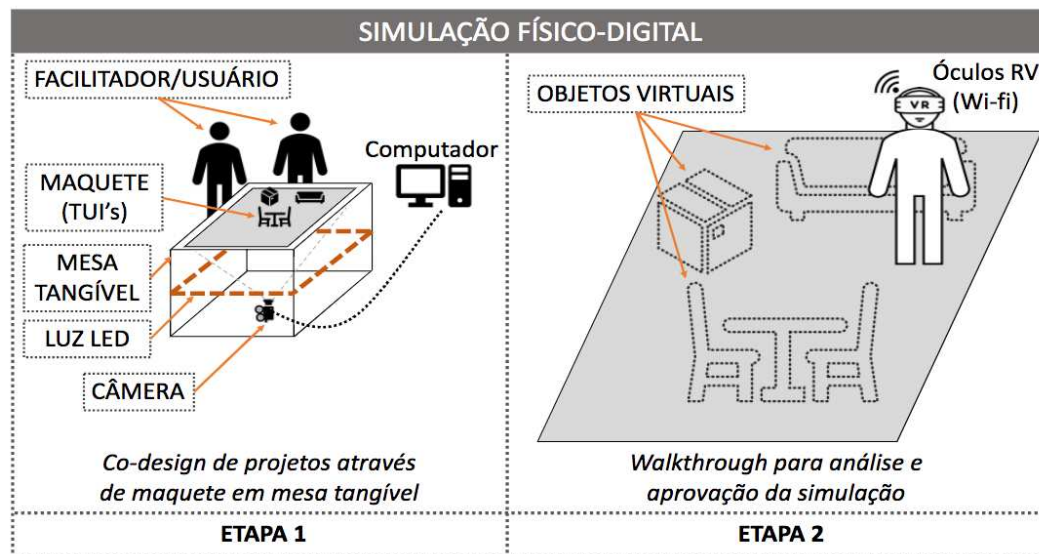
Fonte: O próprio autor.

3.2.3 Fase de *Co-Design*

Os resultados levantados na **Fase de Descoberta** do CDBE foram utilizados no desenvolvimento do artefato para estabelecer os objetivos da pesquisa, além de compreender as principais questões que deveriam ser simuladas. Nesta fase, foram realizadas as sessões de *Co-Design* com a aplicação do artefato criado, com base na ferramenta físico-digital desenvolvida em Graton, Mandola e Imai (2022b). Sua configuração consiste em um sistema que interliga objetos físicos reais e uma *Mockup* de Realidade Virtual (MRV), tendo como objetivo o desenvolvimento de simulações exploratórias de viabilidade e usabilidade dos ambientes, além de identificar os desejos e necessidades dos usuários. A estrutura conceitual do artefato pode ser observada na Figura 31, na qual está demonstrada a sua interface de

manipulação.

Figura 31 – Estrutura do artefato físico-digital



Fonte: Graton, Mandola e Imai (2022b, p. 145).

O processo consiste no desenvolvimento de duas etapas distintas de *Co-Design* e simulação, conforme demonstrado a seguir:

ETAPA 1	O facilitador (pesquisador/projetista) e o usuário co-projetam um determinado ambiente ou conjunto de ambientes, podendo movimentar e posicionar as peças física em escala (maquetes ou objetos tangíveis) conforme a necessidade, sobre a mesa tangível. O objetivo dessa etapa é gerar uma interface de comunicação acessível aos participantes através de objetos tácitos para a fácil compreensão dos componentes de um projeto. Nesse momento existe uma intensa relação entre os participantes, podendo incluir discussões de alternativas por meio de um processo iterativo;
ETAPA 2	Finalizada a Etapa 1, o participante é convidado a experimentar o resultado de seu projeto na RV. Com a utilização de um óculus de RV, o usuário pode realizar a experiência de imersão no ambiente projetado, por meio de um <i>Walkthrough</i> virtual, e as suas observações poderão ser registradas por áudio e imagem ou através de questionários. O objetivo dessa etapa é oferecer ao usuário uma visualização do ambiente projetado mais próxima da realidade, possibilitando a identificação de erros e acertos de sua escolha, bem como possibilitar a realização de ajustes e correções automáticas.

Os testes e a aplicação do artefato nas sessões de *Co-Design* estão descritos com mais detalhes no Capítulo 4.

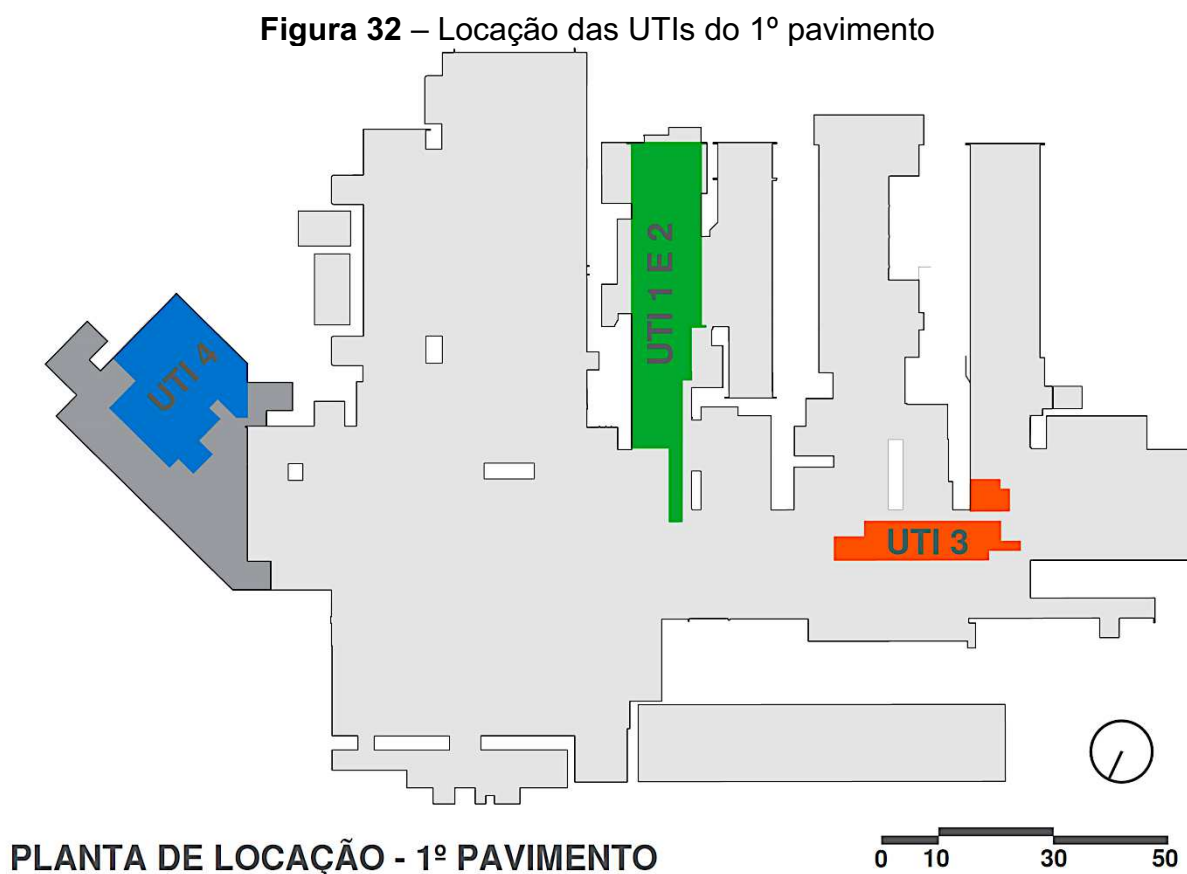
3.3 RESULTADOS DA FASE DE DESCOBERTAS

Os resultados coletados nesta Fase fazem parte da metodologia de CDBE e servirão de apoio para o desenvolvimento da Fase de *Co-Design*. Embora sejam UTIs diferentes e individuais, os resultados serão demonstrados em conjunto

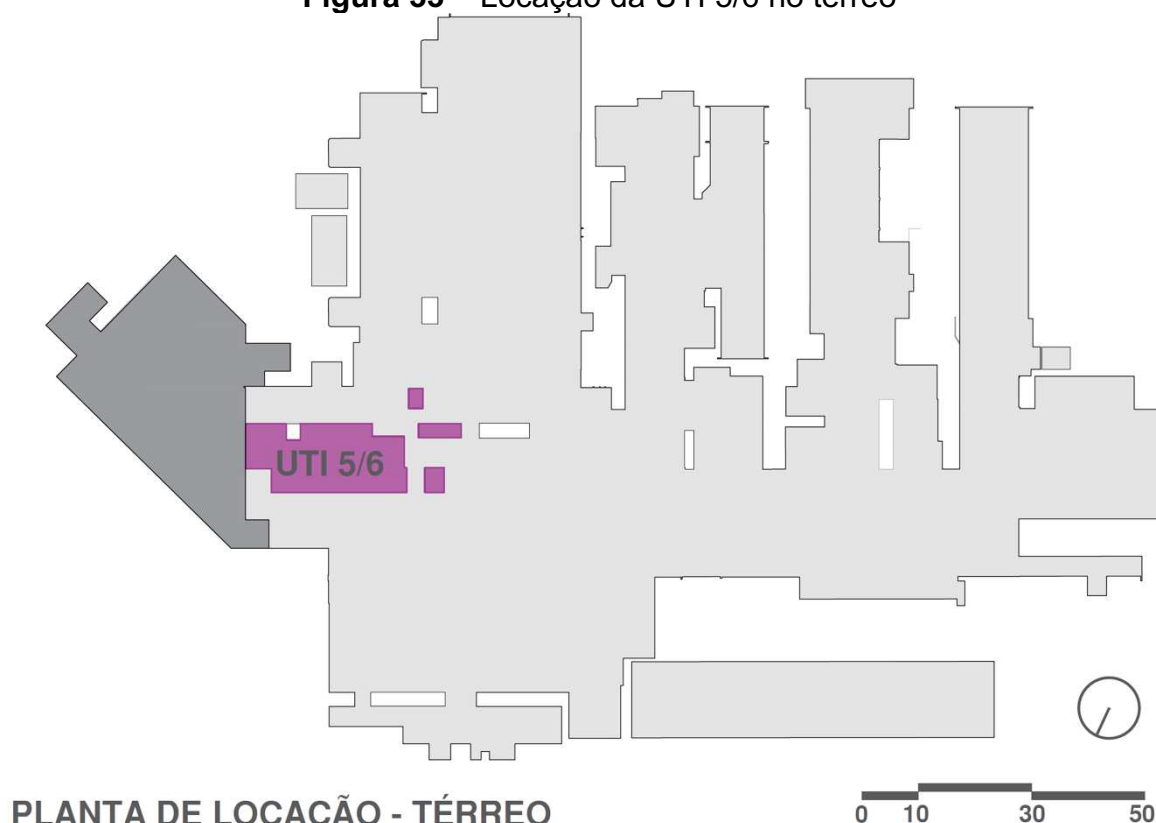
para possibilitar uma caracterização geral dos seus principais requisitos. Na sequência, serão apresentados os resultados de cada uma das ferramentas.

3.3.1 Observações não-participativas

As observações não-participativas foram as primeiras a serem realizadas dentro das UTIs, com o objetivo de conhecer e identificar as principais características das UTIs, servindo como base na criação do artefato físico-digital. A Figura 32 demonstra a locação das UTIs 1, 2, 3 e 4, no primeiro pavimento do HU-UEL, e a Figura 33, demonstra a locação das UTIs 5/6 no pavimento térreo.



Fonte: O próprio autor.

Figura 33 – Locação da UTI 5/6 no térreo**PLANTA DE LOCAÇÃO - TÉRREO**

Fonte: O próprio autor.

As UTIs 1 e 2 (Figura 34) estão próximas e acabam compartilhando alguns ambientes de apoio, como sala de entrevistas, expurgo e sala de equipamentos. Já a UTI 3 (Figura 35) se encontra no corredor do setor de internação, isolada das demais. As UTIs 1 e 3 são as mais antigas do HU-UEL, datadas de 1986, e a UTI 2 era utilizada como um espaço de apoio das UTIs, porém, depois da pandemia, ela se tornou uma UTI regular.

A UTI 4 (Figura 36) também se encontra no 1º pavimento, porém não possui acesso direto às demais UTIs, pois está localizada em uma nova ala. Foi criada para ser uma UTI vascular adulta, porém, em razão da pandemia e por se tratar de um UTI com leitos de isolamento, foi transformada em UTI COVID. Hoje se tornou uma UTI adulto, especialmente para casos respiratórios graves.

A UTI 5/6 foi a última UTI a ser aprovada e credenciada, de forma emergencial, durante o auge da pandemia, em 20 de junho de 2020. O local foi originalmente criado para ser um apoio ao Pronto-Socorro e receber pacientes graves, antes de serem transferidos para uma UTI. Por essa razão, ela se encontra no pavimento térreo e possui fácil acesso ao setor de emergência do HU-UEL. Essa é a UTI que mais se diferencia das demais em razão de sua capacidade (18 leitos) e por

ser uma adaptação emergencial herdada do período pandêmico (Figura 37).

A aplicação do *checklist* (APÊNDICE B) identificou alguns pontos em desacordo com a Resolução SESA nº 165 (Paraná, 2016), tais como: falta de lavatório de higienização em uma das entradas da UTI 5/6 e lavatório interditado na UTI 1 (item 1.1), dificuldade de isolamento de pacientes contaminados e/ou colonizados por bactérias multirresistentes na UTI 3 e UTI 5/6 (item 1.12); sala de utilidades/expurgo da UTI 5/6 não é exclusiva; todas as salas de utilidades/expurgo não possuem porta automática e, nas UTIs 1, 2, 3 e 5/6, possuem comunicação direta com outras áreas do hospital (item 2.4); por fim, as UTIs 2, 3, 4 e 5/6 possuem algum mobiliário com defeitos ou em mau estado de conservação (itens 2.6 e 2.7).

Alguns itens especificados no SOMASUS (Brasil, 2023a) demonstraram pequenas irregularidades, entre eles os ambientes obrigatórios e suas áreas mínimas (Quadro 16).

Quadro 16 – Área dos ambientes das UTIs

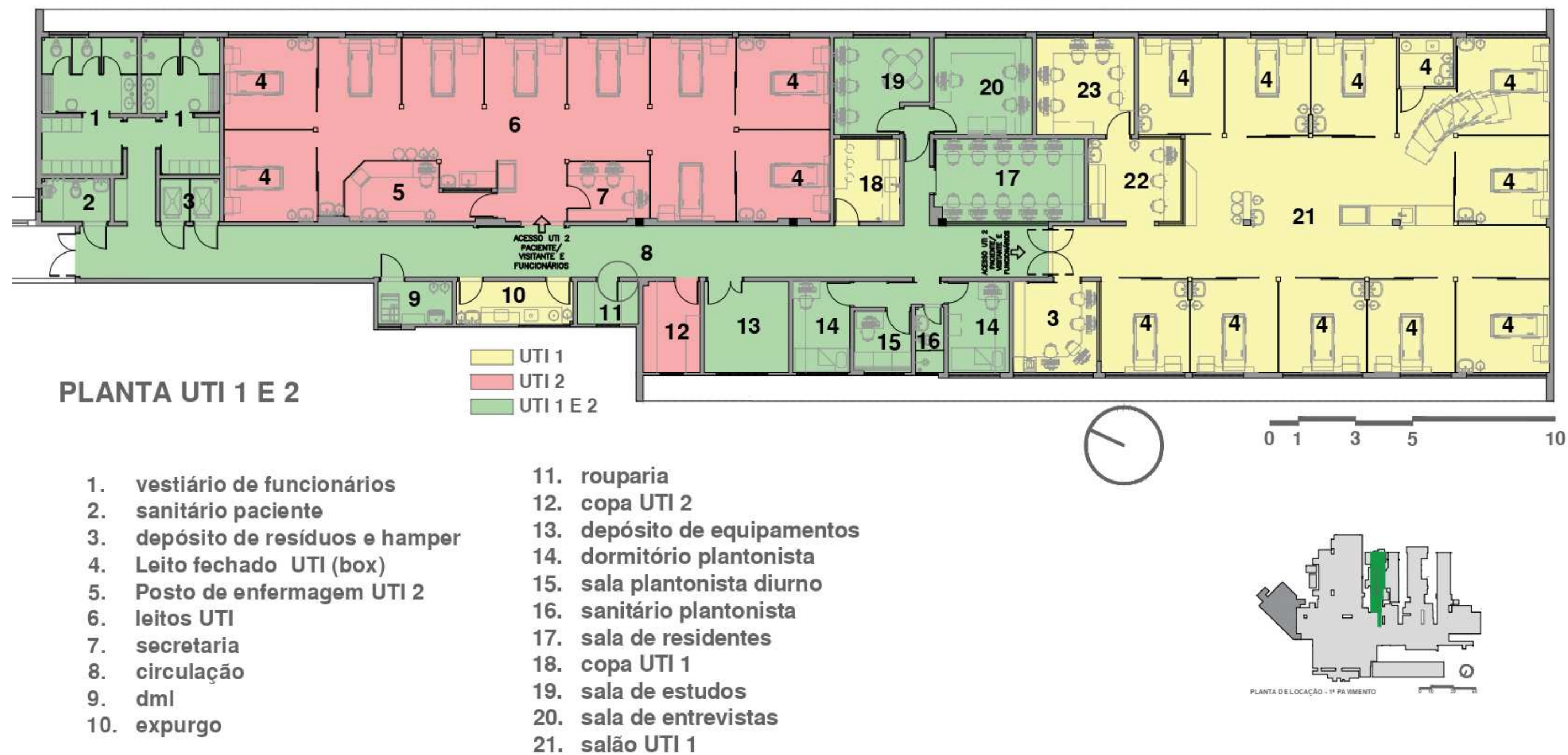
AMBIENTES		RDC 50 (m ²)	UTI 1 (m ²)	UTI 2 (m ²)	UTI 3 (m ²)	UTI 4 (m ²)	UTI 5/6 (m ²)
OBRIGATÓRIOS	Posto de enfermagem	6,00	9,62	8,58	8,76	16,62	22,84
	Ambiente de prescrição médica	1,50	Ø	5,95	13,54	7,13	6,60
	Quarto (isolamento ou não)	10,00	10,07 até 11,15	10,49 até 10,62	10,17	10,15 / 10,68	N/A
	Área coletiva de leitos UTI	9,00	N/A	7,20 até 7,40	6,63	10,00	5,26
	Sala de entrevista	6,00	11,73	11,73	Ø	8,77	Ø
	Sala de Utilidades (expurgo)	4,00	3,23 / 6,13	6,13	5,03	9,26	7,20
	Quarto de plantão	5,00	7,04	6,40	7,39	7,80	Ø
	Banheiro para quarto de plantão	1,60	2,30	2,30	2,26	4,16	Ø
	Depósito equipamentos	variável	10,56	10,56	12,60	19,56	Ø
	Sanitário para funcionários	1,60	8,91 / 7,29	8,91 / 7,29	5,97 / 8,55	9,32	4,19
	Sanitário para pacientes	1,60	3,60	3,60	3,58	4,16/até 5,00	Ø
	Sala administrativa-secretaria	2,00m ² p/ pess.	9,60 (4 pess.)	5,95 (3 pess.)	4,53 (3 pess.)	7,75	12,12
	Dep de material de limpeza	2,00	3,91	3,91	Ø	5,49	Ø
	Copa	2,60	7,08	6,69	5,45	7,59	15,22
NÃO-OBRIGATÓRIOS	Antecâmara leito	-	-	-	-	4,90	-
	Rouparia	-	3,22	3,22	-	-	-
	Chefia de enfermagem	-	11,69	-	-	8,97	-
	Sala de estudos	-	10,37	10,37	-	-	-
	Sala de residentes	-	15,13	15,13	-	-	-
	Vestiário	-	5,70 / 4,20	5,70 / 4,20	-	-	-
	Sala de plantonista diurno	-	4,28	4,28	-	-	-
	Arsenal (dep. de materiais)	-	-	-	-	5,57	-
	Estar para equipe de saúde	1,30 m ² p/ pess.	-	-	-	17,30	-

Fonte: O próprio autor.

Em vermelho, estão os ambientes que possuem alguma atenção em relação às áreas mínimas, como, por exemplo, as salas administrativas/secretarias em relação ao número de pessoas e também ao expurgo da UTI 1, que é apenas de apoio e possui outro expurgo externo compartilhado com a UTI 2. Em amarelo, encontram-se os ambientes obrigatórios que não estão presentes na planta ou não deixam clara a sua existência. Já em azul-claro, estão os ambientes extras ou não obrigatórios pelas normas, que são encontrados nas UTIs do HU-UEL. Alguns dos apontamentos, como os ambientes faltantes da UTI 5/6, podem ser desconsiderados, pois acabam sendo compartilhados com outros setores, como no caso do Pronto-Socorro. Mesmo assim, esses ambientes deveriam ser exclusivos e restritos ao ambiente interno da UTI, como exige a RDC nº. 50 (ANVISA, 2002). Analisando essa informação, é possível identificar que apenas a UTI 4 possui todos os ambientes exigidos, com as áreas mínimas contempladas e com todos os ambientes obrigatórios restritos dentro da área da própria UTI.

Na sequência, é possível observar as plantas de cada uma das UTIs estudadas. Por fim, serão demonstrados os resultados obtidos por meio das observações e *Walkthrough*, com fotos e descrições mais detalhadas para compreender os pontos positivos e negativos identificados (Quadros 17, 18, 19, 20 e 21).

Figura 34 - Planta UTIs 1 e 2



Fonte: O próprio autor.

Figura 35- Planta UTI 3



PLANTA UTI 3

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. dormitório plantonista | 7. posto de enfermagem |
| 2. sanitário plantonista | 8. leitos UTI |
| 3. sala de trabalho/prescrição | 9. leito fechado (box) |
| 4. secretaria | 10. expurgo |
| 5. copa | 11. i.s. paciente |
| 6. entrada | 12. vestiário funcionários |
| | 13. depósito de equipamentos e dml |



Fonte: O próprio autor.

Figura 36 - Planta UTI 4



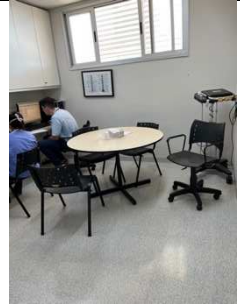
Fonte: O próprio autor.

Figura 37 - Planta UTI 5/6



Fonte: O próprio autor.

Quadro 17 - Observações na UTI 1

UTI 1		
QUESITO	DESCRIÇÃO	FOTOS
Leitos	Unidade com 10 leitos fechados (box), com meia parede em granito e parte superior em vidro temperado. Porta de correr em estrutura de alumínio e fechamento em vidro. Cada leito possui uma cama-Fawler, prateleira em granito para colocação de monitor multiparâmetro e bombas de infusão (a). Cada leito possui um lavatório exclusivo (b).	 
Ambientes da UTI	Composto por 10 leitos fechados (box), posto de enfermagem, chefia de enfermagem (c), secretaria, quarto de plantonista com sanitário, sala de entrevista, sala de estudo (d), sala de residentes (d), copa (e), expurgo (interno), depósito de equipamentos, DML, depósito de <i>hamper</i> e resíduos, Vestiários (masc e fem.) e apenas um sanitário para pacientes no corredor principal (e).	    
Posto de enfermagem	Localizado na entrada da UTI. Possui uma boa visualização de todos os leitos (f). Espaço amplo com armários, bancada e computador (g). Acesso direto para a sala de chefia.	 
Iluminação	Possui iluminação natural por meio de janelas altas em ambos os lados. Iluminação artificial feita por meio de luminárias no teto, distribuídas uniformemente e oferece uma boa iluminação em todos os locais (j). Todas as janelas possuem brises para evitar incidência de sol direta no paciente (k). Medição: 500 a 650 lux nos leitos e 420 lux no posto de enfermagem.	 
Temperatura e ventilação	Climatização feita por ar-condicionado (l) e filtro Hepa nos isolamentos. Possui apenas oito boxes de isolamento com pressão negativa. Medição: temperatura interna entre 20,8°C e 21,1°C.	
Acústica	O ambiente possui som característico de aparelhos de UTI e alguns picos de conversa de funcionários. Medição: 45-50dB no leito e 55-60 dB no posto de enfermagem.	

Características ambientais	Pé direito de 2,60. Corredor de acesso único e dividido com a UTI 2 (m). UTI bem estruturada que se encontra no final do corredor. Possui uma porta automática, porém está desativada (n). Alguns leitos utilizam o suporte de soro para apoiar o tubo do ventilador.	m n
Privacidade	Com exceção do leito 10, todos os demais leitos possuem cortinas para dar privacidade ao paciente. Para o leito 10 é utilizado um biombo. Algumas cortinas encontram-se em mau estado de conservação e acabam não servindo para o seu propósito original (o).	o
Materiais de acabamento	Piso: vinílico em manta (p). Parede: pintura lavável (leitos e corredores) ou cerâmica até o teto (DML, Banheiros, posto de enfermagem, expurgo). Teto: gesso acartonado liso com pintura lavável nos leitos fechados e forro modular no restante dos ambientes (q).	p q
Espaço interno	A unidade é ampla, com fácil acesso a todos os leitos, porém acaba existindo uma aglomeração de materiais pelo caminho. Existem duas ilhas no centro (r) e uma bancada lateral para apoio da equipe e guarda de materiais (s).	r s
Observações	Os visitantes ficam esperando o horário de visita em uma fila no corredor principal, o que pode causar aglomeração nesses momentos. O expurgo fica dentro do salão da UTI (t e u) e pode gerar problemas de fluxo e retirada de material contaminado. Lavatório com defeito interditado (v). A UTI 1 passa pelo corredor da UTI 2 e pode ocorrer problemas de fluxos.	t u v

Fonte: O próprio autor.

Quadro 18 - Observações UTI 2

UTI 2		
QUESITO	DESCRIÇÃO	FOTOS
Leitos	Unidade com 10 leitos sendo 4 fechados (box) e 6 abertos com divisórias laterais, com meia parede em granito e parte superior em vidro temperado. Porta de correr em estrutura de alumínio com vidro nos boxes fechados (a, b e c) e cortina nos leitos abertos (d). Cada leito possui uma cama-Fawler, prateleira em granito para colocação de monitor multiparâmetro e bombas de infusão. Cada leito fechado possui um lavatório exclusivo. Lixeira atrapalham a circulação interna. Porta do isolamento não fecha corretamente.	   
Ambientes da UTI	Composto por 10 leitos (quatro fechados e seis abertos), posto de enfermagem, secretaria/prescrição (e), quarto de plantonista com sanitário (f), sala de entrevista (UTI1), sala de estudo (UTI1), sala de residentes (UTI1)), expurgo (externo no corredor) (g), depósito de equipamentos (h), DML (i), depósito de <i>hamper</i> e resíduos, Vestiários (masc e fem.), rouparia (j), copa (improvisada) (k) e apenas um sanitário para pacientes no corredor principal.	      
Posto de enfermagem	Localizado na entrada da UTI. Possui uma boa visualização de todos os leitos (f). Espaço amplo com armários, bancada e computador (g). Acesso direto para a sala de chefia. Apoio da entrada tem várias coisas juntas (computador/paramento/fralda e dieta).	  
Iluminação	Possui iluminação natural por meio de janelas altas em ambos os lados. Iluminação artificial feita por meio de luminárias no teto, distribuídas uniformemente e oferece uma boa iluminação em todos os locais (a). Todas as janelas possuem brises para evitar incidência de sol direta no paciente (b). Medição: 500 a 650 lux nos leitos e 420 lux no posto de enfermagem.	  

Temperatura e ventilação	Climatização feita por ar-condicionado e filtro Hepa nos isolamentos. Temperatura interna de 21,5 no corredor central (r) e máx. de 24,2°C em um dos leitos fechados. Os quatro leitos fechados possuem pressão negativa	
Acústica	O ambiente possui som característico de aparelhos de UTI e alguns picos de conversa de funcionários. Medição: 55dB no porto de enfermagem e pico de 73 dB no leito de isolamento.	
Características ambientais	Pé direito de 2,60. Corredor de acesso único e dividido com a UTI 1. UTI com alguns problemas de estrutura física. Acesso realizado por uma porta automática de correr, porém está desativada (s). Alguns leitos utilizam o suporte de soro para apoiar o tubo do ventilador.	
Privacidade	O isolamento só ocorre nos leitos fechados. Nos demais, as paredes laterais ajudam bastante, mas ainda acabam deixando o pacientes exposto em vários momentos (t). Algumas cortinas encontram-se em mau estado de conservação e acabam não servindo para o seu propósito original.	
Materiais de acabamento	Piso: vinílico em manta (u). Parede: pintura lavável (leitos e corredores) ou cerâmica até o teto (DML, Banheiros, posto de enfermagem, expurgo). Teto: gesso acartonado liso com pintura lavável nos leitos fechados e forro modular no restante dos ambientes (v).	 
Espaço interno	A unidade bastante compacta e de difícil circulação devido ao tamanho reduzido dos ambientes (w). Os leitos abertos auxiliam na circulação e minimizam esse problema. As poltronas acabam atrapalhando a passagem de macas, camas e equipamentos maiores (x e y). Existem 3 lavatórios espalhados pelo ambiente para atender os 6 leitos abertos (z). Falta espaço para guarda-volume dos funcionários.	   
Observações	Os visitantes ficam esperando o horário de visita em uma fila no corredor principal, o que pode causar aglomeração nesses momentos. O expurgo fica dentro do salão da UTI (a e b) e pode gerar problemas de fluxo e retirada de material contaminado. Lavatório com defeito (c).	

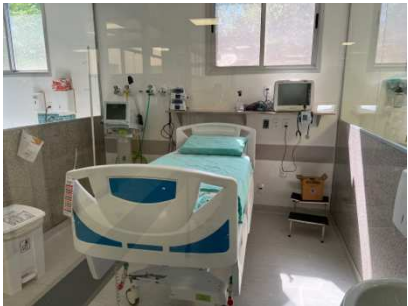
Quadro 19 - Observações UTI 3

UTI 3		
QUESITO	DESCRIÇÃO	FOTOS
Leitos	Unidade com 10 leitos sendo apenas um fechado (box), porém não é muito utilizado como isolamento. O restante dos leitos são abertos e com divisórias laterais, com meia parede em granito e parte superior em vidro temperado. Porta de correr em estrutura de alumínio com vidro no box fechado (porta de canto) e cortinas nos demais leitos abertos. Cada leito possui uma cama-Fawler, prateleira em granito para colocação de monitor multiparâmetro e bombas de infusão. O leito fechado possui um lavatório exclusivo, mas não isola corretamente.	
Ambientes da UTI	Composto por 10 leitos (um fechado e nove abertos), posto de enfermagem, secretaria, copa, quarto de plantonista com sanitário, sala de trabalho/prescrição, expurgo (interno), depósito de equipamentos e DML (a), Vestiários (masc e fem.) e apenas um sanitário para pacientes na parte interna (desativado). Corredor de passagem (b e c) que separa a unidade do depósito de equipamentos e sanitários de funcionários.	
Posto de enfermagem	Localizado na entrada da UTI (d, e). Possui uma boa visualização parcial dos leitos e área de trabalho (f).	
Iluminação	Possui iluminação natural por meio de janelas altas em um dos lados (g) e no outro lado apenas janelas para a circulação interna. Iluminação artificial feita por meio de luminárias no teto, distribuídas uniformemente e oferece uma boa iluminação em todos os locais. Todas as janelas externas possuem brises para evitar incidência de sol direta no paciente. Medição: 305 a 800 lux nos leitos e 230 a 500 lux no posto de enfermagem.	
Temperatura e ventilação	Climatização feita por ar-condicionado e em alguns momentos foi observada a utilização de ventilação natural. Temperatura interna de 21° C (j). Nenhum leito possui pressão negativa.	
Acústica	O ambiente possui som característico de aparelhos de UTI e alguns picos de conversa de funcionários. Medição: 65dB no leito no corredor central	
Características ambientais	Pé direito de 2,60. Acesso por um corredor (h) com grande fluxo para outras importantes áreas do hospital, como as alas de enfermaria (internação). Pilares centrais atrapalham a passagem e dificultam a circulação (i). A cuba para lavagem das mãos é pequena e não permite lavar todo o braço. Alguns leitos utilizam o suporte de soro para apoiar o tubo do ventilador.	

Privacidade	Todos os leitos possuem cortinas para dar privacidade ao paciente. Algumas cortinas encontram-se em mau estado de conservação e acabam não servindo para o seu propósito original (j). O leito fechado acaba ficando muitas vezes aberto e não isola corretamente. Alguns leitos estão sem cortina e utilizam biombos para realizar procedimentos. O lixo exclusivo do leito 1 virou um lixo comum a todos os funcionários para descartar luvas e paramentação.	 j
Materiais de acabamento	Piso: vinílico em manta (a). Parede: pintura lavável (leitos e corredores) ou cerâmica até o teto (DML, Banheiros, posto de enfermagem, expurgo). Teto: gesso acartonado liso com pintura lavável nos e demais ambientes (k) Cabeceiras das camas foram retiradas para evitar batidas na prateleira de granito.	 k
Espaço interno	A unidade possui dimensões limitadas e acaba tornando apertada para a movimentação de equipamentos e do próprio mobiliário. Armário na entrada para acomodar soro, rouparia e dietas (l). Pilares, poltronas e aparelhos com defeito atrapalham a circulação de pessoas e equipamentos (maca) no corredor central (m). Secretaria e copa pequenos. Copa com acesso direto dentro da UTI.	 l  m
Observações	Os visitantes ficam esperando o horário de visita em uma fila no corredor principal, o que pode causar aglomeração nesses momentos e conflitos de fluxo com as demais área do hospital. O expurgo fica dentro do salão da UTI e tem saída externa. O sanitário para paciente está desativado e acaba sendo usado como depósito. Existem apenas dois lavatórios na entrada (n) e um lavatório no final. Os lavatórios da entrada possuem um buraco tampado com um pano e o chão fica molhado por essa razão. Pano no chão para secar a água dos lavatórios.	 n

Fonte: O próprio autor.

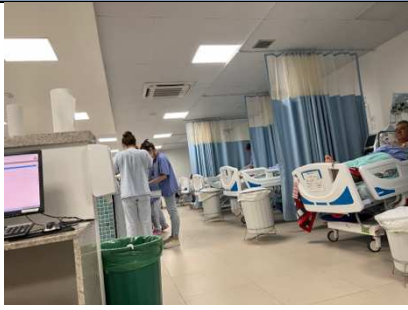
Quadro 20 - Observações UTI 4

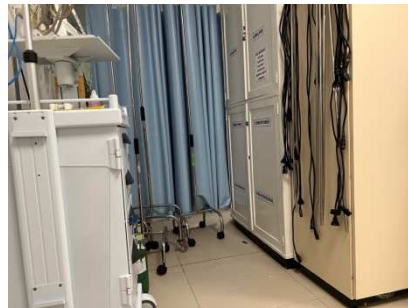
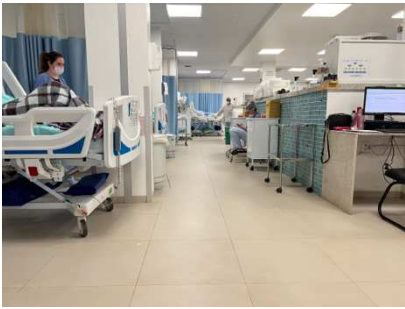
UTI 4		
QUESITO	DESCRIÇÃO	FOTOS
Leitos	Unidade com 10 leitos fechados (box) (a), sendo dois com antecâmaras (a) e sanitários privativos. Todo possuem divisória em meia parede em granito e parte superior em vidro temperado. Outros possuem meia parede em alvenaria. (b; c) Porta de correr em estrutura de alumínio e vidro. Cada leito possui uma cama-Fawler, prateleira em granito para colocação de monitor multiparâmetro e bombas de infusão. Cada leito fechado possui um lavatório exclusivo. Não existem cortinas nos boxes. Nenhum leito possui suporte para soro (parede ou teto)	  
Ambientes da UTI	Composto por 10 leitos fechados, posto de enfermagem, chefia de enfermagem, prescrição médica, secretaria (d), quarto de plantonista com sanitário (e), estar equipe, sala de entrevista, expurgo (f), depósito de equipamentos, DML, Vestiários (masc e fem.)(g), copa (h), arsenal, sanitários pacientes.	    
Posto de enfermagem	Posto localizado no centro da UTI. Possui uma boa visualização de todos os leitos (i; j). Espaço amplo com lavatório, armários, bancada e computador (k; l). Armários com desgaste de uso, armários improvisados e falta de espaço de guardar de materiais. Parede alta dificulta visão dos leitos 1 e 2 (m).	    
Iluminação	Possui iluminação natural por meio de janelas altas em duas laterais (m) e por um duto. Iluminação artificial feita por meio de luminárias no teto, distribuídas uniformemente que oferecem uma boa iluminação em todos os locais (n). As janelas não possuem brises ou cortinas e existe incidência de sol direta no paciente no período da manhã (8:00 até 10:30). As janelas possuem película. Medição: 450 lux no leito e 250 a 300 lux no posto de enfermagem.	 
Temperatura e ventilação	Climatização feita por ar-condicionado e filtro Hepa nos isolamento (o). Temperatura interna de 21°C - 23,8°C (j). Todos os leitos possuem pressão negativa, porém alguns leitos estão sem um vidro da bandeira da porta.	
Acústica	O ambiente possui som característico de aparelhos de UTI e alguns picos de conversa de funcionários. Medição: 66dB no leito e 65 dB no posto de enfermagem.	

Características ambientais	Pé direito de 2,60. UTI isolada e de difícil acesso. Possui portas de acesso em madeira com proteção metálica. Corredor de circulação interna com lavatórios antes de entrar no salão da UTI.	p q
Privacidade	Nenhum box possui cortinas. Os leitos 5 e 6 estão no mesmo box e falta privacidade entre eles. É utilizado um biombo para oferecer um pouco de privacidade (r), mas mesmo assim é insuficiente e não cobre o paciente por inteiro.	r
Materiais de acabamento	Piso: vinílico em manta (s; t). Parede: pintura lavável (leitos e corredores) ou cerâmica até o teto (DML, Banheiros, posto de enfermagem, expurgo). Teto: gesso acartonado liso com pintura lavável nos leitos fechados e forro modular no restante dos ambientes (t).	s t
Espaço interno	A unidade é ampla, com fácil acesso a todos os leitos, porém acaba existindo uma aglomeração de materiais pelo caminho (u). Carrinhos de apoio atrapalham a circulação e pilar existente atrapalha entrada e saída de maca e equipamentos do box 10 (v; w). O acesso a régua de gases é dificultado pelo ventilador no box 1. Não tem cadeira para todos os funcionários no posto de enfermagem.	u v w
Observações	Os visitantes ficam esperando o horário de visita em uma fila na entrada. Existe um corredor amplo para acesso de todos os ambientes de apoio (x). Corredor e entrada possui porta de madeira (y). Diversas paredes estão desgastadas e o bate maca não é suficiente (z).	x y z

Fonte: O próprio autor.

Quadro 21 - Observações UTI 5/6
UTI 5/6

QUESITO	DESCRIÇÃO	FOTOS	
Leitos	Unidade com 18 leitos aberto (a) e separados apenas por cortinas (b), sendo 10 leitos na UTI 5 e oito leitos na UTI 6. Cada leito possui uma cama-Fawler, prateleira em granito para colocação de monitor multiparâmetro e bombas de infusão. O leito não comporta todos os equipamentos ao fechar as cortinas. Leito pequeno e com medidas fora de norma.		
Ambientes da UTI	Composto por 18 leitos abertos, dois postos de enfermagem, secretaria, expurgo, DML, Vestiários (masc e fem. interno). Os demais ambientes são compartilhados ou não existem como no caso do sanitário de pacientes que foi modificado para sanitário/vestiário de funcionários (c; d).		
Posto de enfermagem	Um posto de enfermagem subdividido em dois (um para cada UTI), localizado no centro do salão em formato de ilha central (e; f). Não possui uma boa visualização de todos os leitos, devido ao formato da UTI e distribuição dos leitos. Muitas pessoas utilizam os postos que acaba sendo pequeno para as duas UTIs. na parte externa existem bancadas com computadores para prescrição (g).		 
Iluminação	Possui apenas um duto de ventilação e iluminação natural (h; i), o que se torna insuficiente para todo o ambiente. Além disso, existem alguns móveis altos que acaba obstruindo a entrada de luz. Possui iluminação predominantemente artificial feita por meio de luminárias no teto, distribuídas uniformemente e oferece uma boa iluminação em todos os locais. Não possui janelas para o exterior. Medição: 400 lux nos leitos e 75 a 240 lux no posto de enfermagem e prescrição.		
Temperatura e ventilação	Climatização feita por ar-condicionado (cassete). Temperatura interna de 24,1°C a 24,9°C (j). Não possui pressão negativa nos leitos.		
Acústica	O ambiente possui som característico de UTI e alguns picos de conversa de funcionários. Barulho devido à falta de isolamento dos leitos e grande quantidade de pessoas no local. Medição: 55dB no leito e 50-70 dB no posto de enfermagem.		

Características ambientais	Pé direito de 2,60. Possui duas portas de acesso manuais (k). Ambiente bastante apertado com diversos pilares internos que dificultam a colocação dos leitos. Pacientes não tem apoio para o alimento (marmita fica sobre o corpo e o suco ao lado). Medicamentos e materiais ficam distribuídos nos armários pois não cabem todos no posto de enfermagem (l). Balcão de preparação de medicamentos pequeno.	 
Privacidade	Os leitos são separados por cortinas para dar privacidade visual ao paciente (m; n), porém ainda estão expostos aos ruídos. Algumas cortinas encontram-se em mau estado de conservação ou foram retiradas (o) e acabam não servindo para o seu propósito origina. As cortinas são fixadas diretamente no forro e algumas já estão de desprendendo devido ao seu peso. Um box não oferece privacidade ao paciente a higienização.	  
Materiais de acabamento	Piso: vinílico em manta (p). Parede: pintura lavável (leitos e corredores) ou cerâmica até o teto (DML, Banheiros, posto de enfermagem, expurgo) (q). Teto forro modular sobre os leitos (r) e gesso acartonado sobre o posto de enfermagem.	  
Espaço interno	A unidade é formada por um grande salão, porém existem muito leitos e mobiliário espalhado. Os móveis são inapropriados para o ambiente hospitalar e muito deles são reaproveitados de outros locais. Existem locais improvisados (bancada no fundo) e falta de locais apropriados para certas ações, como exemplo a colocação das dietas. Pilares existentes atrapalham a configuração dos leitos. Falta espaço para a guarda de roupas limpas	   
Observações	Os visitantes ficam esperando o horário de visita em uma fila no corredor principal, que também serve de acesso ligação de importantes áreas do hospital. A UTI 5/6 fica próxima do pronto socorro e acaba tendo uma grande movimentação nessa região. Não existe controle de acesso de pessoas no interior da UTI. O expurgo fica fora do salão da UTI, o pode gerar problemas de fluxo na retirada de material contaminado. Copa fica fora da UTI e as pessoas acabam se encontrando com outras pessoas nos corredores. Móveis e equipamentos improvisados (x; y; z)	   

Fonte: O próprio autor.

3.3.2 Entrevistas

As entrevistas foram realizadas com os coordenadores (n=5) e com a chefe de divisão (n=1) das UTIs do HU-UEL. Os resultados obtidos foram utilizados para compreender os pontos relevantes de cada unidade, bem como para servir de base para a criação do questionário e do próprio artefato. No Quadro 22, serão demonstrados os resultados obtidos em todas as entrevistas, separados por temas.

Quadro 22 - Resultado das entrevistas

Dados gerais	Todos os entrevistados fazem parte das UTIs adulto do HU-UEL, gerenciando e coordenando pessoas, recursos materiais e equipamentos. Os principais problemas estão relacionados ao relacionamento interpessoal com os demais colegas, falta de comprometimento e falta de responsabilidade dos funcionários. A equipe é formada por aproximadamente 250 pessoas, entre enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas e funcionários da limpeza, distribuídas nas seis UTIs, trabalhando em três turnos distintos de 6 ou 12 horas (manhã, tarde e duas noites). Existem muitos funcionários novos que entraram na abertura das novas UTIs, juntamente com a pandemia, e que agora estão sendo capacitados para atendimentos melhores e mais seguros (mínimo de dois anos de treinamento). Maiores desafios: adequar as novas tecnologias (sair do papel) e garantir a segurança do paciente contra infecções secundárias (UTI 1).
Experiência durante a pandemia	O período pandêmico foi de grande experiência, onde muitos funcionários só aprenderam a cuidar de pacientes COVID e hoje estão sendo treinados a trabalharem com casos comuns. Durante a pandemia, existia uma rotina muito pesada e tensa (UTI 1), com muito receio de se contaminar (UTI 4). Com a pandemia, os leitos passaram de 20 (UTIs 1 e 3) para os atuais 58, chegando a 115 leitos, contando com o Hospital de Retaguarda (HR). A UTI mais adaptada é a 5/6, pois o local não foi pensado originalmente para ser uma UTI, mas sim um ponto de apoio ao Pronto-Socorro. Houve muito improvisado com móveis e equipamentos, além de pessoas sem experiência e falta de tempo de treinamento para lidar com pacientes muito graves. A UTI 5/6 não foi feita para longa permanência, pois ela é muito apertada e as cortinas facilitam a infecção cruzada. A estrutura física da UTI 1 se comportou muito bem devido à sua configuração física, infraestrutura técnica (elétrica) e equipamentos de suporte recebidos, como os respiradores novos. A UTI 4 apenas recebeu mais equipamentos por exigência da Vigilância Sanitária. Na UTI 3, só foram tratados pacientes pós-COVID em razão da estrutura da UTI, mesmo assim, eram muitas pessoas para pouco espaço.

Percepção ambiental pelo paciente	Na UTI, muitos pacientes estão conscientes e podem ter experiências ruins durante sua permanência, principalmente quando estão em leitos abertos, pois conseguem ver e ouvir o que acontece ao redor, especialmente na UTI 5/6. Nesta unidade não existem janelas para o exterior e isso pode prejudicar a recuperação dos pacientes, gerando delírios em certos casos e prolongando a sua permanência. Os boxes de vidro contribuem para a visualização, porém são ruins para os pacientes em caso de intercorrências em boxes adjacentes, precisando de cortinas para isolar visualmente (UTI 2). O box fechado, embora mais seguro, é desumano, pois gera o isolamento do paciente. Deveria ter uma melhor humanização (UTI 4). Busca-se minimizar a ansiedade dos pacientes e evitar situações de estresse (UTI 1). Questões visuais e sonoras estressam o paciente (UTI 4). Na UTI 5/6 não existem banheiros para pacientes, gerando constrangimento (falta de privacidade) e irritação. A admissão é o momento mais crítico do paciente, pois UTI é sinônimo de piora e perda da identidade (UTI 1, 2 e 3). Nos momentos anteriores à intubação em pacientes conscientes, é realizada uma videochamada com a família (UTI 1 e 2) Na UTI 3, o espaço físico é pequeno com pacientes crônicos, contaminados por bactérias resistentes e transmissíveis por contato.
Configuração e leiaute dos ambientes	A UTI 4 é a mais nova e possui a melhor estrutura, com posto de enfermagem no centro, que garante uma boa visualização dos pacientes, leitos fechados e demais ambientes de apoio necessários. A UTI 5/6 foi adaptada pela urgência que havia no momento. Não existem alguns ambientes, como expurgo próximo e escrituração separada, entre outros. A falta de espaço interno dos leitos e os diversos pilares do salão dificultam o atendimento, além de ter que utilizar espaços compartilhados com o PS. A UTI 1 possui um bom espaço físico e alguns ajustes poderiam melhorar ainda mais os ambientes, tais como posto de enfermagem maior, melhor apoio tecnológico (computadores e tablets), sala de descanso para enfermagem e posto de enfermagem central. O expurgo é pequeno e possui problemas de fluxo do material contaminado, o vestiário é pequeno e dividido com a UTI 2. Falta um local adequado para reuniões. Na UTI 2, os corredores são apertados e falta espaço entre box e o posto de enfermagem. Alguns ambientes são compartilhados com a UTI 1, mas o que realmente falta é uma copa adequada. O posto de enfermagem não tem uma visão completa de todos os leitos e há um fluxo ruim (“truncado”) entre o posto de enfermagem e alguns leitos. A sala de chefia da UTI 3 é muito pequena e falta lugar para trabalhar. A copa é muito pequena e está dentro da UTI, resultando em cheiro de comida na área interna. Não existe espaço para conversar com a família. Os demais ambientes são muito pequenos. O banheiro de pacientes está desativado e os vestiários dos funcionários ficam na parte externa da UTI. Na UTI 4, embora com boxes fechados, existem os leitos 5 e 6 que estão juntos no mesmo box e, como não possuem cortinas, geram falta de privacidade entre pacientes. Falta espaço para guardar cobertores dentro do box e falta espaço para colocar bombas e monitores nas prateleiras. Em geral, os espaços são bons, porém faltam alguns equipamentos e móveis.

Temperatura: O conforto térmico é o mais problemático, pois se o ar-condicionado parar de funcionar, os usuários sofrem com o calor e as UTIs ficam fora da temperatura correta (21-24° C). Falta ventilação natural (UTI 1). Às vezes, o funcionário altera a temperatura e acaba deixando muito frio (UTI 4).

Acústica: a UTI é um ambiente barulhento devido aos aparelhos que precisam emitir sons de alerta e as pessoas acabam não se preocupando com isso. O barulho acaba desconcentrando os funcionários (UTI2) e dificultando o sono dos pacientes (UTI 3). O posto de enfermagem fechado diminui os ruídos internos, que podem afetar até os pacientes dentro do box (UTI 1). A UTI 4 está mais isolada, e acaba sendo a mais calma e com menos estudantes e residentes (geradores de ruídos).

Iluminação: uma boa iluminação é necessária para toda UTI, porém pode ser desconfortável para o paciente. Nem todas as UTIs têm luzes de cabeceira. A luz natural é importante para a equipe e para o paciente para saber o período do dia (ritmo circadiano). Na UTI 5/6 não existe iluminação natural para todos os leitos. Na UTI 4 foi colocada película nos vidros, mas ainda existe incidência solar sobre o paciente. As luzes ficam ligadas 24h por dia e os pacientes não têm uma visão direta para o ambiente externo (UTI 2). A UTI 3 é bem clara e possibilita identificar o período do dia, mas a luz de cabeceira não permite uma boa visualização do paciente.

Ergonomia: o principal problema é a manipulação de pacientes na cama devido ao seu peso.

Na UTI 5/6, os móveis foram reutilizados e muitas cadeiras são desconfortáveis ou são adaptadas (utilizam as escadas como banco). Muitos funcionários não têm cadeiras para se sentar. Utilizam a escada da cama para acessar os equipamentos mais altos.

As condições de desconforto nos ambientes podem dificultar a recuperação dos pacientes e reduzir o rendimento no trabalho dos funcionários (UTI 1, 2 e 5/6).

Alguns armários são muito altos, as pias são muito baixas e os bancos desconfortáveis (UTI 2). A UTI 3 possui algumas cadeiras desconfortáveis. Em todas as UTIs, falta espaço de acolhimento para o adequado amparo psicológico aos familiares, com poltrona, cadeiras confortáveis, água etc. Apenas a UTI 4 tem espaço suficiente para adaptação. Em alguns casos, é utilizado um espaço emprestado (UTI 2).

Os leitos devem ser higienizados por completo (piso, parede e teto). As cortinas dificultam a limpeza do ambiente. A limpeza terminal é feita após saída, transferência, óbito ou após sete e 15 dias de permanência. A desinfecção concorrente é a limpeza diária de todo o mobiliário e equipamentos três vezes ao dia. O tempo de limpeza interfere na admissão do próximo paciente.

Momento críticos: quando o paciente observa algum tipo de intercorrência médica.

Acessos, fluxos e setorização	Dentro do leito, cada equipamento tem o seu lugar específico e tudo deve estar bem-organizado. A UTI 3 posiciona os pacientes menos contaminados mais próximos da entrada e os mais contaminados no fundo. Existe um fluxo muito grande no corredor da unidade, sendo o acesso controlado pelo uso da porta automática. O HU-UEL, por ser um hospital-escola, possui médicos, residentes, estagiários de diversas áreas, resultando em mais movimentação. São necessários protocolos de higienização para evitar contaminação de contato. Na UTI 5/6, foi estabelecida uma entrada limpa (alimentação e produtos limpos) e uma saída suja (lixos e rejeitos). O controle de pessoas estranhas está um pouco mais restrito e normalmente são recepcionados pelas enfermeiras. Na UTI 4, existe uma entrada de pessoas em geral (principal) e outra porta para saída de resíduos (sujo) que fica trancada. A entrada principal não é automática. É a única unidade que possui box com antecâmara e todos possuem pressão negativa. A porta manual da UTI 2 é um problema, pois muitas vezes ela permanece aberta e facilita a entrada de pessoas estranhas. O correto seria colocar uma porta automática, porém acaba gerando a necessidade de liberação. O box aberto facilita a contaminação cruzada pela grande rotatividade e pela falta de higienização das mãos dos usuários.
Fatores técnicos do edifício	As bancadas da UTI 2 são de granito e deveriam ser de inox (mais higiênicas). O chão acaba ficando molhado e sujo, fator que muitas vezes acaba encardindo o piso (UTI 2 e 3). A utilização de portas automáticas acaba inibindo a entrada de pessoas estranhas. As UTIs são difíceis de serem encontradas dentro do HU-UEL, principalmente a UTI 4. Muitas pessoas que querem ir à maternidade se perdem e acabam chegando até a UTI 1 ou UTI 2. A UTI 3 não possui dificuldade de ser localizada devido ao seu posicionamento próximo a rampa. Faltam placas de comunicação ou uso de faixas coloridas no chão. Na UTI 5/6, existem problemas com a parte elétrica, materiais de acabamento de difícil limpeza, falta de estrutura de armários e muitos avisos colados nas paredes e pilares. As cortinas e biombos são utilizados como barreira tátil e visual, já os EPIs e a lavagem das mãos, servem para evitar a contaminação por contato. A identificação e o controle de infecção são feitos por meio de uma placa colorida fixada na porta do box (UTI 1) As UTIs precisam de melhorias e mudanças constantes. Na UTI 4, o material das portas (madeira) dificulta a limpeza. Os boxes fechados ajudam como barreira, inclusive pela pressão negativa (UTI 2).
Cuidados com os usuários	Paciente: o tratamento deve ser o mais humanizado possível e está sendo retomado após o término do Covid. O funcionário precisa ter uma visão geral dos pacientes, mas algumas UTIs não permitem isso, como, por exemplo, na UTI 3. Já na UTI 5/6 isso também ocorre por ser muito grande. Os pacientes são cuidados e recebem a atenção necessária de forma individualizada, focada no bem-estar e na prevenção de infecções. Na UTI

	1, o box 7 possui uma visualização comprometida, mas os pacientes mais críticos são colocados em box de melhor visualização. Os pacientes são identificados e tratados pelo nome para tornar o atendimento mais humano. No posto de enfermagem da UTI 2, existe um pilar que dificulta a visualização, principalmente se o profissional estiver na posição sentada. Familiares: não existe espaço destinado aos familiares, mas, quando necessário, são consideradas as visitas estendidas para determinados pacientes, ou entrada de mais visitantes fora do horário estipulado. Os funcionários tentam acolher os familiares da melhor forma possível, pois a presença da família pode estimular a melhora do paciente. Funcionários: um espaço de descanso seria ideal, mas não para dormir. Por lei, os enfermeiros não têm tempo de intervalo para isso. Eles acabam descansando na copa quando vão tomar um café. Às vezes, os funcionários acabam se escondendo ou procurando algum lugar para poder descansar ou dormir rapidamente. Apenas na UTI 4 existe um espaço de estar para a equipe, principalmente para os turnos longos. Um local de descanso aumentaria o rendimento dos funcionários (UTI 3).
Considerações finais	Todas as UTIs possuem problemas, principalmente físicos. Um dos maiores problemas são as cortinas e a manutenção do mobiliário. A estrutura atual foi criada ao longo dos anos e a última reforma foi realizada em 2017, feita pelo setor de engenharia e com o auxílio das enfermeiras. Poderia existir TV para distrair os pacientes conscientes (UTI 5/6). Mesmo com o aumento significativo, ainda faltam leitos de UTI no HU-UEL. As cortinas devem ser evitadas e a divisão entre leitos deveria ser realizada por paredes ou divisórias fixas (UTI 5/6). Falta de torneira com água quente (torneira elétrica) para banho dos pacientes (UTI 4). Na UTI 4, faltam equipamentos e móveis adequados. Embora nova, o desgaste já é percebido nos móveis do posto de enfermagem e nos desgastes de paredes e colunas. O local de prescrição da UTI 2 é muito apertado para tantas pessoas e não comporta tudo o que é necessário. Além disso, o corredor principal dividido entre as UTIs 1 e 2 acaba gerando conflitos. Os pilares internos dificultam o fluxo dentro da UTI 3. Os leitos, salas e posto de enfermagem dessa unidade deveriam ser mais amplos, podendo existir locais para o paciente tomar sol e uma sala para os familiares. Outra necessidade é retirar a copa da parte interna para evitar mau cheiro e insetos.

Fonte: O próprio autor.

3.3.3 Questionários

Durante a etapa de configuração do CDBE, foi feita uma campanha de estímulo com os funcionários das UTIs para aumentar a participação na pesquisa. Mesmo assim, o número total foi de 67 questionários respondidos, distribuídos nas UTIs do hospital, conforme proporção demonstrada no Quadro 23. O formato com

melhor aceitação e retorno substancial foi o questionário impresso.

Quadro 23 – Retorno de questionários por UTI

	UTI					
	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Amostra (n)	13	16	14	5	19	67
%	19,40%	23,88%	20,90%	7,46%	28,36%	100%

Fonte: O próprio autor.

Na sequência, serão demonstrados os resultados obtidos nos questionários, de acordo com as categorias estabelecidas. Os dados foram tratados estatisticamente com o *Software Jamovi*¹⁵, versão 2.4.7.0.

Perfil do usuário: na primeira parte do questionário foi possível identificar o perfil dos profissionais que trabalham na UTI, sendo que 82% dos respondentes fazem parte do corpo de enfermagem. Esse tipo de informação já era esperado, porém possibilitou perceber que seria mais fácil e coerente aplicar a etapa do *Co-Design* com esse grupo de participantes. Outra constatação é que 97% dos participantes possuem menos de 50 anos, o que demonstra uma amostra com uma faixa etária bastante nova, sendo que a maioria é do gênero feminino (77%).

Além disso, o regime de trabalho identificado é de 6 horas (55%) à 12 horas (27%) e a grande maioria trabalha no regime temporário (81%). Por fim, foi possível identificar que muitos possuem experiência em UTI de mais de 3 anos (66%), porém a maioria (67%) trabalha na UTI atual há menos de 2 anos. Esses últimos dados sugerem uma grande rotatividade interna e externa de profissionais nos setores das UTIs do HU-UEL ou mesmo em razão do grande aumento do número de UTIs e leitos ocorrido recentemente. Essa grande rotatividade também pode ser explicada pelo tipo de contrato, já que mais de 80% dos funcionários são temporários e acabam não tendo um vínculo duradouro com a instituição.

A seguir, serão demonstradas as respostas obtidas na categoria “**Avaliação de satisfação ambiental**” de acordo com a opinião dos respondentes, divididas na escala *Likert* em PÉSSIMO, RUIM, BOM, ÓTIMO e NÃO SEI / NÃO SE APLICA. Para facilitar a compreensão e identificação dos problemas ambientais, as categorias foram transformadas em respostas **positivas** (Bom + Ótimo) e respostas **negativas** (Péssimo + Ruim). Questões com 50% ou mais de respostas **negativas** serão consideradas problemáticas e deverão ser compreendidas e analisadas como

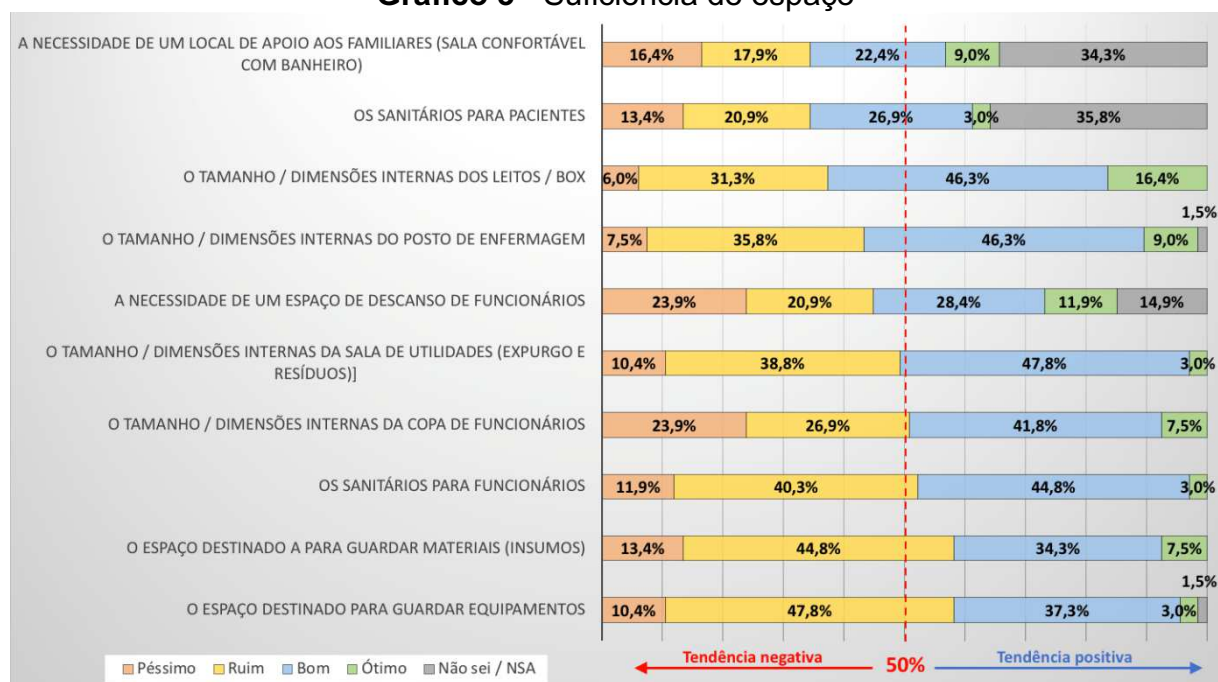
¹⁵ <https://www.jamovi.org/>

tendências negativas (Ornstein, 1992). Os resultados detalhados estão demonstrados no APÊNDICE D.

A. Suficiência de espaço

Ao observar o Gráfico 3, é possível identificar a média geral dos pontos mais problemáticos das UTIs em relação às dimensões dos ambientes. É possível compreender que apenas quatro quesitos demonstram uma tendência de respostas negativas (Péssimo + Ruim) ou apresentam alta incidência de respostas “Não sei/Não se aplica”. Porém, ao observar individualmente as respostas de cada UTI, fica mais clara a identificação dos problemas, correlacionando com as respostas obtidas em outras ferramentas, como nas observações e entrevistas.

Gráfico 3 - Suficiência de espaço



Fonte: O próprio autor.

A **dimensão dos boxes e leitos** (A.1¹⁶), mesmo estando acima dos 50% no geral, foi avaliada como tendência negativa pelas UTIs 3 (50%) e 5/6 (57,9%). Esse resultado já era esperado pela própria configuração e formato dos leitos dessas UTIs. Já o **tamanho do posto de enfermagem** (A.2) foi considerado negativo por todos os respondentes da UTI 2 (100%) e pela metade da UTI 3 (50%), justificado por se tratar de dois postos bastante pequenos e limitados.

Sobre os **espaços para guardar materiais** (A.3) e **guardar**

¹⁶ As questões analisadas possuem um código (letra + número) para facilitar sua consulta no APÊNDICE D desta tese.

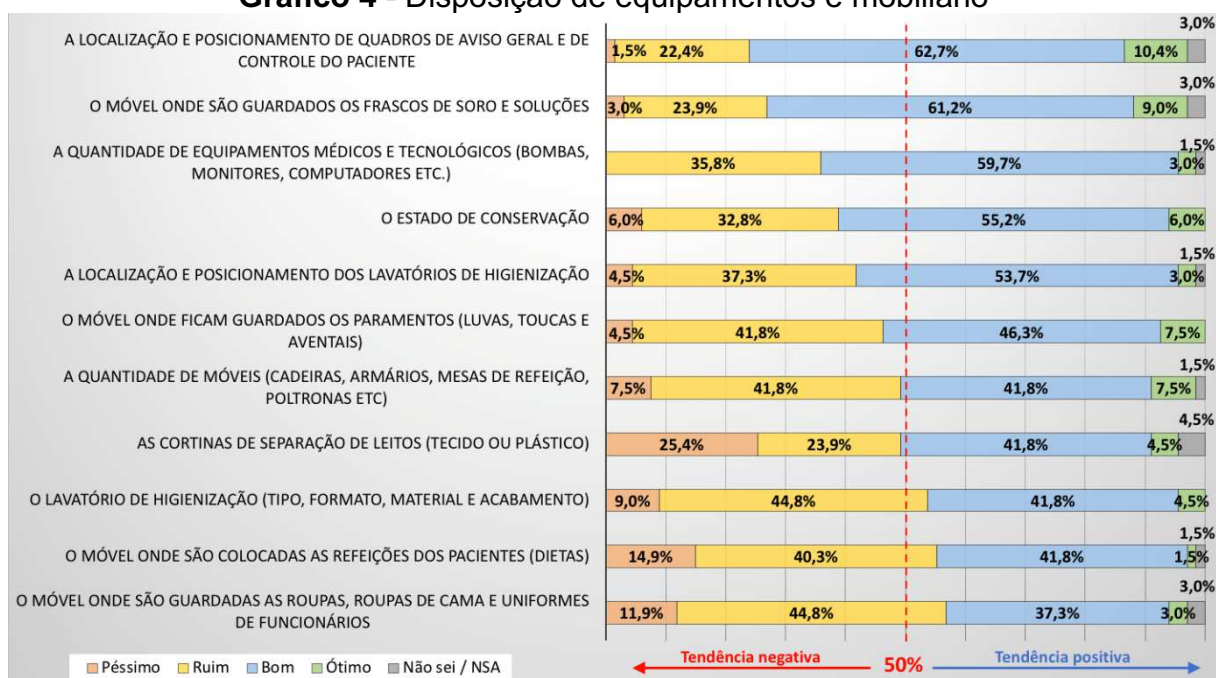
equipamentos (A.4), as UTIs 2, 3, 4 e 5/6 ficaram com avaliações negativas e demonstram a necessidade de mais espaço para a acomodação destes itens.

Em relação ao **tamanho do expurgo** (A.5), foi considerado negativo na UTI 1 (69,2%) e UTI 3 (64,3%). Esse resultado é justificado, principalmente pela UTI 1, pois o seu expurgo é o menor dentre as UTIs, estando, inclusive, fora da metragem mínima recomendada pela RDC nº. 50 (ANVISA, 2002). Já a satisfação da **copa dos funcionários** (A.7) recebeu avaliações negativas na UTI 2 (93,8%), UTI 3 (64,3%) e UTI 4 (60%). Essas porcentagens explicam principalmente o péssimo desempenho da UTI 2, com uma copa totalmente improvisada (dentro de um depósito) e a UTI 3, cuja copa, além de pequena, está na área interna da UTI.

Analisando os **banheiros de funcionários** (A.7) temos respostas negativas nas UTI 2 (56,3%), UTI 3 (78,6%) e UTI 5/6 (52,2%). A resposta negativa para a UTI 2 não se demonstrou coerente, pois o banheiro avaliado é o mesmo utilizado pela UTI 1, o qual gerou um nível de insatisfação de apenas 23,1%. A UTI 3 demonstrou a maior insatisfação, possivelmente pela dimensão reduzida e por estar localizado no corredor principal (fora da UTI), necessitando sempre estar trancado para não ser utilizado pelo público. Na UTI 5/6, a insatisfação é menor, mas mesmo assim, os sanitários são pequenos, porém eles estão alocados no interior da UTI, o que facilita muito o seu acesso. Sobre os **sanitários para pacientes** (A.8) os maiores índices de insatisfação (negativo) foram observados nas UTI 1 (54,8%) e UTI 2 (43,8%), pois elas dividem um único sanitário, localizado no corredor principal. Na UTI 3, o sanitário está inutilizado e, na UTI 5/6, não existe, o que justifica o alto número de “Não sei/Não se aplica” (57,1% e 68,4% respectivamente).

B. Disposição de equipamentos e mobiliário

Observando os resultados obtidos nessa categoria, também é possível identificar o nível de insatisfação (respostas negativas) diante de alguns itens pesquisados (Gráfico 4). Analisando individualmente, entende-se melhor essas respostas, reforçando os resultados obtidos nas outras ferramentas.

Gráfico 4 - Disposição de equipamentos e mobiliário

Fonte: O próprio autor.

Em relação ao **estado de conservação** (B.1), embora o índice geral esteja abaixo dos 50%, quando observado individualmente podemos identificar as respostas de tendências negativas na UTI 4 (80%) e UTI 5/6 (47,4%), que, embora novas, já demonstram muitos desgastes no mobiliário, além da utilização de móveis improvisados ou inapropriados para os ambientes de UTI, como foi possível conferir nas observações desses ambientes pelo pesquisador. Nessas UTIs também estão os maiores níveis de insatisfação quanto a **quantidade de móveis existentes** (B.2), sendo 100% para a UTI 4 e 73,7% para a UTI 5/6.

Com relação ao **tipo, formato, material e acabamento dos lavatórios de higienização** (B.4), as UTI 2 (50%), UTI 3 (71,4) e UTI 5/6 (52,6%) obtiveram avaliações negativas. Já em relação a sua **localização e posicionamento** (B.5) apenas a UTI 3 (50%) obteve avaliações com tendências negativas. Esse é um item de extrema importância para a higienização das mãos e para evitar a contaminação por contato, tanto pelos funcionários, quanto pelos visitantes e profissionais externos, como médicos e estudantes.

Quanto ao **móvel onde ficam guardados os paramentos** (B.7), receberam avaliações negativas a UTI 2 (68,8%), UTI 4 (80%) e UTI 5/6 (57,9%). Já em relação ao **móvel onde ficam guardadas as dietas dos pacientes** (B.8) os índices negativos ocorrem na UTI 2 (62,5%), UTI 3 (71,4%) UTI 4 (60%) e UTI 5/6 (57,9%). Essas avaliações negativas são justificadas por não existirem locais

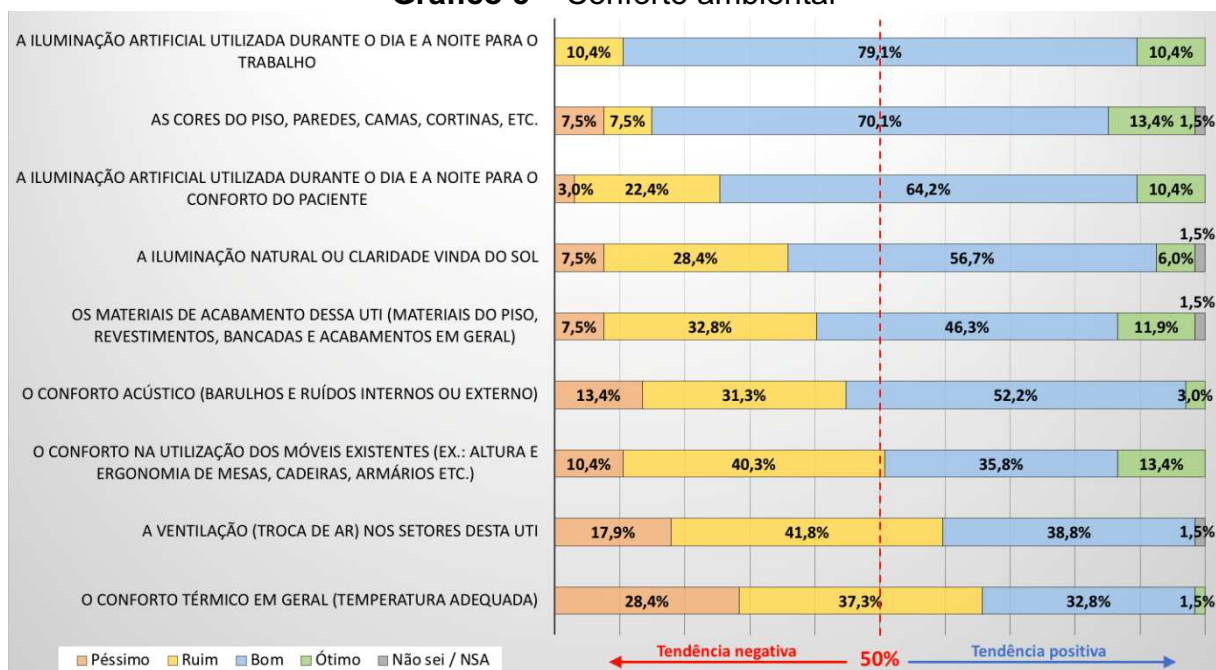
apropriados e exclusivos para paramentação e para as dietas dos pacientes, ocorrendo normalmente no mesmo móvel ou em locais improvisados. Também, foram atribuídos níveis negativos para o **local de guarda de roupas, roupas de cama e uniformes limpos** (B.9), no qual a UTI 5/6 chamou atenção pelo resultado de quase 80% de insatisfação.

Por fim, as **cortinas dos leitos** (B.11) também sofreram críticas, em que 61,5% dos respondentes da UTI 1 e 68,4% da UTI 5/6 atribuíram uma nota negativa. Essa nota é evidenciada pelo mau estado de conservação das cortinas da UTI 1 e pelo fato da UTI 5/6 ter seus leitos separados apenas por cortinas, uma solução sempre alvo de críticas.

C. Conforto ambiental

Nessa dimensão, os respondentes em geral avaliaram como negativo os itens relacionados à temperatura e ventilação de ar, ergonomia e conforto acústico (Gráfico 5). Já quando observamos os itens individualmente em cada uma das UTIs, foi possível identificar exatamente onde estavam os pontos negativos destas unidades.

Gráfico 5 – Conforto ambiental



Fonte: O próprio autor.

Sobre a **ventilação** (C.1), a UTI 1 (76,9%), UTI 3 (78,6) e UTI 5/6 (59,7%) atribuíram notas negativas ao item. Já em relação a **temperatura** (C.2),

exceto a UTI 4, todas deram notas negativas. Essas respostas são justificadas pelo mau funcionamento (constante manutenção) do ar-condicionado das UTIs 1, 2 e 3, e na UTI 5/6 pela falta de janelas e grande aglomeração de pessoas.

Em relação ao **conforto acústico** (C.3), o nível de satisfação ficou baixo apenas na UTI 5/6, com 52,6%. Esse quesito acaba sendo uma reclamação geral em todas as UTIs, normalmente atribuído ao som dos equipamentos (bombas e monitores) e ao próprio desconforto com conversas internas, porém esses ruídos acabam virando uma característica do local, sendo praticamente ignorados pelos funcionários ou considerados como normais e necessários para a segurança do paciente.

A **iluminação artificial** (C.5) é considerada positiva por todas as UTIs, porém a **iluminação natural** (C.4) da UTI 5/6 recebeu 68,4% de respostas negativas, como era esperado em razão da falta de janelas nesta unidade.

Por fim, o **conforto e ergonomia dos móveis** (C.7) recebeu avaliações negativas pelos usuários da UTI 3 (57,1%), UTI 4 (60%) e UTI 5/6 (68,4%). Essa alta insatisfação se dá principalmente pela falta de manutenção dos móveis, por exemplo cadeiras, e por existir alguns móveis de difícil alcance, como os armários suspensos da UTI 3.

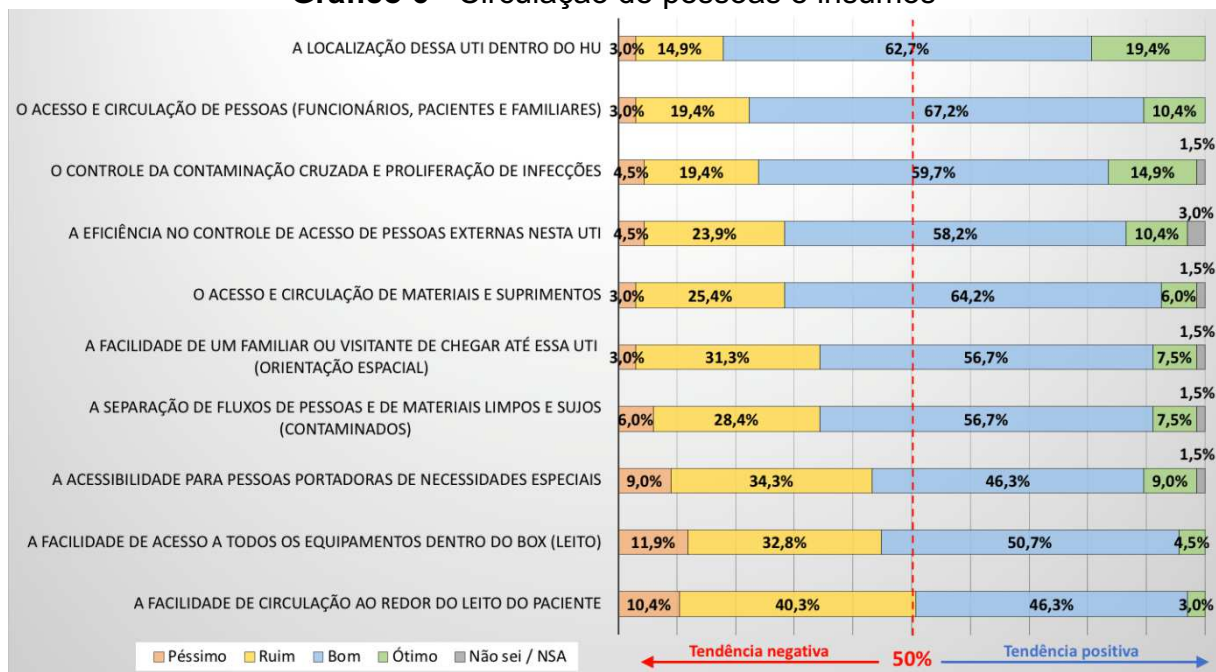
D. Circulação de pessoas e insumos

Os resultados demonstrados no geral demonstram-se bastante positivos, em que apenas um item está acima de 50% de opiniões negativas (Gráfico 6). Porém, quando observada a resposta de cada UTI, a realidade é outra.

A **acessibilidade** (D.1) é vista como negativa pelos respondentes da UTI 3 (57,1%) e UTI 5/6 (57,9%). Já o **acesso e circulação de pessoas** (D.2) e de **materiais e suprimentos** (D.3) são vistos negativamente por 50% das pessoas da UTI 3. Sobre as **separações de fluxos de pessoas e materiais** (D.4), 57,9% dos respondentes da UTI 5/6 deram avaliações negativas. Em relação à **circulação ao redor do leito do paciente** (D.5) receberam avaliações negativas a UTI 3 (64,3) e a UTI 5/6 (73,7%). Na questão sobre o **acesso dos equipamentos** (D.6) novamente a UTI 3 (50%) e UTI 5/6 (78,9%) receberam opiniões negativas. Todos esses itens negativos são justificados facilmente, pois as UTI 3 e 5/6 possuem as menores dimensões dentre todas as UTIs do hospital, o que dificulta muito a circulação e as

atividades internas dessas UTIs.

Gráfico 6 - Circulação de pessoas e insumos



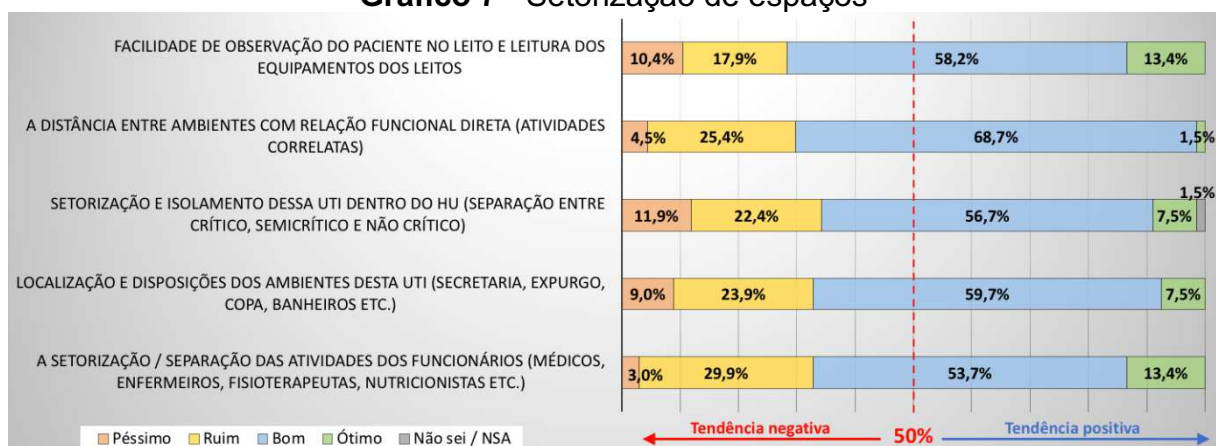
Fonte: O próprio autor.

Sobre a sua **localização dentro do HU** (D.7), a UTI 4 recebeu respostas negativas de 60% dos respondentes. Quanto à **facilidade de chegar até a unidade** (D.8), as UTIs 1, 2 e 5/6 receberam a maior quantidade de opiniões negativas. Isso já era esperado e reforça as opiniões levantadas nas entrevistas.

E. Setorização de espaços

Essa dimensão não recebeu muitas notas negativas e no geral permaneceu com os seus requisitos acima de 60% de satisfação (Gráfico 7). Porém, ao analisar individualmente as UTIs, pode-se compreender alguns pontos relevantes.

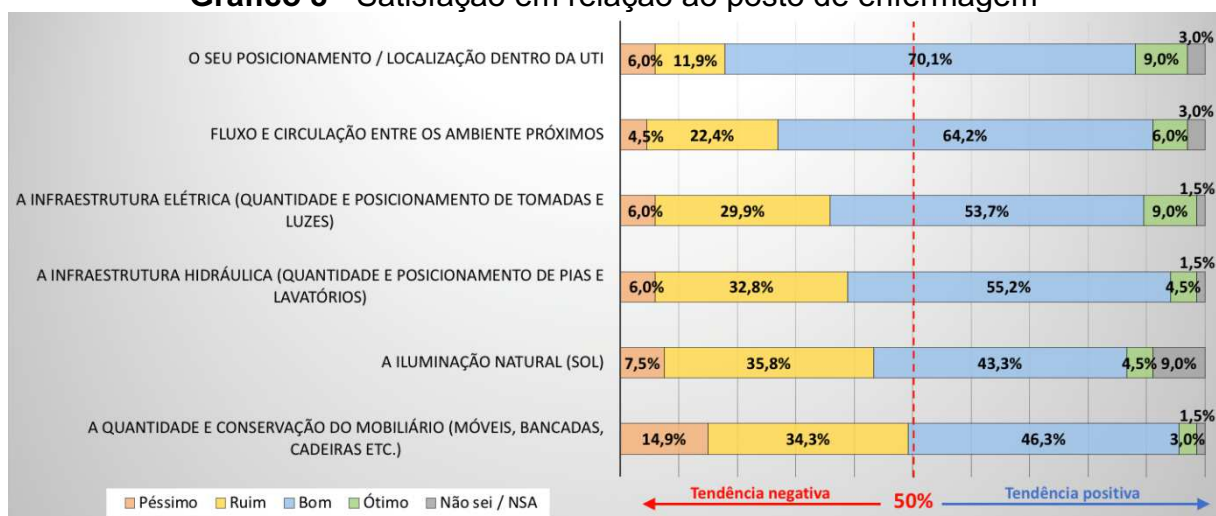
Em relação à **localização e disposição dos ambientes de apoio** (E.3), a UTI 5/6 recebeu 52,6% de respostas negativas, justamente pois essa unidade possui os ambientes de apoio fora da própria área restrita da UTI ou em um local distante. A UTI 5/6 também recebeu notas negativas (57,9%) em relação ao **zoneamento entre setores crítico, semicrítico e não crítico** (E.4), já que a UTI 5/6 se encontra em uma área próxima da emergência e com alto índice de movimentação e circulação de pessoas, na qual muitas vezes um setor acaba se sobrepondo ao outro. Neste caso, a UTI 5/6 (setor crítico) está rodeada pelas áreas de internação do Pronto Socorro (setor semicrítico). Além disso, todo material contaminado dessa unidade acaba circulando por corredores semicríticos até chegar à sala de expurgo.

Gráfico 7 - Setorização de espaços

Fonte: O próprio autor.

F. Posto de enfermagem

Em geral, os índices de satisfação do posto de enfermagem podem ser considerados positivos (Gráfico 8), porém, alguns itens chamam a atenção como a iluminação natural e a quantidade e conservação do mobiliário.

Gráfico 8 - Satisfação em relação ao posto de enfermagem

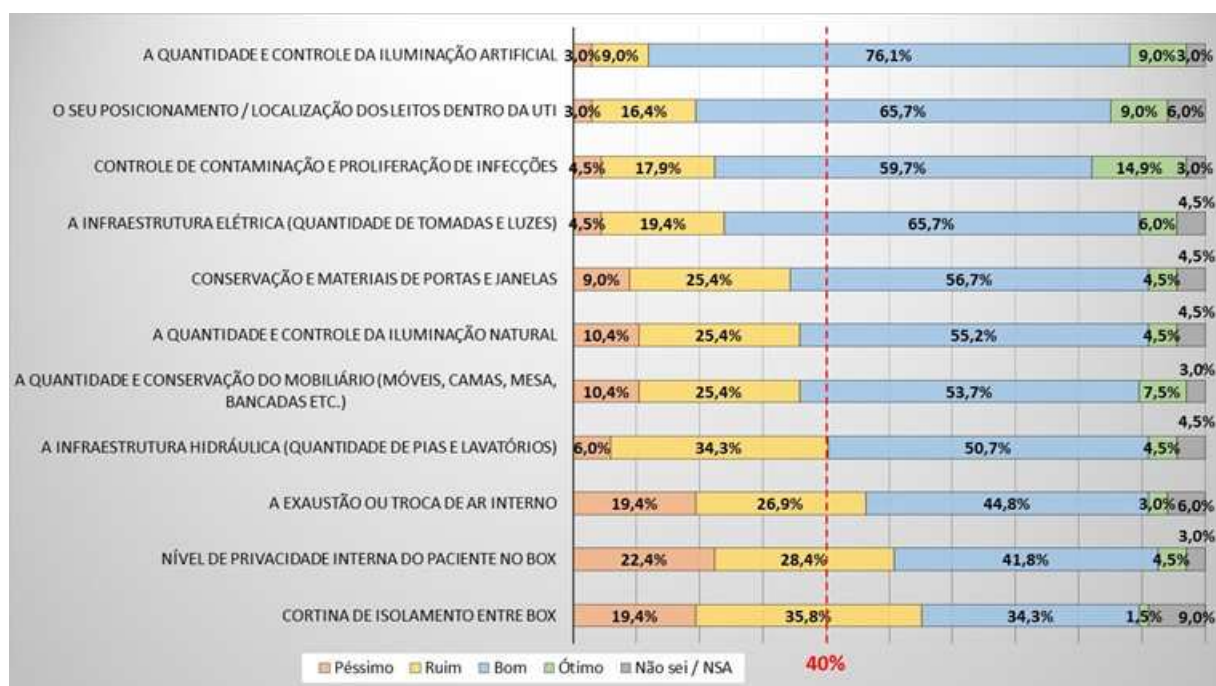
Fonte: O próprio autor.

Embora cada UTI possua uma forma de **posicionamento de seu posto de enfermagem** (F.1), nenhuma UTI recebeu uma nota negativa neste item, recebendo na média avaliações positivas de quase 80% dos respondentes. Já os pontos negativos são observados principalmente no quesito **quantidade e conservação dos móveis** (F.2) pelas UTIs 3, 4 e 5/6 e **iluminação natural** (F.3), puxado pela UTI 5/6 (68,4%), provavelmente pela insuficiência de janelas.

G. Configuração dos Leitos

Os resultados gerais dessa dimensão se mostraram bastante positivos, em que os pontos de atenção estão concentrados nos quesitos nível de privacidade e cortinas de isolamento (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Satisfação em relação aos leitos das UTIs



Fonte: O próprio autor.

A **quantidade e conservação do mobiliário dos leitos** (G.2) obteve índices negativos por 60% dos respondentes da UTI 4, provavelmente pela ausência de mesas de cabeceiras em seus leitos. O quesito **iluminação natural** (G.3) foi avaliado como negativo por quase 80% dos respondentes da UTI 5/6. O item **exaustão de ar** (G.7) foi visto como negativo na UTI 3 (57,1%) e UTI 5/6 (57,9%) por não possuir filtragem do ar ou leitos de isolamento com pressão negativa.

A **cortina de isolamento entre box** (G.10) é um item visto como negativo na maioria das UTIs. Apenas a UTI 4 teve notas positivas pois nesta UTI não são utilizadas cortinas nos leitos. O **nível de privacidade** (G.11) obteve avaliações negativas na UTI 2 (62,5%), UTI 4 (60%) e UTI 5/6 (50,7%). Essas atribuições podem ser justificadas pela falta de cortinas em funcionamento e uso de biombos (UTI 2 e 4), e pela ausência de divisórias de separação e grande proximidade entre leitos da UTI 5/6.

3.4 CONCLUSÕES DA FASE DE DESCOBERTAS

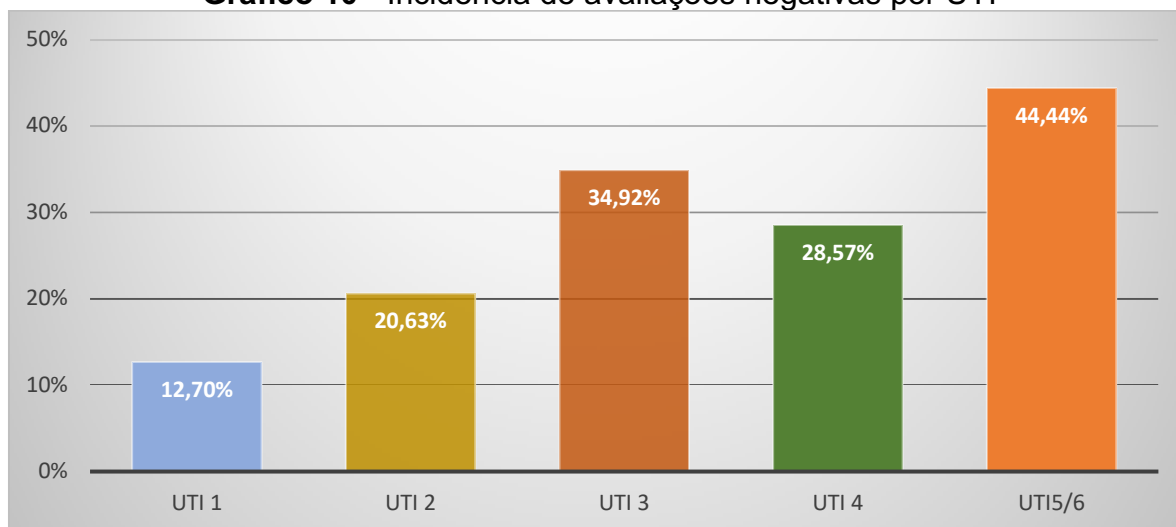
Durante a Fase de Descobertas, foi possível identificar os principais pontos de atenção de acordo com os dados levantados nas entrevistas, observações e questionários. Além disso, foram relacionados quais quesitos desta Fase poderiam ser incorporados na simulação do artefato, ou então, como essas informações poderiam ser utilizadas para as análises dos ambientes co-projetados.

As observações foram muito importantes para compreender o funcionamento individual de cada unidade e estabelecer as diferenças pontuais mais significativas que poderiam comprometer a avaliação dos ambientes. Outras questões foram consideradas gerais, como conforto acústico, iluminação e dimensionamento dos ambientes. Nas observações, foi possível identificar as formas de utilização dos ambientes e circulações, além de criar hipóteses para serem investigadas nas outras ferramentas.

Com as entrevistas, foi possível compreender o funcionamento das UTIs pela visão dos seus chefes e coordenadores. As questões abordadas deram direcionamento para a criação do questionário, objetivando identificar os itens mais relevantes e possíveis de serem investigados. Além disso, o foco estabelecido por cada entrevistado demonstrou a real importância dada aos mais diferentes requisitos ambientais.

De uma forma geral, o grau de satisfação de cada UTI foi compreendido por meio das avaliações negativas e positivas dos usuários, considerando os 64 itens analisados. De acordo com o Gráfico 10, é possível ratificar que a UTI 5/6 possui o menor índice de satisfação, sendo que 44,44% dos itens analisados foram avaliados negativamente (ruim ou péssimo). Na sequência estão as demais UTIs, com menos de 40% dos itens avaliados como negativos. Esses resultados evidenciam os problemas ambientais físicos porém, em nenhum momento conferem uma menor qualidade no atendimento prestado pelos profissionais dessas UTIs.

Com o levantamento de todas essas informações geradas na **Fase de Descobertas** (observações, entrevistas e questionários), junto com as demais informações normativas e dos desenhos técnicos fornecidos, foi possível compreender os principais pontos que deveriam ser investigados, simulados e discutidos na **Fase de Co-Design**.

Gráfico 10 - Incidência de avaliações negativas por UTI

Fonte: O próprio autor.

Foram elaboradas diversas possibilidades para contemplar as necessidades identificadas nesta fase, com o objetivo de gerar novas informações na **Fase de Co-Design**. Também, foram consideradas as possíveis restrições do artefato e a dificuldade de simulação de determinados requisitos de projeto, tais como sensação térmica, ventilação, conforto do mobiliário, estado de conservação do mobiliário, materiais de acabamento, controle de contaminação, orientação espacial, entre outros. Mesmo assim, esses requisitos foram abordados na **Fase de Descobertas** do CDBE para gerar informações complementares na compreensão geral do estudo de caso, servindo assim como subsídios na geração de diretrizes projetuais.

A partir desse ponto, todos os itens relacionados no Quadro 24 foram analisados e, quando possível, incorporados ao projeto final do artefato, testando as suas funcionalidades e potencialidades na geração de subsídios para o projeto.

Quadro 24 - Resumo dos resultados

REQUISITO	CONCEITO	SOMASUS / NORMAS E RDC	DESENHOS TÉCNICOS	OBSERVAÇÃO	WALKTHROUGH (checklist)	QUESTIONÁRIO	ENTREVISTA	POSSÍVEL SIMULAÇÃO DE MODELOS FÍSICOS E DIGITAIS	POSSIBILIDADES E EXEMPLOS PRÁTICOS
Tipos de móveis e equipamentos que deveriam ser utilizados na simulação	Identificação dos móveis e equipamentos comuns a todas as unidades	✓	✓	✓	✓			Modelos de todos os móveis e equipamentos identificados	Cama, mesa de cabeceira, ventilador, prateleira com monitores e bomba, lavatório etc.
	Identificação de móveis extras que poderiam ser utilizados pelo usuário	✓		✓				Modelos de móveis e equipamentos extras para oferecer opção de escolha	Armário, suporte de soro e mesa de alimentação
	Colocação de tipos ou modelos de móveis diferentes			✓				Modelos de móveis para o mesmo uso para identificar escolhas e prioridades	Escolha entre cadeira e poltrona
	Necessidade de móveis que não são comumente utilizados nas UTIs: mesa de refeição			✓				Modelos extras para suprir problemas identificados	Mesa de refeição e armário
Problemas de visualização dos leitos das UTIs	Possibilidade de leitura dos aparelhos e monitores				✓		✓	Equipamentos com visor para leitura pelo usuário	Monitor cardíaco e outros aparelhos
	Possibilidade de visualização dos leitos de dentro do Posto de enfermagem			✓		✓	✓	Visualização dos leitos de dentro do posto de enfermagem	Deixar o posto de enfermagem aberto
Presença ou não de determinados ambientes	Identificação dos ambientes extras (fora da RDC)	✓	✓		✓		✓	Modelos de ambientes extras fora os obrigatórios relacionados na RDC	Sala de espera e possibilidade de ambientes coringa (em branco)
	Ordenamento e posicionamento dos ambientes						✓	Flexibilidade e liberdade de posicionamento dos ambientes	Montagem de diversos tipos de leiaute
	Identificação dos ambientes mais importantes ou prioritários				✓		✓	Projeto não comporta todos os ambientes oferecidos, sendo necessário fazer escolhas	Usuário precisa fazer escolhas entre ambientes
Necessidade de adequação de ambientes existentes	Dimensão de ambientes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Dimensões e circulações entre móveis e ambientes	Utilização de modelos com dimensões mínimas e modulação no piso (1x1m) e gabarito de circulação
	Problemas existentes nos ambientes		✓	✓	✓	✓	✓	Oferecer "problemas" pré-configurados para o usuário identificar	Materiais, ausência de elementos ou altura dos objetos errados
	Reposicionamento ou ajustes de ambientes			✓	✓		✓	Possibilitar a alteração durante a simulação	Fazer a alteração e observar o resultado
Necessidade de adequação de móveis e equipamentos existentes	Equipamentos sendo utilizado para outras funções			✓	✓			Modelos para recriar o uso inadequado no mundo real	Oferecer o suporte de soro para ser utilizado como suporte da tubulação do ventilador
	Escolhas de móveis e equipamentos para ficar dentro do leito	✓	✓			✓	✓	Diversos modelos para identificar os mais necessários	Opção de deixar <i>hamper4</i> , poltrona e mesa de alimentação exclusivo ou de uso comunitário.
Tipos e formatos dos leitos de UTI	Tipos de leitos existentes no HU-UEL		✓	✓	✓		✓	Modelos dos tipos de leitos existentes	Oferecer opção de leito fechado, com divisórias ou apenas com cortina
	Quantidade de leitos de UTI	✓		✓	✓		✓	Opção de utilizar no máximo 10 leitos com dois tipos diferentes de modelos	Opção de utilizar menos leitos ou mistura de tipologia
	Materiais utilizados (piso, parede e teto)	✓	✓	✓	✓		✓	Demonstração de materiais realísticos para identificar a sua aceitação ou não	Criação de objetos com materiais comuns e utilizados nas unidades
	Dimensões e circulações internas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Oferecer a sensação de dimensão e circulação interna	Visualizar os elementos tridimensionais e ter a sensação de presença
Problemas de fluxo e circulação de pessoas e equipamentos	Identificação de conflitos de fluxos			✓	✓		✓	Oferecer a sensação de simulação de fluxos	Possibilitar a circulação pelos ambientes com liberdade e com uma grande área de exploração
	identificação de problemas de circulação		✓	✓	✓		✓	Fornecer modelos em escala	Identificar a possibilidade de circulação por meio da sensação e das marcações de dimensão no piso

REQUISITO	CONCEITO	SOMASUS / NORMAS E RDC	DESENHOS TÉCNICOS	OBSERVAÇÃO	WALKTHROUGH (checklist)	QUESTIONÁRIO	ENTREVISTA	POSSÍVEL SIMULAÇÃO DE MODELOS FÍSICOS E DIGITAIS	POSSIBILIDADES E EXEMPLOS PRÁTICOS
Formato e posicionamento do posto de enfermagem	Formato do posto de enfermagem		✓	✓	✓		✓	Oferecer diversos modelos de posto de enfermagem (pequeno, médio e grande)	Identificar a razão da escolha entre os modelos e observar as necessidades de alterações relatadas
	Localização do posto dentro da UTI		✓	✓	✓	✓	✓	Oferecer modelos de posto de enfermagem que possam ser utilizados em ilha ou não	Identificar a razão seu posicionamento e observar as necessidades de alterações relatadas
	Identificação das dificuldades de uso			✓			✓	Identificar necessidade de alterações do modelo	Possibilitar a identificação dos requisitos positivos e negativos
	Qualidade e quantidades de requisitos presentes	✓		✓			✓	Identificar os requisitos necessários do posto de enfermagem	Possibilitar identificar os elementos e materiais necessários para a avaliação dos modelos (móveis, equipamentos e materiais)
	Entendimento das necessidades do usuário			✓			✓	Identificar necessidades pontuais e particulares	Observar requisitos que podem ser utilizados ou melhorados
	Visualização dos leitos			✓			✓	Possibilitar a visualização dos leitos por meio do leiaute criado	Modelo com diferentes configurações e alturas de muretas para gerar o problema de visualização
	Ergonomia	✓	✓				✓	Conferir o uso ergonômico do ambiente	Possibilitar identificar os fatores de ergonomia por meio de simulação de atividades simples
Avaliação de alturas dos objetos	Facilidade de alcance de um objeto	✓	✓				✓	Conferir as escalas e ergonomias com o uso das mãos virtuais	Oferecer modelos em escala e outros com problemas para possibilitar a identificação das dificuldades de altura ou ergonomia
	Dificuldade de manipulação em razão da altura dos objetos	✓					✓	Identificar o alcance das mãos até os equipamentos	Oferecer a manipulações dos objetos virtuais e observar o seu alcance com as mãos virtuais
Iluminação natural e artificial	Avaliação da luz natural	✓		✓	✓	✓	✓	Avaliar a qualidade da luz natural do ambiente	Oferecer um ambiente com problemas de iluminação natural e avaliar a percepção do usuário. Exemplo: falta de janelas
	Avaliação da luz artificial	✓		✓	✓		✓	Avaliar a qualidade da luz artificial do ambiente	Oferecer uma opção de luz artificial e avaliar a percepção do usuário. Exemplo: luz de cabeceira
	Problemas no ritmo circadiano			✓			✓	Avaliar a importância demonstrada pelo usuário em relação ao ritmo circadiano	Oferecer possibilidade de ações de projeto para deixar os ambientes com iluminação natural
Fluxo de trabalho	Dificuldade de execução de atividades			✓			✓	Identificar dificuldade durante uma atividade	Manipulação dos objetos (interação) e observação dos monitores
	Fluxo de atividades de trabalho	✓		✓			✓	Identificar a possibilidade de simulação de atividades e fluxo de trabalho	Simulação de uma atividade simples de Procedimento Operacional Padrão (POP) existente
Infraestrutura técnica	Pontos de lavatórios	✓	✓	✓				Posicionamento e quantidade de lavatório	Liberdade de escolha do posicionamento e quantidade de lavatório no ambiente
	Pontos de elétrica	✓	✓	✓	✓			Posicionamento e quantidade de tomadas e luzes	Identificação da quantidade e posicionamento dos pontos de tomada e iluminação necessários para os equipamentos do ambiente
	Pontos de gás medicinal	✓	✓	✓	✓			Observação dos pontos de gás medicinal	Identificação do posicionamento, altura e acesso dos pontos de gás medicinal
Planta base para simulação	Planta com liberdade de alteração		✓					Modelo simples e de fácil adaptação	Criar uma UTI completa com possibilidade de vários usos, alterações e simulações
	Planta que possibilite identificar escolhas e concessões dos usuários		✓					Explorar problemas e soluções pontuais de um projeto existente	Uso de planta com características marcantes e contraditórias, como a UTI 5/6
Conforto sonoro	Ruídos de UTI que geram desconforto			✓	✓	✓	✓	Utilizar ruído de uma UTI na simulação	Simular os ruídos de uma UTI para identificar sua interferência na simulação.

Fonte: O próprio autor.

4 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

Este artefato foi idealizado para ser uma interface entre o mundo físico e o mundo virtual durante o processo de *Co-Design*. Buscou-se, dentro deste conceito, a alternativa de utilizar elementos tácitos e de fácil compreensão, como as maquetes e representações físicas, para que os usuários finais, sem treinamento técnico, possam demonstrar seus conhecimentos sem barreiras de comunicação.

Para as fases de teste e avaliação do artefato, foram utilizados alguns métodos citados por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), subdivididos em três versões:

Versão 1 - Teste Funcional (*black box*) para descobrir possíveis falhas e identificar defeitos. Essa versão consiste em um protótipo primário e limitado, porém servirá como aprendizado para o desenvolvimento das próximas versões.

Versão 2 - Teste estrutural (*white box*) para a identificação das potencialidades, limites e melhorias que podem ser realizadas no artefato. Nesta fase, foram ajustados os objetivos da pesquisa, os materiais utilizados e a dinâmica de aplicação da pesquisa final.

Versão 3 - foram realizadas duas avaliações. Avaliação Analítica: para a validação do desempenho do artefato e de sua contribuição no processo de projeto, com a participação de especialistas (arquitetos e engenheiros). Avaliação Observacional: para o monitoramento do artefato durante o processo de *Co-Design*, com a participação dos usuários do estudo de caso (enfermeiros).

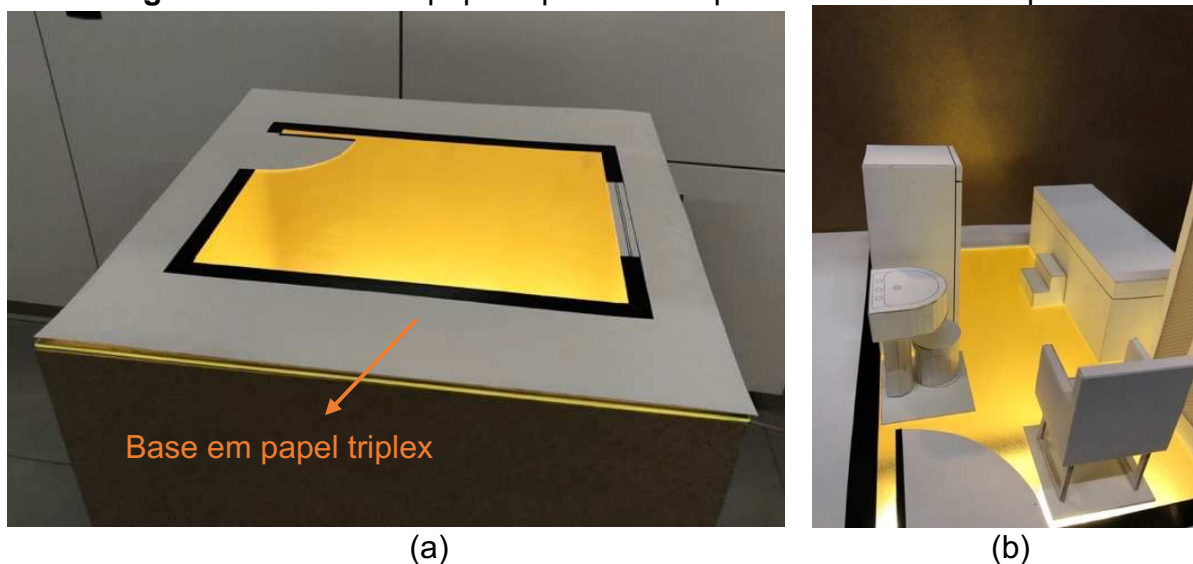
4.1 TESTE FUNCIONAL – VERSÃO 1

O Teste Funcional do artefato foi realizado de forma exploratória pelo próprio pesquisador, por meio de uma pequena mesa tangível, modelos físicos e uma MRV. Essa etapa da pesquisa buscou desenvolver um sistema operacional que possibilitasse a aplicação do artefato em pesquisas futuras, analisando suas qualidades dinâmicas de desempenho, os erros e inconsistências, bem como as falhas e acertos. Todas as etapas de criação e desenvolvimento do teste funcional estão descritas com mais detalhes em Graton, Mandola e Imai (2022b).

Nesta versão, utilizou-se, sobre a mesa tangível, uma base em papel triplex representando um ambiente. Essa base serviu para orientar a colocação dos

modelos físicos e limitar as dimensões do ambiente (Figura 38 a). Dentro dos limites do ambiente foram posicionados os móveis e equipamentos, com os seus marcadores apoiados sobre a superfície da mesa, formando o leiaute do ambiente (Figura 38 b).

Figura 38 – Base em papel triplex e exemplo de um leiaute completo



Fonte: O próprio autor.

Após a finalização do leiaute e com a utilização dos óculos de RV (*Oculus Quest*), foi realizado o *walkthrough* virtual no ambiente projetado para observar se os modelos digitais estavam inseridos na MRV e nas posições corretas (Figura 39). Após isso, os óculos foram retirados para possibilitar novos arranjos de leiaute do projeto e realizar outro *walkthrough* virtual, caso fosse necessário.

Figura 39 – Imagens do *walkthrough* virtual do ambiente projetado



Fonte: O próprio autor.

4.1.1 Resultados da verificação do artefato

O Teste Funcional do artefato (Versão 1) apoiou o desenvolvimento da pesquisa de *Co-Design*, porém demonstrou algumas inconsistências para viabilizar as etapas futuras. (Graton; Mandola; Imai, 2022b), tais como:

Revisão do sistema de identificação dos marcadores fiduciais quanto ao modelo (*QR Code*, marcador fiducial preto e branco, imagem com quadro ou imagem natural) e dimensão dos marcadores utilizados;

Reposicionamento dos marcadores nos eixos dos objetos físicos para deixar o movimento do objeto virtual mais próximo da realidade;

Melhor precisão de rastreamento do marcador e posicionamento entre o objeto físico e virtual, oferecendo uma melhor proporcionalidade de deslocamento em escala entre os objetos;

Melhor aparência estética do AV, principalmente dos móveis e equipamentos, para aumentar o grau de realismo imersivo;

Modelos físicos com maior diversidade e em outro material, para dar maior resistência e aumentar a qualidade visual (iconicidade);

Mesa tangível maior que possibilite a criação de outros tipos de ambientes e com maior grau de complexidade;

Uso de mãos virtuais humanas para possibilitar a interação com os objetos da MRV (Mandola; Graton; Imai, 2021), realizar análises de ergonomia e de simulação de atividades da equipe médica.

4.2 TESTE ESTRUTURAL – VERSÃO 2

Após a aplicação do Teste Funcional, observou-se que o artefato possuía desafios técnicos de difícil resolução, sendo que muitos deles eram referentes à configuração do *software* e à criação de programações complexas. Além disso, o *plugin* gratuito utilizado para a detecção dos objetos – *XZIMG Augmented Vision for Unity* – foi descontinuado pela empresa e não possuía mais atualizações. Por essa razão, e para evitar problemas futuros, buscou-se outra forma de desenvolver a mesma proposta do artefato com a utilização de outros *softwares* ou *plugins*.

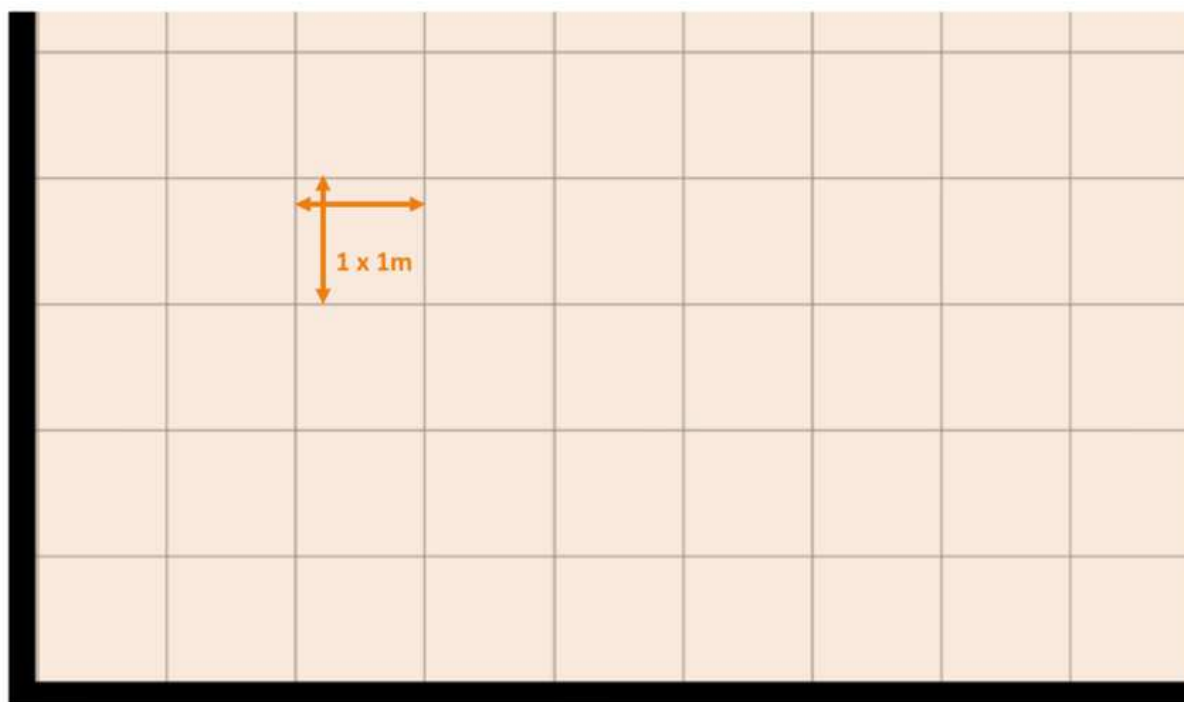
Na Versão 2, utilizou-se a mesma estrutura conceitual demonstrada na Versão 1, porém foram alterados e reconfigurados os equipamentos, *softwares* e modelos físicos, conforme descrição a seguir:

MRV (Versão 2): como alternativa viável ao desenvolvimento do artefato, a versão anterior, criada no *Unity Engine*, foi reformulada, adotando-se nessa versão o *software Unreal Engine* (versão 4.26.2) e o *plugin Eddison for Unreal Engine* (versão 2.3.5)¹⁷. Embora este *plugin* também possua versão para *Unity* e outros *softwares*, a troca pelo *Unreal Engine* se deu em razão da facilidade observada para a conexão dos óculos de RV com o *software* e o *plugin*. Isso foi constatado após a realização de alguns testes primários em ambos os motores de jogos. Essa nova

¹⁷ O *Eddison* é um *plugin* pago, porém a empresa disponibilizou uma licença gratuita para estudantes, com duração de um ano.

combinação possibilitou um avanço significativo no desenvolvimento e configuração do artefato para a Versão 2. Com esse *plugin* foi possível criar o sistema com uma projeção do ambiente na mesa tangível e facilitar a identificação dos limites dos ambientes, evitando o uso da base em papel triplex da Versão 1. Como base ou tabuleiro, foi utilizada a projeção de uma parte da atual UTI 5/6, demonstrando apenas um canto entre as paredes de contorno, na escala 1:12,5 (Figura 40) e o piso foi representado por uma malha quadriculada de um metro (1,00 x 1,00 m).

Figura 40 – Planta baixa



Fonte: O próprio autor.

O ambiente virtual teve como referência os limites físicos existentes da UTI 5/6, sendo criado no *Sketchup 2023* e exportado para o *Unreal Engine* (formato .fbx). Buscou-se criar um ambiente com algumas características da UTI existente, como as portas de entrada e o duto de iluminação. O piso foi representado por meio de uma malha xadrez (1,00 x 1,00 m) para facilitar a identificação das dimensões pelo usuário. Procurou-se manter um ambiente bem iluminado e neutro (Figura 41).

Figura 41 – Vista interna da MRV



Fonte: O próprio autor.

Mesa tangível (Versão 2): foi desenvolvida para possibilitar a pesquisa de ambientes maiores e suportar uma maior quantidade de elementos físicos na sua composição (Figura 42). A mesa foi construída em chapa de MDF branco de 15mm, com um sistema de desmontagem, em forma de maleta, para facilitar o transporte quando fechada (Figura 43).

Figura 42 – Mesa tangível



Fonte: O próprio autor.

Figura 43 – Mesa tangível desmontada



Fonte: O próprio autor.

Sua dimensão total é de 1,00 x 0,70 m, com altura de 0,90 m, de acordo com as recomendações do *plugin Eddison*¹⁸, e sua construção se deu a partir da adaptação da mesa de Preuss (2021), desenvolvida com os seguintes componentes e materiais (Quadro 25):

¹⁸ https://edddison.readthedocs.io/en/latest/controllers/controllers-hardware/hardware-build_table/

Quadro 25 – Componentes da mesa tangível

COMPONENTES DA MESA TANGÍVEL	Câmera IR: câmera infravermelho com conexão USB e lente 28mm, com foco manual;
	Filtro IR: filtro passa-alta IR 850nm 12mm, colocado entre a lente e o sensor da câmera, para permitir somente a passagem de IR impedindo a entrada da luz convencional no sensor da câmera;
	Iluminador Infravermelho: duas peças com fonte de alimentação 12V, colocados na parte superior das pernas da mesa de modo a iluminar para baixo, para que a iluminação seja difusa;
	Acrílico transparente: peça 85cm x 55cm x 2mm;
	Chapa translúcida: Chapa de Polipropileno (PP) flexível de 0,9 mm, fosco, de 85cm x 65cm;
	Espelho 2mm: peça de 40cm x 30cm, colado sobre MDF. O conjunto foi fixado no fundo da mesa em duas dobradiças;
	Computador: Modelo Desktop com Windows 10, processador Intel Core i7 10ª geração, com 32G de RAM e placa de vídeo GEFORCE RTX 2060. <i>Software Unreal Editor 4.26.2 e plugin Eddison</i> versão 2.3.5;
	Tela secundária: TV 24" LG, modelo 24MT49S.

Fonte: O próprio autor.

Modelos tridimensionais (Versão 2): nesta versão, foram criados os modelos tridimensionais (maquete) para o desenvolvimento do *Co-Design* e a avaliação de um leito de UTI. As peças da maquete foram desenvolvidas a partir de modelos prontos do *3D Warehouse* do *Sketchup* e confeccionados em PS de 1 mm e com acabamento em tinta spray branco e cinza. Também foi utilizada uma chapa de Polipropileno (PP) flexível de 0,9 mm e aplicações de impressão em papel adesivo.

Na Versão 2 os modelos tridimensionais foram confeccionados para que o usuário pudesse manipulá-los, desde a escolha e posicionamento das divisórias laterais e frontal, com a opção de utilizar ou não cortinas, bem como a colocação dos demais móveis e equipamentos disponíveis (APÊNDICE E).

Todas as peças (divisórias, móveis e equipamentos) foram confeccionadas na escala 1:12,5, a partir das dimensões e recomendações da RDC nº. 50 (ANVISA, 2002), RDC nº. 7 (ANVISA, 2010) e SOMASUS (Brasil, 2023a). Essa escala foi utilizada após a identificação de qual seria a projeção máxima permitida em razão da dimensão da mesa (superfície tangível).

Óculo de RV: o *Oculus Quest* (1ª geração), o mesmo utilizado na Versão 1, também foi utilizado nas demais versões, porém, após mudanças na empresa seu nome foi modificado para *Meta Quest* (Figura 44), algumas atualizações internas de *software* foram disponibilizadas, permitindo uma melhor conexão entre o

Meta Quest (antigo *Oculus Quest*) e o computador, por meio da ferramenta nativa *Air Link*¹⁹, tornando-a mais ágil de se realizar e sem necessitar de outros *plugins*.

Foram realizadas diversas etapas de testes da Versão 2 para refinamento, identificação de problemas e inconsistências em geral, tanto no artefato físico-digital (mesa tangível, objetos físicos e modelo digital), quanto nos questionários e na dinâmica geral da aplicação da pesquisa.

Nessa fase, foram consolidadas e incorporadas as informações obtidas nos levantamentos e análises realizados na **Fase de Descobertas** do CDBE, demonstrados anteriormente no item 3.3.

Figura 44 – *Meta Quest* (*Oculus Quest*)



Fonte: <https://www.oculus.com>

4.2.1 Resultados da aplicação do Teste Estrutural

O Teste Estrutural do artefato foi realizado em três etapas (TS1, TS2 e TS3) para identificar as falhas, inconsistências e ajustes necessários antes de realizar a aplicação final junto aos usuários:

TS1: realizado na sala de conferências do CTU/UEL, no dia 22 de junho de 2023, juntamente com um professor e uma aluna de iniciação científica. Nesse teste, foi realizada uma primeira demonstração do artefato para que os participantes pudessem contribuir com possíveis modificações e críticas. Nessa etapa, foram observados os seguintes pontos de ajustes:

Brilho do projetor: O brilho originado da luz do projetor ofuscava a leitura dos marcadores pela câmera em razão da superfície reflexiva da parte interior (placa de

¹⁹ A configuração do *Air Link* pode ser observada no site da Meta. Disponível em: <https://www.meta.com/pt-br/help/quest/articles/headsets-and-accessories/oculus-link/connect-with-air-link/> Acesso em: 27 de out de 2023.

acrílico). Como solução, foi aplicada uma película jateada na parte inferior da placa;

Desempenho dos óculos: o *Meta Quest* apresentou muitas falhas e travamentos durante a aplicação do artefato, afetando muito a experiência do usuário. O sistema *Wi-Fi* disponibilizado pela universidade no dia do teste não era suficiente (banda de 2,4 GHz) e estava abaixo das recomendações do *Air Link* (5 GHz). Outros fatores também podem afetar a experiência do *Meta Quest*, tais como posicionamento do roteador na sala para reduzir a latência da rede, intensidade do sinal de *Wi-Fi* e conexão do computador via cabo *Ethernet*. Uma solução paliativa no momento foi acessar a internet 5G do celular do pesquisador, permitindo uma melhor utilização do artefato, porém ainda com algumas limitações técnicas;

Problemas com a manipulação dos objetos: foram configurados alguns objetos digitais na MRV para possibilitar a sua manipulação no mundo virtual, como abertura de portas, fechamento de cortinas etc. Alguns objetos virtuais estavam com problemas de configuração e não respondiam aos comandos. Esses ajustes foram sugeridos para facilitar a utilização do sistema e deixar a experiência mais fluida, bem como disponibilizar ao usuário uma maior quantidade de objetos interativos;

Espaço físico pequeno: a experiência demonstrou que o espaço físico da simulação deveria ser maior do que o utilizado, para possibilitar uma maior exploração do ambiente virtual e evitar colisões contra as paredes;

Criação de objeto tridimensional: foi sugerida a criação de mais um objeto tridimensional para aumentar as opções do usuário, sendo desenvolvida uma maquete física e um modelo virtual de um armário.

TS2: realizada na residência do próprio pesquisador, juntamente com o orientador e uma aluna do grupo de pesquisa. Nesse teste, foi realizada uma demonstração do artefato, já com as correções do TS1, para identificar outras necessidades de alteração e atualização. Nessa etapa, foi possível observar os seguintes pontos de ajustes:

Proporção: Algumas maquetes físicas estavam maiores do que sua representação na MRV, como a cama hospitalar e o lavatório, necessitando seu ajuste;

Problemas no posicionamento das maquetes físicas: Algumas bases dos objetos físicos estavam atrapalhando o posicionamento de outros objetos próximos,

como a base da régua de gases e das divisórias;

Problemas de leitura dos marcadores: O excesso de luz no ambiente estava atrapalhando a leitura dos marcadores, sendo necessário colocar um anteparo na parte inferior da mesa para reduzir a incidência de claridade. Foi sugerida uma saia em tecido para esconder os equipamentos, facilitar a manutenção e ventilação;

Dimensão física do ambiente: O espaço físico ainda se demonstrou pequeno e deverá ser realizado em um ambiente ainda maior;

Parede da maquete: Foi sugerida a colocação de uma parede para realizar o fechamento visual no ambiente físico da maquete e para melhorar a percepção do espaço fechado;

Aspecto visual das maquetes: Melhorar o aspecto visual de alguns equipamentos que estavam causando dúvidas, como o respirador pulmonar e os monitores;

Filme gatilho: criação de um vídeo curto, com base nas gravações das entrevistas, para que os participantes assistissem antes da sessão de *Co-Design*, afim de estimular as discussões e dar ênfase aos pontos positivos e negativos;

Roteiro de aplicação: criação de um roteiro de aplicação da avaliação final, tanto para os profissionais de saúde, quanto para os especialistas em projetos;

Som ambiente: Colocação de áudio com o som de uma gravação realizada na UTI 5/6 para simular o som real de um ambiente hospitalar e criar uma maior sensação de imersão no ambiente;

Co-Design de uma UTI completa: melhoria do sistema para o desenvolvimento do *Co-Design* e avaliação de uma UTI completa, contendo todos os ambientes necessários de acordo com a RDC nº 50 (ANVISA, 2002). Foi utilizado um conjunto de peças (modelo bidimensional) para possibilitar a sua manipulação e realizar a criação de uma planta baixa (leiaute) e depois a sua simulação na RV. Os ambientes foram projetados no *AutoCAD* 2023, impressos em papel adesivo e aplicados sobre uma placa de Poliestireno (PS) de 1mm de espessura.

Peças bidimensionais (2D): As peças foram criadas a partir das recomendações de ambientes e áreas mínimas existentes na RDC nº. 50 (ANVISA, 2002) e SOMASUS (Brasil, 2023a). Os ambientes foram confeccionados na escala 1:40, devido às limitações da mesa, utilizando uma modulação a cada 25 cm para facilitar o entendimento das dimensões pelo usuário e possibilitar um melhor encaixe

entre as peças (Figura 45).

Figura 45 – Jogo de peças 2D utilizadas na simulação

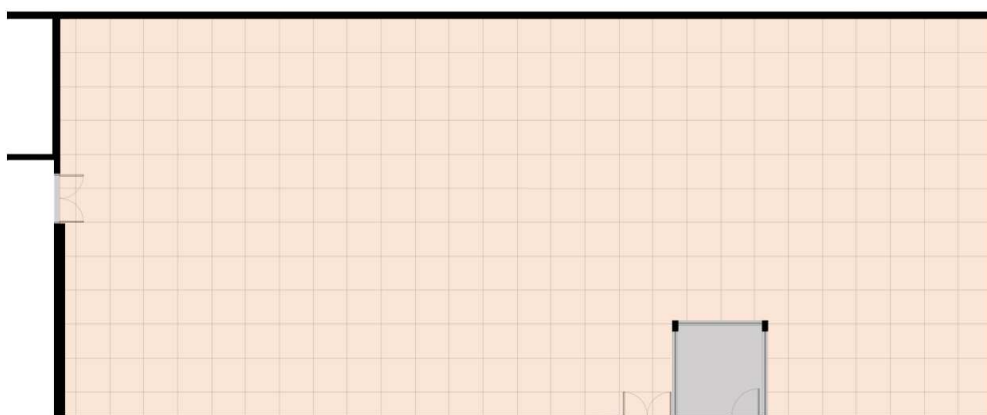


Fonte: O próprio autor.

Também, foi utilizado o mesmo processo para a confecção dos gabaritos de circulação (1,20 m e 2,20 m de largura), para guiar os participantes quanto às dimensões mínimas necessárias para a manutenção dos fluxos, conforme estabelecem as normas. O conjunto completo das peças utilizadas, bem como seus detalhes e descrições, podem ser analisados no APÊNDICE F.

Como base ou tabuleiro, foi utilizada a projeção total da atual UTI 5/6, demonstrando apenas as paredes de contorno, o duto de ventilação e as portas de acesso existentes (Figura 46). O piso foi representado por uma malha quadriculada de um metro (1,00 x 1,00 m). Todos os demais elementos foram retirados para facilitar a dinâmica, tais como, ambientes anexos, pilares, bancadas etc.

Figura 46 – Planta baixa UTI 5/6



Fonte: O próprio autor.

TS3: este teste foi realizado em uma sala do HU-Uel, disponibilizada exclusivamente para a aplicação final do artefato, contando com a participação do orientador e de duas alunas do grupo de pesquisa. Essa sala possui aproximadamente 70 m² (8,25 m x 8,50 m) e é equipada com internet *Wi-Fi* de 5 GHz. Após a aplicação da dinâmica da simulação proposta, alguns apontamentos foram realizados para proporcionar melhorias em diversos aspectos do artefato:

Redução da iluminação natural: Necessidade de colocar anteparos nas janelas do ambiente para reduzir a claridade, melhorando a leitura dos marcadores e a visualização da projeção na mesa;

Retroiluminação da mesa tangível: Reposicionamento da iluminação infravermelha para melhorar a leitura dos marcadores;

Roteiro de aplicação: Ajustes finais no roteiro de aplicação e nas perguntas dos questionários para deixá-lo mais objetivo e reduzir o tempo total da dinâmica;

Filme gatilho: Compactação do vídeo criado para deixá-lo mais curto e objetivo. O resultado desse vídeo pode ser acessado por meio do *QR Code* da Figura 47;

Simplificação da MRV: Ajustes na MRV para deixá-la mais “leve” e evitar o travamento do sistema durante a aplicação. Esse ajuste foi muito importante, pois, além de deixar o sistema mais fluido, evitou a sensação de tontura e mal-estar;

Tipos de leitos: Simplificação da etapa de escolha do tipo de leito de UTI, limitando em apenas três opções. Essas opções foram selecionadas pois são as que podem ser encontradas nas UTIs do HU-Uel, tais como (a) Box fechado com cortina, (b) Box semiaberto com cortina e (c) Leito com cortina (Ver Figura 48).

Orientação espacial: Inserção de um posto de enfermagem genérico próximo ao leito criado para facilitar a identificação e orientação espacial do participante dentro do ambiente virtual;

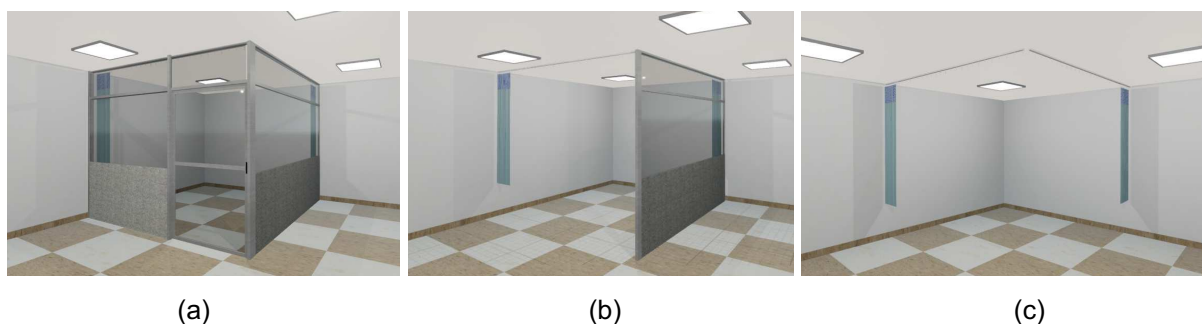
Ajustes finais: Reposicionamento da mesa tangível dentro do ambiente para deixar mais espaço livre para caminhar e desenvolver as etapas da dinâmica.

Figura 47 – QR Code de acesso ao Filme Gatilho²⁰



Fonte: Criado por <https://br.qr-code-generator.com/>

²⁰ O Filme Gatilho pode ser acessado pelo link: <https://youtu.be/PUus8Sw7s3Q>

Figura 48 – Tipos de leitos de UTI simulados

Fonte: O próprio autor.

4.3 AVALIAÇÃO ANALÍTICA E OBSERVACIONAL – VERSÃO 3

Após as etapas descritas nos testes estruturais da **Versão 2**, todos os apontamentos identificados foram implementados e a **Versão 3** foi finalizada para poder ser aplicada com os especialistas, fase na qual foi realizada uma Avaliação Analítica, para possibilitar a validação do artefato e aplicação da Avaliação Observacional com os usuários finais das UTIs (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015).

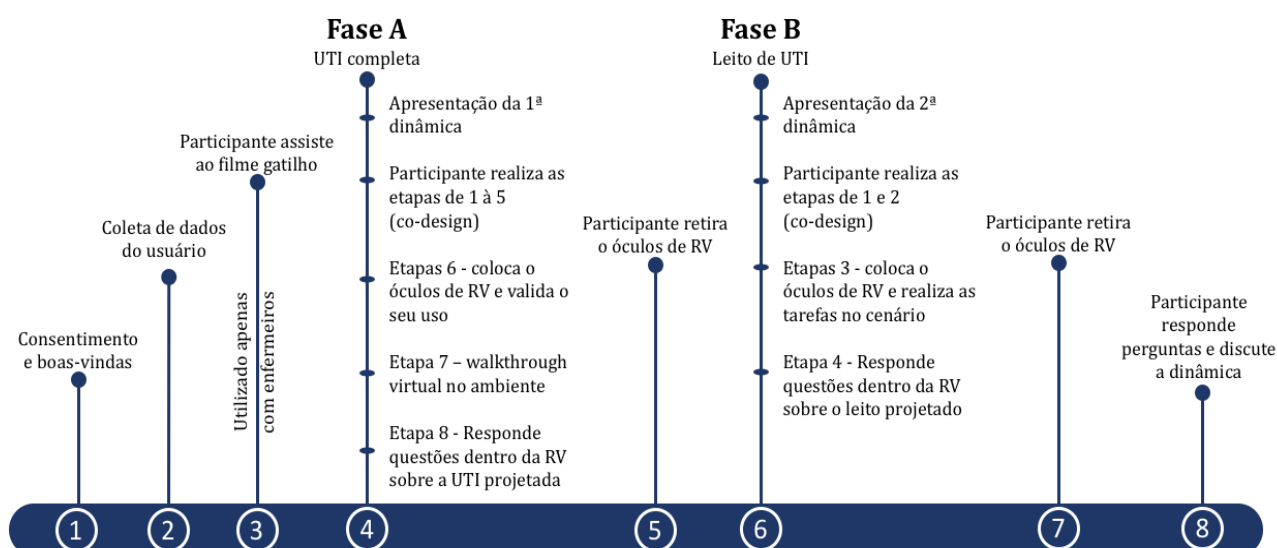
Para a **Avaliação Analítica**, foram convidados seis profissionais especialistas em projeto de saúde, sendo cinco arquitetos de empresas da cidade e um engenheiro servidor do HU-UEL. Para essa avaliação, foi utilizado um roteiro de aplicação e questionário específico (APÊNDICE G), com o objetivo de identificar falhas na execução do artefato, além de possibilitar a sua validação como uma ferramenta auxiliar no desenvolvimento de projetos participativos (*Co-Design*) de ambientes complexos de saúde.

Já para a **Avaliação Observacional**, foram convidados todos os enfermeiros das UTIs do HU-UEL. O convite, demonstrado na Figura 49, foi encaminhado por meio eletrônico diretamente para os coordenadores e para a chefe de divisão das UTIs para auxiliar na divulgação da pesquisa e na indicação dos possíveis candidatos. Ao final, foi obtido um retorno de 15 enfermeiros intensivistas que aceitaram o convite para participação na **Fase de Co-Design** da pesquisa. As simulações foram pré-agendadas individualmente, entre os dias 21 e 26 de agosto de 2023.

Figura 49 – Convite encaminhado

Fonte: O próprio autor.

Para essa avaliação, foram utilizados todos os materiais já demonstrados na **Versão 2** (MRV, mesa tangível, óculos de RV e modelos tridimensionais), bem como os modelos bidimensionais para os arranjos de ambientes e projeto do salão da UTI. Foi utilizado um protocolo de aplicação para padronizar o formato da dinâmica e a coleta de dados, conforme demonstrado na Figura 50, com base em Wingler *et al.* (2019).

Figura 50 – Protocolo de aplicação de coleta de dados

Fonte: O próprio autor.

As simulações foram divididas em duas fases distintas para facilitar a aplicação e coleta de dados:

FASE A

Configuração e simulação dos ambientes de UTI, com a utilização de peças bidimensionais (2D) de ambientes para a criação de uma UTI completa, na escala 1:40;

FASE B

Projeto e simulação de um leito de internação de UTI com a utilização de peças tridimensionais (maquetes) de móveis, equipamentos e fechamentos (divisórias), na escala 1:12,5.

Todas as fases e etapas estão detalhadas no Quadro 26.

Quadro 26 – Descrição das fases de aplicação do Co-Design

1	Apresentação	TCLE	O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autoriza a sua participação na pesquisa, permitindo realizar fotos e vídeos durante as simulações, que poderão ser utilizadas para esta pesquisa. OBS: Você poderá desistir em qualquer momento da pesquisa.	
		Boas-vindas	Agradecimento	Obrigado por participar desta avaliação. Sua participação ajudará na geração de diretrizes de novos projetos de UTIs.
			Introdução	●Objetivo do experimento: avaliar o ambiente de UTI e analisar possibilidades de projeto utilizando um instrumento que mistura uma maquete física e uma maquete de realidade virtual. ●Função da ferramenta: criar projetos e ambientes de saúde com a utilização de elementos físicos e representação virtual. ●Fases da aplicação: Fase A - ambientes de UTI e Fase B - leito de UTI. ●Ambiente: As simulações serão baseadas na estrutura física da atual UTI 5/6.
			Realidade virtual e instruções de segurança	●Realidade virtual (RV): Neste experimento você utilizará óculos de RV e ficará sem nenhum contato visual com o mundo exterior. ●Segurança: O Meta Quest possui um sistema de proteção (grade virtual) na cor azul, que identifica o limite da sala e evita que você bata nas paredes e objetos. ●Desconforto: se sentir algum desconforto informe os pesquisadores.
			Apresentação	Apresentações em geral dos participantes.
2	PERFIL DO USUÁRIO		Informações pessoais, função, local de trabalho e tempo de atuação.	
3	FILME GATILHO		Vídeo curto com os principais pontos de discussão (apenas para enfermeiros)	
4	FASE A - CONFIGURAÇÃO E SIMULAÇÃO DOS AMBIENTES DE UTI	APRESENTAÇÃO	Você poderá fazer a criação de uma UTI completa, com até 10 leitos e os demais ambientes de apoio. Para esta simulação iremos utilizar os limites da estrutura física da atual UTI 5/6 do HU-Uel: ▪ Existem duas entradas (portas) atuais. Será necessária no mínimo uma, a qual poderá ser realocada. ▪ Existe apenas uma entrada de ventilação e iluminação (duto) e não possui mais nenhuma janela. ▪ A dimensão dos pisos é 1x1 metro. ▪ Você pode posicionar as peças dos ambientes que estão sobre a mesa de apoio, separados em: ambientes obrigatórios (internação e apoio) e os não-obrigatório (sala de estar e espera) (Figura 51). ▪ Você deverá posicionar as peças dos ambientes dentro do limite da projeção (paredes).	

			Você poderá realizar alterações no posicionamento das peças a qualquer momento.
		ETAPA 1	Escolher até dez (10) leitos de pacientes, podendo utilizar leitos abertos ou fechados (box). Você poderá utilizar a proporção desejada (ex.: dois boxes e o restante leito aberto; ou todos de apenas um tipo). Distribua da maneira que quiser (todos juntos, separados, em um canto, próximo ao duto ou não etc.).
		ETAPA 2	Junto a esse conjunto de leitos você poderá posicionar o posto de enfermagem. Escolha uma das alternativas que melhor se adapte ao ambiente que está sendo configurado (posição, dimensão, layout e funcionalidade).
		ETAPA 3	Posicionar os sanitários para pacientes e funcionários e, se necessário, você também poderá colocar os lavatórios para lavagem de mãos distribuídos onde quiser pela unidade.
		ETAPA 4	Agora, você poderá posicionar os demais ambientes de apoio (obrigatórios pela norma): copa, D.M.L., sala de entrevistas, expurgo, sala administrativa, depósito de equipamentos, quarto do plantonista. Estes ambientes precisam estar dentro da área restrita da UTI.
		ETAPA 5	Se achar necessário, você poderá posicionar os demais ambientes não obrigatórios: sala de espera, sanitários para sala de espera, sala de estar para equipe de saúde e outros que desejar.
		ETAPA 6	Após finalizar a configuração dos ambientes em planta, você poderá experimentar a simulação em RV. Você terá uma visualização 360° do ambiente projetado. Sua simulação será iniciada a partir do posto de enfermagem.
			Realizar a confirmação do bem-estar do participante após a colocação dos óculos.
		ETAPA 7	Para um reconhecimento do local, você poderá andar pelo ambiente. No decorrer da simulação, você poderá visualizar uma borda azul. Este é o limite de segurança dos óculos. Caso você sinta algum desconforto durante a simulação, avise.
		ETAPA 8	Aplicação do Questionário dentro da RV sobre a UTI projetada, com base nos temas: organização dos ambientes, visualização, circulação, dimensionamento, iluminação natural, satisfação com o projeto.
5	FINALIZAÇÃO		A Fase A é finalizada com a retirada dos óculos de RV
6	FASE B - PROJETO E SIMULAÇÃO DE UM LEITO DE INTERNAÇÃO DE UTI	APRESENTAÇÃO	Você poderá fazer a criação de apenas um leito de UTI e realizar a avaliação do modelo projetado. Não é preciso utilizar todas as peças fornecidas, apenas as que na sua opinião achar mais importantes e necessárias.
		ETAPA 1	Você poderá optar por um tipo de leito UTI: aberto (separação apenas por cortinas); semiaberto (apenas divisórias laterais); ou fechado (box com divisórias laterais e frontal).
		ETAPA 2	Você poderá escolher os móveis e equipamentos que achar necessários e posicioná-los no leito.
		ETAPA 3	Após finalizar a configuração dos ambientes no modelo, você será inserido novamente na RV. Você terá uma visualização 360° e poderá caminhar e acessar o leito projetado, além de manipular certos equipamentos. Nesta etapa, verbalizando todas as suas ações no ambiente virtual, você poderá: 1. Simular a administração de um medicamento via endovenosa em injetor lateral (apenas para enfermeiros)²¹; 2. Observar os sinais vitais do paciente nos monitores; 3. Manipular (operar) todos os equipamentos e móveis da UTI;

²¹ Essa simulação foi baseada no Manual de Simulação Clínica para Profissionais de Enfermagem (COREN, 2020) e nos POPs fornecidos pelo HU-Uel

			4. Outras atividades que você julgar importantes.
		ETAPA 4	Aplicação do Questionário dentro da RV sobre o leito projetado, com base nos temas: leiaute, circulação, dimensões internas, satisfação com os resultados, móveis e equipamentos, manipulação e identificação de problemas.
7	FINALIZAÇÃO		A Fase B é finalizada com a retirada dos óculos de RV
8	QUESTÕES FINAIS		Enfermeiros: questões abertas sobre o uso da ferramenta para explorar e avaliar o projeto, melhorias na ferramenta e observações em geral. Especialistas: perguntas estruturadas relativas à usabilidade da ferramenta e questões referentes ao potencial projetivo em <i>Co-Design</i>. Questões abertas sobre a opinião em relação à dinâmica e ao uso, contribuições e limitações, etapas de projeto, formas de utilização, vantagens e desvantagens e contribuições em geral da ferramenta.

Fonte: O próprio autor.

Figura 51 – Mesa com objetos físicos (TUIs)



Fonte: O próprio autor.

O vídeo da aplicação do artefato completo pode ser acessando por meio do QR Code (Figura 52) ou pelo link: <https://youtu.be/cTt0PWwlcYq>.

Figura 52 – QR Code de acesso ao vídeo da simulação



Fonte: Criado por <https://br.qr-code-generator.com/>

4.3.1 Resultados das Avaliações Analíticas (Especialistas)

Os resultados foram analisados com base na descrição dos profissionais, resoluções de projetos (Fase A e Fase B), respostas sobre o processo de *Co-Design* e avaliações sobre o artefato.

Descrição dos profissionais especialistas: dos seis especialistas convidados para realizar as Avaliações Analíticas do artefato, cinco são **arquitetos** e apenas um **engenheiro**, sendo três mulheres e três homens. A faixa de idade dos profissionais é de **24 a 35 anos**, variando de **dois a 13** anos de experiência na área de projetos de saúde. Todos os especialistas assinaram o TCLE e compreenderam a forma de uso e a dinâmica proposta do artefato. Dois especialistas (E5 e E6) realizaram as sessões de *Co-Design* juntos, originando apenas um projeto de UTI e de leito.

FASE A - Configuração e simulação dos ambientes de UTI: Inicialmente, todos os especialistas tiveram um pouco de dificuldade para na criação do leiaute dos ambientes, porém, após um tempo de familiarização, essa barreira foi rompida e o processo de projeto se iniciou (Figura 53), gerando leiautes completos de UTIs (Figura 54).

Figura 53 – Explicação e *Co-Design* da Fase A



Fonte: O próprio autor.

Figura 54 – Leiaute completo de uma UTI

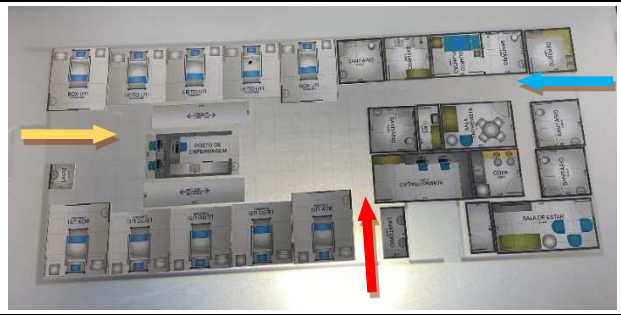
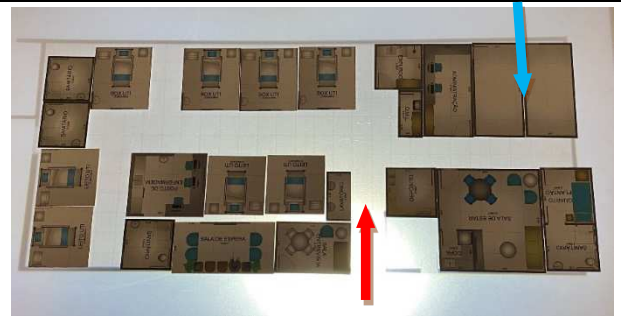


Fonte: O próprio autor.

Como em todo processo de projeto, cada profissional possui uma forma de pensamento, o que resultou em projetos totalmente diferentes, com soluções muito particulares, de acordo com os objetivos buscados, os conhecimentos pessoais e a proposta do profissional, como pode ser observado no Quadro 27.

Finalizado o *Co-Design* da UTI completa, foi iniciada a **Etapa 6** com a colocação dos óculos de RV. Neste momento, os especialistas foram questionados sobre o seu bem-estar dentro da RV (perguntas de I a V da etapa 6 do questionário no APÊNDICE H). O ponto de partida da experiência foi ajustado manualmente para iniciar dentro dos postos de enfermagem e, após isso, os especialistas foram inseridos na RV. Na **Etapa 7**, foram estimulados a caminhar e explorar livremente o ambiente para reconhecer o seu projeto, os problemas e os possíveis ajustes ou solução encontrados (Figuras 55 e 56).

Quadro 27 – Solução de Projeto da UTI (especialistas)

	Co-Design da UTI	Análise
E.1		▪ Leitos ao centro; ▪ Entrada de visitantes pela esquerda e funcionários pela direita; ▪ Posto central; ▪ Sanitários/Expurgo/DML central; ▪ Uso de 2 box fechados, uma antecâmara e sanitário; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Sala de espera externa.
E.2		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Posto central; ▪ Entrada no centro para visitantes e à direita para funcionários; ▪ Uso de 2 box fechados, uma antecâmara e sanitário; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Sala de estar funcionários; ▪ OBS: não foi colocada os sanitários dos funcionários.
E.3		▪ Leitos à direita (prox. ao duto); ▪ Administração com acesso externo; ▪ Posto central; ▪ Entrada no centro pra visitantes e à esquerda para funcionários; ▪ Uso de 2 box fechados, uma antecâmara e sanitário; ▪ Lavatório na entrada; ▪ OBS: não foi colocada os sanitários dos funcionários.
E.4		▪ Três entradas (visita/funcionário e maca); ▪ Posto central; ▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Uso de 4 box fechados sem antecâmara; ▪ Leitos com cortina no centro; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Projeto bem resolvido.
E.5 / E.6		▪ Apenas 08 Leitos à esquerda; ▪ Entrada no centro pra visitantes e pelos sanitários (barreira) para funcionários; ▪ Uso de 2 leitos abertos e 6 box, sendo 2 de isolamento (antecâmara e sanitário); ▪ Espera e sala de entrevistas na entrada; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Sala de estar maior.
 Entrada visita  Entrada funcionário  Entrada maca/equipamentos		

Fonte: O próprio autor.

Figura 55 – Walkthrough virtual



Fonte: O próprio autor.

Figura 56 – Visão do ambiente virtual simulado



Fonte: O próprio autor.

Após a exploração do ambiente, ainda inseridos na RV, os especialistas responderam as questões da **Etapa 8**, na qual foram obtidos os seguintes resultados (Quando 28):

Quadro 28 – Respostas sobre a UTI projetada

Questionário sobre a UTI Projetada	
Desenvolvimento das atividades	De uma forma geral, os especialistas compreenderam o projeto por meio da RV e ficaram satisfeitos com o resultado, informando que a sua organização possibilita um bom desenvolvimento das atividades. Apenas um respondente demonstrou insatisfação com o pequeno tamanho do posto de enfermagem.
Visualização geral	Quanto à visualização de dentro do posto de enfermagem, alguns demonstraram insatisfação pela dificuldade de ver todos os leitos, por duas razões: mau posicionamento do posto; e pela altura de uma das bancadas do posto de enfermagem, que dificultava a plena visão dos monitores e do próprio paciente.
Circulação e acesso aos leitos	Quando questionados sobre a circulação dos ambientes, três respondentes demonstraram insatisfação pelo tipo de posto de enfermagem utilizado, com apenas uma saída. Essa forma de posto impossibilita o acesso rápido a alguns leitos, necessitando percorrer uma distância maior. Seria interessante se houvesse saídas pelos dois lados do posto.
Dimensionamento	Em relação ao dimensionamento dos ambientes, foi possível identificar que os espaços foram suficientes em muitos casos, havendo poucos apontamentos direcionados ao tamanho final do posto de enfermagem.
Iluminação natural	Inicialmente o duto de ventilação existente foi ignorado, porém, ao serem questionados, os especialistas identificaram a falta de uma entrada de iluminação natural, pois muitos retiraram a função do duto do salão de leitos e o deixaram apenas para a ventilação dos demais ambientes de apoio. Um respondente informou que a posição do salão próximo ao duto traria mais iluminação interna, porém poderia dificultar a visão dos leitos e gerar outros problemas.
Necessidade de ambientes	Os respondentes não sentiram necessidade de outros ambientes no projeto, com exceção dos especialistas E5 e E6, que projetaram uma UTI com apenas oito leitos. Eles comentaram que poderiam ter melhorado o projeto para proporcionar espaço para esses dois leitos. Outro respondente informou a necessidade de um posto de enfermagem maior e uma farmácia satélite.
Observações	Mais uma vez reforçaram a dificuldade de visualização de dentro do posto de enfermagem, principalmente para pessoas de baixa estatura, pois a mureta fornecida no modelo era muito alta. Dois especialistas (E5 e E6) sentiram a necessidade de ter mais duas peças de ambientes que não foram fornecidas: vestiário de barreira e antecâmara para os leitos de isolamento.

Fonte: O próprio autor.

Com a conclusão de todos os processos, os óculos de RV foram retirados e foi realizada a FINALIZAÇÃO da Fase A.

FASE B - projeto e simulação de um leito de internação de UTI:

Essa fase se mostrou muito mais rápida e de fácil entendimento. Neste momento, os especialistas precisavam optar pelo tipo de leito que eles gostariam de simular (*box* fechado, semiaberto ou leito com cortinas), o pesquisador montava o modelo escolhido sobre a mesa, iniciando com a colocação das paredes de canto e, posteriormente, se necessário, as divisórias.

O uso da maquete se mostrou bastante eficiente, pois todo o processo se desenvolveu naturalmente com a colocação dos móveis e equipamentos sem a necessidade de intervenções significativas. Os resultados obtidos nas **Etapa 1** e na **Etapa 2** podem ser observados no Quadro 29.

Após a finalização do *Co-Design* do leito de UTI, inicia-se a **Etapa 3** com a colocação dos óculos de RV.

Neste momento, os especialistas foram inseridos na RV, com ponto de início do lado de fora do leito, momento em que foram estimulados a explorar o ambiente em geral e, na sequência, desenvolver as tarefas do roteiro:

- 1 Simular a administração de um medicamento via endovenosa em injetor lateral (exclusivo para os enfermeiros);
- 2 Observar os sinais vitais do paciente nos monitores;
- 3 Manipular (operar) todos os equipamentos e móveis da UTI;
- 4 Outras atividades que julgar importantes.

Todos os especialistas realizaram as tarefas com muita facilidade, desde explorar os ambientes, observar os sinais vitais do paciente, bem como manipular os móveis e equipamentos: abrir e fechar portas e cortinas, modificar posição do monitor e abrir e fechar gavetas. Foi possível verificar que os especialistas não apresentaram dificuldades ou receios ao caminhar e nenhum outro problema estava atrapalhando a experiência dos participantes durante a simulação do ambiente.

Quadro 29 – Solução do Leito de UTI (especialistas)

	Co-Design do Leito	Análise
E.1		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador e mesa de cabeceira à esquerda e cadeira pequena à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para fora; ▪ Deixou mesa de refeição dentro do box.
E.2		▪ Leito aberto (apenas cortina) ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Mesa de refeição ao pé da cama; ▪ Lavatório e <i>Hamper</i> do lado de fora.
E.3		▪ Box fechado com cortina; ▪ Optou por colocar o lavatório interno; ▪ Cama ao centro, com ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Sem outros móveis de apoio.
E.4		▪ Box fechado com cortina; ▪ Optou por colocar o lavatório interno; ▪ Cama ao centro, com ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ <i>Hamper</i> e cadeira pequena na parte interna
E.5 / E.6		▪ Box fechado com cortina; ▪ Optou por colocar o lavatório externo; ▪ Cama ao centro, com ventilador à esquerda, mesa de cabeceira e mesa de refeição à direita; ▪ Suporte de soro e poltrona na parte interna.

Fonte: O próprio autor.

Após a exploração do leito e ainda inseridos na RV, os especialistas responderam às questões da **Etapa 4**, na qual foram obtidos os seguintes resultados, como observado no Quadro 30.

Quadro 30 – Respostas sobre o leito projetado (especialistas)

Questionário sobre o leito de UTI projetado	
Leiaute e desenvolvimento das atividades	Todos os especialistas responderam que o leiaute criado proporciona uma boa realização das atividades internas.
Leiaute e circulação	Da mesma forma, todos os especialistas circularam dentro do ambiente do leito de UTI projetado e não tiveram dificuldade em nenhum momento.
Dimensionamento	Em relação ao dimensionamento do ambiente, todos os respondentes identificaram o leito com um tamanho razoável para circulação e colocação dos equipamentos e mobiliário.
Móveis e equipamentos	Sobre os móveis e equipamentos fornecidos para a montagem dos leitos, os respondentes não identificaram nenhum item a mais como necessário.
Manipulação na RV	Todos os respondentes conseguiram fazer a manipulação dos móveis e equipamentos, como cortina, porta, monitor e gavetas da mesa de cabeceira.
Identificação de problemas	A RV permitiu identificar problemas muito práticos que outras ferramentas não poderiam identificar, como, por exemplo, posicionamento da luz de cabeceira que projeta sombra no rosto do paciente, estilo de poltrona mais confortável, além das alturas e posições dos equipamentos. Três especialistas (n=3) identificaram a necessidade de iluminação sobre o leito (luz de cabeceira).
Observações	Foi possível entender melhor a escala dos elementos. Um respondente relatou que, mesmo entendendo a escala do projeto em planta, a sensação do ambiente em 3D possibilita reestruturar o leiaute e, em certos casos, rever as circulações. Outro profissional entendeu ser bastante importante o efeito sonoro da UTI (gravação), inserido para aumentar a realidade da simulação.

Fonte: O próprio autor.

Com a conclusão de todos os processos, os óculos de RV foram retirados e foi realizada a FINALIZAÇÃO da Fase B.

Na sequência, os especialistas responderam às questões específicas direcionadas a **Identificações e testes da ferramenta** (Quadro 31), **Potencial na utilização de adaptações projetuais** (Quadro 32) e **Questões abertas** (Quadro 33), cujos resultados obtidos estão descritos na sequência.

Quadro 31 – Identificações e testes da ferramenta

Identificações e testes da ferramenta	
Identificação e clareza	Todos os respondentes conseguiram identificar os ambientes e o mobiliário com clareza por meio do uso dos óculos de RV.
Materiais	Todos os respondentes compreenderam o material aplicado nas superfícies, exceto um que não compreendeu a textura do granito utilizada.
Óculos de RV	Todos tiveram muita facilidade na utilização dos óculos de RV, relatando ser muito simples e intuitivo, além de ter uma boa adaptação no rosto. Um respondente relatou que não teve problemas, como tontura, mesmo tendo labirintite.
Representação das peças físicas	Os respondentes acharam que as peças físicas (2D e 3D) possuíam uma boa representação, porém um deles confundiu a mesa de alimentação com a mesa de cabeceira e outro não recordava o nome de certos equipamentos.
Relação entre as peças físicas e virtuais	Os especialistas acham a dinâmica muito fácil de ser realizada. Um deles relatou que as peças físicas estavam funcionando muito bem em conjunto com o ambiente virtual e os óculos estavam fluidos e sem travamentos. Ficou mais fácil de montar o ambiente virtual com o uso da maquete, pois seria muito complicado montar todo o ambiente dentro da RV.
Maquete física	Todos os especialistas confirmaram que as maquetes facilitam a comunicação com as pessoas leigas. Um relatou que a maquete facilita a visualização e o 3D demonstra o espaço. Outro comentou que a forma tátil facilita o entendimento. A maquete é lúdica, um brinquedo, e RV é mais próxima da realidade.
Utilidade da ferramenta	Todos os especialistas concordaram com a utilização da ferramenta como um facilitador no processo de projeto participativo (<i>Co-Design</i>). Um especialista relatou que a ferramenta diminui muito o ruído de comunicação entre os participantes, pois possibilita um maior entendimento do ambiente projetado. Apenas a maquete dificultaria a comunicação e os dois modelos juntos acabam sendo melhores.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 32 – Potencial na utilização de adaptações projetuais

Potencial na utilização de adaptações projetuais	
Modificações automáticas	Todos os especialistas responderam que a possibilidade de modificações automáticas e a criação de vários leiautes são muito úteis para o processo de projeto. Um respondente complementou dizendo que o usuário pode errar, voltar, corrigir o leiaute e verificar se a alteração foi positiva ou não.
Potencial de experimentação do ambiente	Todos os especialistas responderam que a ferramenta é muito útil e tem potencial na experimentação do ambiente. Um relatou que a ferramenta simula a nossa escala, vivenciando o espaço. Outro disse que ficou fácil entender o ambiente pela forma como a mão virtual alcança os objetos. A manipulação dos objetos na RV aumenta a percepção do ambiente e do espaço.
Uso da ferramenta	Todos os especialistas recomendariam e utilizariam a ferramenta em uma dinâmica de projeto participativo, pois, dessa forma, a interação entre equipe e usuários seria maior. Facilitaria e garantiria a comunicação correta com o usuário e possibilitaria entender as suas necessidades. Isso enriqueceria a qualidade do projeto.

Utilidade da ferramenta	Os respondentes disseram que a ferramenta ajudaria muito no processo de projeto. Ajudaria na fase inicial (fase mais assertiva), na qual ocorrem as discussões e identificações de erros. Outro especialista disse que ajudaria pouco, pois dependeria da equipe (médicos e enfermeiros) no auxílio nessa fase de coleta de dados.
Experiência com projeto participativo	Alguns especialistas já tiveram experiência em projetos participativos para a área da saúde. Um respondente disse ser um processo difícil, pois as pessoas querem coisas que melhorem o próprio bem-estar e não estão interessadas no projeto como um todo. Outros disseram que utilizaram técnicas comuns, como planta baixa (2D) e entrevistas com a chefia para entender as necessidades e expectativas. Outro respondente realizou um processo colaborativo multidisciplinar sem técnicas ou ferramentas diferenciadas, apenas planta e perspectivas.

Fonte: O próprio autor.

Quadro 33 – Resposta das questões abertas

Questões abertas	
Sobre a dinâmica	E1. A dinâmica demorou mais do que imaginava, porém é uma etapa muito importante. Ela tem o objetivo de simular algo que ainda não existe, antes de acontecer, e entender o que está certo e o que está errado. E2. A experiência da dinâmica é muito interessante e deveria estar dentro dos hospitais para diminuir os erros de projeto. E3. O trabalho é muito interessante, com a possibilidade de interação do usuário com o ambiente e a visualização do espaço. Evita as mudanças no futuro. E4. A aplicação da ferramenta em um setor seria ideal. Poderia aplicar essa ferramenta não com os chefes, mas com todos os funcionários, individualmente ou em grupo. E5/6. Foi muito fácil de simular e é muito didático. Surpreendeu pela facilidade e rapidez no tempo de resposta da ferramenta e modificações automáticas para trazer qualidade ao resultado.
Comparação entre métodos	E1. Muito mais eficiente do que utilizar plantas, por exemplo, pois muitas pessoas não entendem e não se sentem aptas em colaborar com o projeto. E2. Já utilizou projetos renderizados que já ajudavam muito, mas não se pode comparar com esse tipo de atividade. E3. Utilizou o mobiliário em escala 2D. A experiência de visualização 3D é como se estivesse utilizando o espaço pronto. E4. A única forma de discussão utilizada foi em planta ou em um ambiente parecido, para a pessoa entender o espaço. E5/6. O retorno das informações seria muito maior com essa ferramenta do que com as ferramentas utilizadas em outras experiências, como plantas, fotos e perspectivas. Neste caso, o usuário realmente participaria do projeto. Ele entra no ambiente literalmente.
Contribuições e limitações	E1. Essa ferramenta possibilita reduzir o retrabalho. Rapidamente conseguimos resolver um projeto de uma UTI. Tudo é muito prático. E2. Essa ferramenta tem o potencial de diminuir os erros de projeto. E3. Uma limitação é não poder fazer certas modificações, como, por exemplo, as mudanças do leiaute de um banheiro ou do posto. E4. A contribuição é muito grande, pois pode conhecer o ambiente pronto antes da construção. Evitaria 90% das modificações na obra.

	Uma limitação é que o hospital não tem equipe para realizar essas pesquisas ou cuidar dessas etapas. E5/6. Diminui o ruído de comunicação, aumenta a qualidade do projeto e deixa o processo mais assertivo. Limitação do espaço físico e limitação dos óculos.
Etapas de projeto	E1. O ideal seria no estudo preliminar para definição de leiaute e pré-dimensionamento do setor, e no final para conferência. E2. Poderia ser utilizado no pré-projeto, antes de tudo. Primeiro deveria ter uma entrevista com a chefia e depois o estudo. E3. Na etapa de estudo ou mesmo no estudo de viabilidade para mostrar ao cliente o que pode ser feito ou não. Mas poderia ser utilizado praticamente em todas as etapas. E4. Acredita que seria na etapa intermediária, após a primeira proposta pronta do arquiteto (pré-projeto). Seria muito mais produtivo dessa forma. E5/6. Daria para utilizar em todas as etapas, principalmente no estudo preliminar.
Forma de utilização	E1. Poderia ser utilizado tanto com a equipe de projeto quanto com o usuário final. E2. Poderia acontecer com todos: cliente, profissionais etc. E3. Poderia ser utilizado mais com a equipe de projetistas. Muitos projetistas não conhecem o uso dos ambientes. Nem todas as equipes de funcionários acabam auxiliando nesse processo. E4. Com o usuário seria melhor, pois eles não conseguem entender os desenhos técnicos. E5/6. Poderia ser utilizado por todos, inclusive dentro do escritório e entre as engenharias (especialidades).
Vantagens e desvantagens	E1. A vantagem é fazer as pessoas entenderem algo abstrato por meio da RV. Entender o 3D com a facilidade de entendimento que o projetista tem. Muitas questões observadas aqui passariam despercebidas apenas com uma planta baixa. E2. A vantagem é reduzir o retrabalho no processo de projeto. E3. A vantagem é que o resultado seria mais agradável. A desvantagem é que amplia o tempo do projeto inicial. E4. Teria menos retrabalho. E5/6. A desvantagem é a limitação dos tipos de leiautes de ambientes.
Outras funções e contribuições	E1. Poderia ser utilizado para o projeto de outros setores, como setor de diagnóstico, para entender o tamanho dos equipamentos. E2. Poderia ser utilizado em outros lugares como projeto residencial. E3. Poderia ser utilizado em outras unidades ou ambientes. E4. Uma coisa que poderia ter é a demonstração da maca para entrar no leito (outros equipamentos). E5/6. Outros ambientes, outras tipologias de edificação, nas quais há um grande fluxo de pessoas e equipamentos, leiaute industrial e em outras disciplinas também.
Novidades no processo de projeto	E1. Facilitaria o entendimento do espaço 3D. E2. Poderia facilitar a participação dos usuários. E3. A inclusão do usuário no projeto, tendo a experiência de utilizar o espaço antes mesmo de ser construído. E4. A novidade é a real interação entre o setor executivo com a parte técnica de elaboração de projeto.

	E5/6. Ela cria uma linguagem comum de comunicação. Resultaria em espaços mais funcionais e adaptados com um olhar mais específico para o local.
Resultados esperados	E1. Diminui o tempo de projeto e gera menos retrabalho. Evita mudanças no momento da ocupação. E2. Influenciaria em vários aspectos, facilita o orçamento, ficaria mais barato (menos correções pós-ocupação) e reduziria o tempo de projeto. E3. Reduziria o retrabalho dos projetistas e mudanças posteriores, além de gerar maior satisfação do usuário com a participação no projeto. E4. Evitaria os resultados de baixa qualidade e retrabalhos no final. Perderia tempo no início, mas ganharia em qualidade. E5/6. Anteciparia as decisões de uma forma mais assertiva para as etapas iniciais de projeto. Necessitaria de um maior tempo inicial, mas refletiria no futuro com menos retrabalho nas etapas finais de projeto, gerando menos custo de projeto e obra.
Observações	E1. Essa ferramenta poderia ser utilizada para atualização das bases de dados, como, por exemplo, o SOMASUS (Brasil, 2023a), que está muito desatualizado. Essa ferramenta possibilitaria demonstrar questões de difícil entendimento ao cliente, como a escolha de um elemento em detrimento de outro. Poderia ser utilizada como uma ferramenta de convencimento e esclarecimento das ações de projeto. E2. Poderia deixar a ferramenta mais complexa, com a inserção de escolhas de materiais, texturas, iluminação, tipos de janela, iluminação artificial e detalhes. E3. Foi uma experiência muito gratificante. Essa ferramenta poderia ser utilizada em uma equipe real para facilitar o projeto. E4. Daria para utilizar essa ferramenta em todas as áreas do hospital, até mesmo na parte administrativa.

Fonte: O próprio autor.

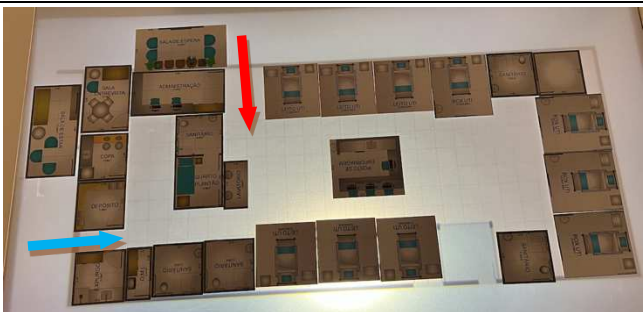
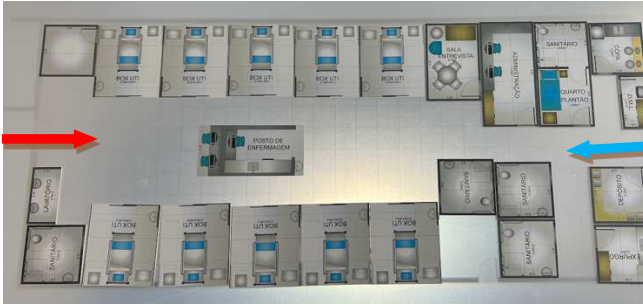
4.3.2 Resultados das Avaliações Observacionais

A mesma dinâmica realizada com os especialistas foi aplicada com todos os participantes que se disponibilizaram a colaborar na **Fase de Co-Design**. Este processo contou com a participação de 15 (n=15) enfermeiros das UTIs do HU-UEL, de diversos turnos, sendo 12 (n=12) mulheres e três (n=3) homens, com idade entre 21 e 50 anos. Buscou-se um número de participantes igualmente distribuído entre as UTI, porém, obtiveram-se quatro (n=4) participantes da UTI 2, quatro (n=4) da UTI 5/6, três (n=3) participantes da UTI 1, três (n=3) da UTI 4 e apenas um (n=1) participante da UTI 3. Dentre eles, a maioria dos participantes (n=13) atua há menos de dois anos em suas respectivas UTIs. Como a pesquisa foi aplicada utilizando parte da planta existente da UTI 5/6, buscou-se identificar o nível de familiaridade do

participante com o local, sendo que todos conheciam a UTI 5/6, porém oito (n=8) **conheciam muito** e sete (n=7) **conheciam pouco** essa unidade. Após esse levantamento inicial para reconhecimento dos participantes, foram realizadas as análises das dinâmicas e opiniões de cada um. Todos os participantes passaram pelas etapas iniciais de apresentação da dinâmica e assistiram ao Filme Gatilho.

FASE A - Configuração e simulação dos ambientes de UTI: todos os participantes realizaram as etapas da Fase A até chegarem aos resultados esperados de projeto, dentro das expectativas e necessidades de cada um. As soluções de projeto das UTIs e suas análises podem ser observadas no Quadro 34.

Quadro 34 – Solução de Co-Design da UTI (Profissionais)

	Co-Design da UTI	Análise
P.1		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pela esquerda e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Sanitários próximos ao duto; ▪ Uso de boxes fechados, uma antecâmara e sanitário; ▪ Faltou Lavatório na entrada; ▪ Posto ficou pequeno.
P.2		▪ Leitos à direita e apoio à esquerda; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela esquerda; ▪ Posto central médio; ▪ Duto ilumina os leitos; ▪ Uso de boxes fechados e abertos, uma antecâmara e sanitário; ▪ Sala de espera e administração não coube.
P.3		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pela esquerda e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Sanitários próximos ao duto; ▪ Uso de boxes fechados, uma antecâmara e sanitário; ▪ Lavatório na entrada.
P.4		▪ Leitos ao centro e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pela esquerda e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Uso de boxes fechados; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Sala de espera, recepção e entrevista na entrada. ▪ Sala de estar

P.5		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central grande; ▪ Uso de 2 boxes fechados com antecâmara; restante leito com cortina ▪ Administração na entrada; ▪ Faltou sanitário de funcionário; ▪ Muito espaço vazio.
P.6		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Uso de boxes fechados; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Sala de estar ficou fora do limite.
P.7		▪ Leitos à direita e apoio à esquerda; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela esquerda; ▪ Posto central grande; ▪ Uso de 4 boxes fechados e o restante leito com cortina ▪ Lavatório na entrada; ▪ Distribuição boa do ambiente.
P.8		▪ Leitos ao centro e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes à esquerda e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Uso de 5 boxes fechados, restante leito com cortina ▪ Lavatório na entrada; ▪ Administração e entrevistas na entrada; ▪ Muito espaço vazio.
P.9		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Uso de boxes fechados; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Sala de estar dentro; ▪ Acesso ruim ao sanitário de paciente, por causa do expurgo; ▪ Expurgo dentro do salão.

P.10		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central grande; ▪ Uso de 4 boxes fechados; ▪ Espera e lavatório na entrada; ▪ Sala de estar ficou para fora; ▪ Sala de estar.
P.11		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central médio; ▪ Uso de 4 boxes fechados e o restante leito com cortina; ▪ Lavatório, entrevista e adm. na entrada. ▪ Salão dos leitos ficou bem isolado.
P.12		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Uso de boxes fechados; ▪ Lavatório na entrada;
P.13		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pela esquerda e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Uso de boxes fechados, sendo 1 com antecâmara e sanitário; ▪ Lavatório na entrada atrapalha o acesso ao sanitário;
P.14		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central médio; ▪ Uso de 6 boxes fechados e restante leito com cortina; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Muito espaço vazio.
P.15		▪ Leitos à esquerda e apoio à direita; ▪ Entrada de visitantes pelo centro e funcionários pela direita; ▪ Posto central pequeno; ▪ Uso de 2 leitos abertos e 8 boxes fechados, sendo 1 com antecâmara e sanitário; ▪ Lavatório na entrada; ▪ Sala de estar e Rouparia; ▪ Faltou administração

Fonte: O próprio autor.

No geral, houve uma grande diversidade de leiautes de UTIs, processo no qual cada participante tinha um direcionamento e uma justificativa particular. Dos quinze projetos realizados, 13 participantes (n=13) optaram por realizar o salão de leitos do lado esquerdo e apenas dois projetos do lado direito (próximo ao duto). Dentre os participantes, sete (P.1; P.2; P.4; P.6; P.9; P.10; P.15) consideraram a sala de estar para funcionários em seus projetos e apenas três (P.2; P.4; P.10) consideraram o uso da sala de espera. Esses dois ambientes não são obrigatórios dentro da área restrita da UTI, sendo que muitas vezes eles foram ignorados ou deixados em segundo plano pela dificuldade de inseri-los nos projetos ou porque não havia mais espaço disponível. A utilização de no mínimo um *box* de isolamento com antecâmara e banheiro exclusivo foi escolhida por seis (n=6) dos participantes (P.1, P.2, P.3, P.5, P.13, P.15) e um participante (P.4) optou por colocar as antecâmaras (sem banheiro exclusivo).

Além disso, destaca-se o uso do número mínimo necessário de lavatórios em todos os projetos (n=15), sendo que todos também possuem lavatórios exclusivos na entrada de visitantes; 13 projetos (n=13) possuem vestiários de funcionários próximos à entrada/saída exclusiva de funcionários para facilitar a troca de roupas na entrada e saída dos plantões; 12 projetos (n=12) possuem copa isolada (distante) do salão de leitos, para dar maior privacidade nos momentos de intervalo e de descanso dos enfermeiros; 11 projetos (n=11) locaram o quarto do plantonista mais próximo ao salão dos leitos para tornar o acesso mais facilitado; nove participantes (n=9) optaram por colocar a copa distante da administração/secretaria, relatando que assim o uso da copa seria mais facilitado por estar longe da sala do coordenador (administração); sete projetos (n=7) colocaram a sala de administração/secretaria na entrada de visitantes para realizar o controle de acesso; e apenas seis projetos (n=6) locaram o expurgo próximo à saída de funcionários, o que seria o mais indicado, embora os demais acreditem que o expurgo próximo do salão seja mais adequado, pois agiliza o trabalho assistencial.

A seguir, no Quadro 35, serão demonstradas as respostas obtidas no questionário sobre as UTIs projetadas pelos enfermeiros.

Quadro 35 – Resposta sobre Co-Design da UTI (enfermeiros)

Questionário sobre a UTI Projetada	
Leiaute e desenvolvimento das atividades	Sobre o leiaute para o desenvolvimento das atividades, oito respondentes ficaram satisfeitos e sete responderam “Em partes” em razão do posto de enfermagem pequeno , com circulações estreitas e falta de visão dos boxes , por ter que utilizar leitos com cortinas e pela distância em que ficaram os sanitários.
Leiaute e visualização	Sobre a visualização de todos os leitos, nove respondentes ficaram satisfeitos e apenas seis responderam “Em partes”, em razão da altura da bancada do posto de enfermagem que atrapalhou a visão, difículdade de visão de algum leito e pela configuração e posicionamento dos leitos que dificultaram a visualização geral.
Leiaute e circulação	Sobre a circulação e fácil acesso aos leitos, 11 respondentes ficaram satisfeitos e apenas um respondeu “Não” e três “Em partes”, em razão de ter deixado um dos leitos fora da visão dos enfermeiros de dentro do posto e pela própria configuração do posto com apenas uma entrada, o que acarretaria o aumento da distância para acesso de alguns leitos.
Dimensionamento dos ambientes	Sobre o dimensionamento dos ambientes, a maioria ficou satisfeita e apenas cinco responderam “Em partes”, devido ao tamanho do box e, principalmente, pela dimensão do posto de enfermagem .
Iluminação natural	Sobre a iluminação natural vinda do duto, apenas sete pessoas acharam que interferiu em seu projeto, seis responderam “Não” e três “Em partes”, em razão do duto iluminar apenas uma parte da UTI ou não fazer falta . Outro disse que deveria retirar o duto , além de dizer que o duto atrapalhou o projeto ou não foi considerada a entrada de luz como importante.
Ambientes	Em relação à falta de algum ambiente, dentre todos os respondentes, cinco disseram “Não” ou “Em partes”, devido à falta de espaço dentro do posto, falta de local para guardar materiais de uso comum e para guardar desfibrilador, materiais e dieta , falta de lavatórios e sala de descanso .
Qualidade do projeto	Quando questionados se o projeto havia ficado melhor do que a sua UTI atual, oito responderam “Sim” e seis “Em partes”, em razão da visualização dos leitos , mais espaço, circulação e clareza , salas de apoio dentro da UTI e pelo tipo de leito . O único que respondeu “Não”, trabalha na UTI 1 e justificou pelo fato de ter ficado apertado e com um dimensionamento ruim .
Observações	Algumas observações pontuais foram realizadas, tais como, as cadeiras do posto de enfermagem ficaram de costas para os leitos, faltou uma sala de descanso para os enfermeiros, além da necessidade de mais pontos de trabalho e computadores no posto de enfermagem.

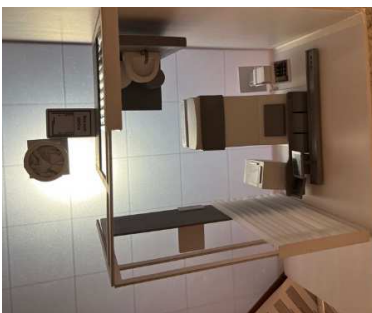
Fonte: O próprio autor.

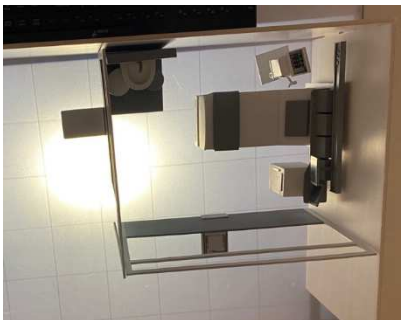
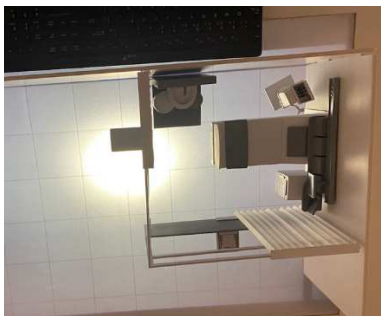
Com a conclusão de todos os processos, os óculos de RV foram retirados e foi realizada a FINALIZAÇÃO da Fase A.

FASE B - projeto e simulação de um leito de internação de UTI:

Assim como ocorreu com os especialistas, essa fase se mostrou muito mais rápida e de fácil entendimento. O participante escolheu o tipo de leito (box fechado, semiaberto ou leito com cortinas) e, na sequência, fez a colocação dos móveis e equipamentos disponibilizados. Os resultados obtidos na criação dos leitos podem ser observados no Quadro 36.

Quadro 36 – Resultados do *Co-Design* dos leitos (enfermeiros)

	Co-Design do Leito	Análise
P.1		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira e suporte de soro à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ Poltrona à direita.
P.2		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ <i>Hamper</i> do lado de fora.
P.3		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ Cadeira do lado direito; ▪ <i>Hamper</i> do lado de dentro.
P.4		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito.

P.5		▪ Box fechado sem cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito.
P.6		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito;
P.7		▪ Box semiaberto com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Poltrona à direita e suporte de soro à esquerda.
P.8		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ Suporte de soro do lado esquerdo; ▪ <i>Hamper</i> do lado de dentro.
P.9		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ Mesa de refeição ao pé da cama; ▪ <i>Hamper</i> e poltrona do lado de fora.

P.10		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito.
P.11		▪ Box semiaberto com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito.
P.12		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ Suporte de soro do lado direito; ▪ <i>Hamper</i>, poltrona e mesa de refeição do lado de fora.
P.13		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ Suporte de soro do lado direito; ▪ <i>Hamper</i> do lado de dentro.
P.14		▪ Box semiaberto com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Poltrona à direita.

P.15		▪ Box fechado com cortina; ▪ Cama ao centro; ▪ Ventilador à esquerda e mesa de cabeceira à direita; ▪ Optou em deixar o lavatório para dentro do leito; ▪ Suporte de soro do lado esquerdo; ▪ <i>Hamper</i>, poltrona e mesa de refeição do lado de fora.
------	---	--

Fonte: O próprio autor.

Dos 15 leitos projetados, 12 (n=12) deles foram realizados com box fechado e, dentre eles, apenas um optou por não utilizar a cortina, por questão de facilitar a limpeza do leito. O restante, três (P.7, P.11, P.14), optou pela utilização de leito semiaberto (apenas divisórias laterais) com cortina.

Em geral, não houve grandes diferenças entre os leiautes projetados, destacando-se apenas as variações de uso de alguns móveis e equipamentos dentro do leito, tais como lavatório (n=13), poltrona ou cadeira (n=4), *hamper* (n=3) e mesa de refeição (n=1). A incidência na utilização de todos os elementos para a criação dos leitos pode ser observada no Quadro 36.

Após a finalização do *Co-Design* do leito de UTI, iniciou-se a **Etapa 3** com a colocação do óculos e controles para simulação das mãos e posterior inserção na RV. Nessa etapa, também foram realizadas as tarefas descritas no roteiro (Etapa 3), que consistiu na simulação da **administração de medicamento junto ao paciente, observação dos monitores e manipulação dos objetos virtuais**. O ponto de partida da simulação virtual foi posicionado do lado de fora do leito criado, próximo a um posto de enfermagem genérico, inserido para dar uma melhor experiência aos participantes.

Quadro 37 – Itens utilizados nos leitos

	Box fechado	Box semiaberto	Cortina	Régua de gases	Cama	Ventilador	Mesa de cabeceira	Lavatório	Hamper	Cadeira / poltrona	Suporte de soro	Mesa de refeição	Armário
P.1	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗
P.2	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
P.3	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
P.4	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
P.5	✓	✗		✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
P.6	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
P.7	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
P.8	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗
P.9	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗
P.10	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
P.11	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
P.12	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗
P.13	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗
P.14	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗
P.15	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗

Fonte: O próprio autor.

Assim como na avaliação com os especialistas, todos os participantes enfermeiros realizaram as tarefas com muita facilidade, como descrito na sequência.

Simular a administração de um medicamento via endovenosa em injetor lateral: alguns participantes (n=3) não entenderam como realizar a tarefa, mas depois todos conseguiram ao menos realizar a simulação da aplicação do medicamento. Alguns participantes (n=4) foram bastante rigorosos e detalhistas no momento da explicação, informando todos os processos necessários, de acordo com o POP dessa tarefa, incluindo conversas com o paciente e explicação de procedimentos técnicos. Outros demonstraram a necessidade de objetos, tais como lixeiras específicas e caixa de perfurocortantes para descarte da “seringa utilizada” (n=2). Também demonstraram a necessidade de uma bancada de apoio ao lado do lavatório (n=1). Outro participante achou necessário um dispenser de álcool logo na entrada do leito para a higienização das mãos (n=1). Todos utilizaram a mesa de cabeceira para apoiar a bandeja, enquanto alguns reclamaram da baixa posição da cama (n=4), pois exigia uma maior inclinação para acessar o braço do paciente.

Observar os sinais vitais do paciente nos monitores: essa tarefa foi cumprida com muita facilidade e todos os participantes conseguiram fazer a leitura dos sinais vitais no monitor cardíaco;

Manipular (operar) todos os equipamentos e móveis da UTI: todos os participantes conseguiram manipular os equipamentos do leito. Alguns demonstraram dificuldade em manipular alguns objetos interativos (n=2), principalmente a cortina, porém não houve prejuízo na experiência da simulação. A parte mais interessante dessa tarefa foi identificar os elementos que estavam fora de alcance ou muito altos. Os participantes de baixa estatura (n=3) encontraram dificuldades no alcance das tomadas, pontos de gás e aparelhos sobre a cama (bombas). Os mais altos (n=4) apontaram a baixa posição (altura) da cama e dificuldade de manipular o paciente.

Outras atividades que julgar importantes: os participantes ficaram livres para experimentar o ambiente e identificar os pontos positivos e negativos para assim responderem ao questionário ainda na RV.

Os resultados estão consolidados no Quadro 38.

Quadro 38 – Resultados sobre o *Co-Design* do Leito

Questionário sobre o leito de UTI projetado	
Leiaute e desenvolvimento das atividades	Apenas um participante (n=1) respondeu “Em partes” quando questionado se o leiaute criado proporcionou a realização das atividades internas, em razão dos pontos de gás medicinal estarem muito altos. Os demais (n=14) ficaram satisfeitos com o resultado.
Leiaute e circulação	Em relação ao espaço interno para circulação e posicionamento dos móveis, todos os respondentes se mostraram satisfeitos (n=15).
Dimensionamento	Sobre a dimensão interna do leito projetado, dez respondentes (n=10) consideraram um tamanho “Razoável” e cinco (n=5) consideraram “Grande”.
Resultado do Leito	De todos os respondentes, 11 (n=11) acharam o resultado do projeto melhor do que o leito em que trabalham atualmente. Do restante, três (n=3) responderam “Em partes”, devido às poucas tomadas do projeto e ausência de dispensador de álcool. Uma pessoa relatou que a parte boa do projeto é a mesa de cabeceira e o suporte de soro que não existe em sua unidade (UTI 4). Um participante (n=1) respondeu “Não” pois o projeto ficou igual ao leito da sua unidade atual.
Móveis e equipamentos	Em relação à falta de móveis e equipamentos, três participantes (n=3) responderam “Sim” e três (n=3) responderam “Em partes”. Essas respostas se justificam pela necessidade de lixeiras, móvel para apoio de bandeja, aspirador, mais ganchos no suporte de soro, ventilador e TV para pacientes. Um participante relatou a necessidade de iluminação sobre o leito (n=1).

A palavra **VISUALIZAÇÃO** obteve a maior frequência, o que demonstra a necessidade dos participantes de “verem” o resultado do projeto, de entenderem como ele será feito e como ficará no futuro. Além disso, a palavra **CONSIGO** demonstra também a necessidade de conseguir entender, conseguir participar e até mesmo conseguir contribuir com o **PROJETO**. Tudo isso está relacionado ao **ESPAÇO** que pode ser visualizado de uma forma **REAL** com a utilização da tecnologia da **RV**.

As observações gerais foram bastante interessantes, pois, com elas, foi possível identificar a opinião das pessoas de uma forma objetiva, tais como:

A ferramenta possibilita visualizar e opinar de uma forma muito mais fácil e objetiva, diminuindo os ruídos de comunicação entre os participantes;

A RV é melhor para visualizar e entender o projeto de uma forma mais próxima da realidade, reconhecendo alturas, acessos e necessidades muito particulares, que seriam impossíveis de serem registradas em um projeto arquitetônico, tais como caixa de perfurocortantes, cores de lixeiras, até mesmo posicionamento e altura de dispensadores de sabão e álcool, por exemplo;

A utilização da maquete como elemento de comunicação do projeto pode enganar a visualização do espaço, como relatado por um participante. Essa constatação pode ser interpretada pela visão lúdica que ocorre em muitos casos (“como se fosse um brinquedo”) e pela diferença da escala da maquete e da escala do ambiente real.

A ferramenta possibilitou que os participantes se sentissem parte integrante da equipe de projeto, podendo exercer ações práticas de projeto ao colocar ou modificar algum elemento, além de fornecer opiniões com maior segurança;

Nesse tipo de processo, o retrabalho é minimizado, pois uma grande parte das insatisfações e modificações acontecem de uma forma mais rápida, objetiva e na etapa de estudo preliminar.

O artefato demonstrou potencialidade para aplicações ampliadas, tanto em outros locais e setores da própria UTI, como os ambientes de apoio, quanto em outros setores hospitalares, como setor de diagnóstico ou até mesmo administrativo.

Além disso, o artefato pode ser reformulado ou atualizado para novas necessidades ou testes inovadores, como novos *designs*, novos móveis ou nova disposição de ambientes. Para isso, bastaria complementar o conjunto já existente com novos modelos, móveis e ambientes (físicos e digitais);

Embora a RV seja um destaque dentro do conjunto do artefato, a maquete e as peças físicas são de grande importância por possibilitar o entendimento do espaço, além de ser uma interface tácita e facilitadora entre homem e computador.

5 DISCUSSÕES

A partir dos resultados obtidos e descritos no capítulo anterior, foi possível identificar contribuições pontuais em três assuntos: o projeto arquitetônico de UTI, o artefato e a metodologia adotada, os quais serão discutidos na sequência.

5.1 DISCUSSÕES SOBRE O PROJETO ARQUITETÔNICO DE UTI

Os projetos arquitetônicos de UTIs devem ser considerados como uma união de informações interdisciplinares que geram resultados bastante complexos e detalhados. Nesta pesquisa de CDBE, as discussões tanto da **Fase de Descoberta**, quanto da **Fase de Co-Design**, são complementares entre si, gerando os resultados demonstrados na sequência, divididos por temas.

Acessos e circulações: todos os participantes (n=15) utilizaram duas entradas independentes (pacientes e funcionários) em seus projetos, o que também aconteceu com todos os especialistas (n=5). A separação de acessos facilita a circulação interna e reduz problemas de fluxos cruzados. Também, possibilita trabalhar com larguras diferentes de corredores, sendo 1,20 m para acesso restrito aos funcionários e 2,00 m para locais de acesso dos pacientes (ANVISA, 2002). Além disso, auxilia no controle de entrada de pessoas, racionaliza o fluxo de materiais limpos e contaminados e possibilita uma melhor organização dos ambientes de uma UTI. Embora tenha sido uma unanimidade entre os participantes, essa separação já ocorre atualmente na estrutura física da UTI 4, porém a porta de acesso de funcionários fica sempre trancada e só é aberta para a retirada de resíduos. A justificativa dada pela coordenadora é que apenas uma entrada facilita o controle de acesso, tanto de pessoas quanto de materiais, realizado por um único funcionário.

Compreensão do projeto e leiaute: mesmo considerando a importância do ambiente físico das UTIs, muitos enfermeiros não compreenderam certas necessidades técnicas e ambientais, tais como uso de pressão negativa nos leitos de isolamento, antecâmara de isolamento e banheiros exclusivos, organização dos ambientes de apoio de acordo com as necessidades, entre outros. Outro exemplo é que, mesmo sendo uma exigência na RDC nº. 50 (ANVISA, 2002), apenas seis participantes (n=6) utilizaram antecâmara com banheiros em seus projetos de leitos de isolamento. A atenção principal dos participantes estava voltada à forma de

atendimento dos pacientes (realização das atividades) e à conformação do salão de leitos e do posto de enfermagem.

Mesmo assim, todos os participantes (n=15) criaram acessos exclusivos para visitantes e funcionários, indicando a necessidade de segregar as áreas públicas (leitos e boxes) e restritas (ambientes de apoio). Todos os participantes (n=15) buscaram a melhor posição dos leitos em relação ao posto de enfermagem, realizando diversas tentativas e ajustes até chegar à uma proposta aceitável com base na visualização e rápido acesso. Mesmo assim, de acordo com as respostas fornecidas, alguns participantes ainda ficaram insatisfeitos com o tamanho do posto de enfermagem (n=5) e com a visualização prejudicada dos leitos em razão da altura da parede do posto de enfermagem (n=6). Isso demonstra que, a visão em planta pode disfarçar problemas que só serão identificados no momento da ocupação e que, neste caso, foram identificados ainda durante a simulação em RV. Os ambientes de apoio foram configurados com diversos tipos de leiautes, nos quais foi possível observar algumas tendências em comum, como, por exemplo, vestiários próximos ao acesso exclusivo de funcionários (n=13), posicionamento do quarto de plantonista próximo ao salão de leitos (n=11) e colocação da copa distante do salão de leitos (n=12). Também, foi observado um viés em alguns projetos, pois nove participantes (n=9) posicionaram a copa distante da sala de administração para limitar a supervisão e o controle do coordenador.

Já com os especialistas, o arranjo dos ambientes de apoio se tornou tão importante quanto o salão de leitos, demonstrando uma preocupação com fluxos, organizações, hierarquias, circulações e visualizações, pensando o projeto como um todo para harmonizar funções internas. Os especialistas deram mais atenção à configuração dos ambientes da Fase A, relatando verbalmente quais eram as necessidades e dificuldades que estavam enfrentando na configuração dos ambientes de apoio. Todos demonstraram uma certa insatisfação por não conseguir ter uma solução mais apropriada ou por não conseguir solucionar certos problemas, como dimensões maiores para o posto de enfermagem, circulações mais largas, entrada de iluminação natural em todos os ambientes, bem como falta de espaço para colocação de uma sala de estar para os funcionários e sala de espera para visitantes.

Janelas para o exterior: durante as simulações, nove participantes (n=9) consideraram a influência da iluminação natural no seu projeto. Um participante (n=1) relatou que as janelas acima da cabeceira do paciente podem ser uma solução

bastante eficiente para entrada de luz, porém não solucionam a questão do contato com o ambiente externo, principalmente para o paciente consciente, que acaba ficando de costas para as janelas. Esse tipo de solução pode demonstrar um grande problema a ser solucionado, porém, cabe a reflexão sobre o assunto em busca de melhores condições ambientais. Deve-se evitar incidência direta de raios solares sobre os leitos, como registrado durante as observações na UTI 4, utilizando preferencialmente proteções por brises externos ou insulfilmes nos vidros. Já as persianas e cortinas no interior dos leitos devem ser evitadas em razão da necessidade de constante manutenção e higienização, que deve ser realizada a cada 15 dias de internação, alta ou óbito do paciente, de acordo com os protocolos do HU-UEL;

Iluminação artificial: durante as observações e levantamentos técnicos, foi constatado que a iluminação de todas as UTIs está de acordo com as normas. Ao longo das simulações, apenas três especialistas (n=3) e um enfermeiro (n=1) comentaram sobre a necessidade de uma boa iluminação artificial sobre o leito, por meio de uma arandela que ilumine a face do paciente. A iluminação artificial teve um alto grau de satisfação durante a **Fase de Descobertas** do CDBE. Mesmo assim, é importante reforçar que os ambientes de uma UTI devem possuir um bom sistema de iluminação para proporcionar boa visualização e atendimento imediato em qualquer horário, contanto que não incomode ou ofusque o paciente deitado na posição decúbito²². Considerar uma iluminação artificial noturna para os leitos (luz de vigília), por meio de balizadores, pode oferecer um maior conforto durante o sono dos pacientes, principalmente os conscientes.

Qualidade do ar e temperatura: durante a **Fase de Descobertas**, os quesitos ventilação e temperatura obtiveram um alto grau de insatisfação, chegando a 59,7% e 65,7% respectivamente. Já na simulação, apenas um participante (n=1) identificou a ausência de grelha de ar do leito na RV, o que pode demonstrar a dificuldade de sua simulação, principalmente ao simular a sensação térmica. Esse item deve estar sempre presente em um projeto de leito de isolamento, considerando um controle do ar nos seguintes quesitos, conforme estabelece a **NBR 7256** (ABNT, 2022): temperatura, umidade, pureza, renovação, movimentação e pressão. Esses parâmetros devem ser considerados conforme o tipo de UTI e leito que está sendo

²² Posição em que o paciente é deitado sobre as costas, com a cabeça levemente acima do nível dos pés.

projetado, tipo de ambientes e níveis de risco. Deve-se observar as necessidades de filtragem do ar para evitar a contaminação de outros setores ou do próprio ambiente externo, com a utilização de filtro HEPA (*Hight Efficiency Particulate Air*) que garante uma filtragem de 99,97% do ar. Observar a necessidade de diferenciação de pressão (positiva e negativa) em ambientes adjacentes para auxiliar na condução do ar, evitando que um ambiente contamine um outro. Para os ambientes hospitalares, principalmente de UTI, nos quais a temperatura e a pressão do ar devem ser rigorosamente controladas, é importante que as instituições sigam os requisitos da **Lei nº 13.589**, de 4 de janeiro de 2018 (Brasil, 2018), que aborda a necessidade de manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes, de todos os edifícios de uso público e coletivo, incluindo os edifícios hospitalares. Segundo essa Lei, os EASs devem “dispor de um Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) dos respectivos sistemas de climatização, visando à eliminação ou minimização de riscos potenciais à saúde dos ocupantes”. Essa rotina de manutenção poderia diminuir as constantes interrupções de funcionamento do sistema de ar-condicionado. Além disso, as UTIs poderiam dispor de um sistema alternativo de condicionamento de ar para evitar problemas de superaquecimento dos ambientes nos momentos de falha do sistema principal, evitando a abertura de janelas ou utilização de ventiladores. Esse controle da qualidade e isolamento do ar deve ser previsto para impedir que fungos, bactérias e outros microrganismos prejudiciais à saúde se propaguem pelo ambiente ou que ocorra a troca de ar interno/externo sem nenhum tipo de tratamento ou filtragem;

Ergonomia: conforme observado nas simulações de RV, sete participantes (n=7) demonstraram dificuldade em acessar algum tipo de equipamento por estar muito alto ou muito baixo. A diferença de estatura entre os profissionais pode acarretar na dificuldade de acesso a móveis e equipamentos. Deve ser considerada em todo o projeto, a possibilidade de ajustes de altura em móveis e equipamentos para que todos os funcionários possam utilizá-los sem restrições ou sem a necessidade de outros artifícios para contornar a situação, como no caso de utilizar a escada do leito para acessar os equipamentos mais altos. Embora seja uma solução institucional, a prateleira em granito dos leitos dificulta em alguns momentos o acesso e a manipulação dos equipamentos (bombas). Um participante indicou a necessidade de se pensar o ambiente de UTI (leito ou box) de acordo com os procedimentos realizados internamente. No caso de uma intercorrência, com necessidade de se

posicionar na cabeceira do paciente, como indicado na Figura 58, deve-se ter livre acesso ao redor do leito e possibilitar a retirada da cabeceira móvel e do travesseiro. Esse cuidado se justifica em procedimentos que demandam bastante espaço, como na pronação do paciente, sendo necessária uma equipe multidisciplinar de médico, enfermeiro, fisioterapeuta e técnicos de enfermagem (Figura 59). Deve-se tomar cuidado para que equipamentos como bombas de infusão e monitores não atrapalhem essa circulação e ainda possam ser acessados para manipulação pelos profissionais de uma forma ágil e simplificada. A forma de disposição das bombas de infusão e monitor cardíaco sobre a prateleira de granito deve ser repensada para outra solução, como apontado por alguns enfermeiros (n=3), principalmente por dificultar o acesso por trás do leito e para evitar acidentes quando a cabeceira da cama é elevada e acaba esbarrando na prateleira, como relatado por uma coordenadora durante entrevista da **Fase de Descobertas**.

Figura 58 - Simulação de reanimação do paciente



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=bMDYX_Mwn8s

Figura 59 - Simulação de pronação de paciente



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=kVPsFv9w>

Leito de isolamento: Durante as simulações do leito de UTI, 4 especialistas (n=4) e doze participantes (n=12) optaram por utilizar leitos fechados. O isolamento do paciente em box fechados muitas vezes é a solução ideal para o tratamento e controle de infecção dentro de uma UTI e deve ser preferível em novos projetos. Esses leitos podem ter antecâmara ou não, porém, quanto maior o nível de cuidados, maior será o controle nos níveis de risco²³. Esse tipo de isolamento também

²³ Segundo a NBR 7256 (ABNT, 2022, p. 180), os riscos de infecção podem ser divididos em quatro níveis, sendo o Nível 0 “onde o risco não excede aquele encontrado em ambientes de uso público e coletivo”, chegando no Nível 3, “onde existe evidências de alto risco de ocorrência de agravos sérios à saúde relacionados à qualidade do ar, de seus ocupantes ou pacientes que utilizem insumos manipulados nestas áreas, baseadas em estudos experimentais, clínicos ou epidemiológicos”. Os demais níveis podem ser consultados na referida norma.

auxilia em reduzir os ruídos dentro dos leitos, aumentando o descanso e reduzindo o estresse do paciente. Essa solução evita que os ruídos provenientes de intercorrências em leitos adjacentes sejam ouvidos. Por outro lado, foi relatado por dois enfermeiros (n=2) que os leitos fechados acabam sendo desumanos ao isolar os pacientes do contato familiar (no caso de isolamento por contato) e, quando conscientes, do convívio diário e conversas com os demais usuários e enfermeiros.

Posto de enfermagem: a posição do posto de enfermagem é entendida tanto pelos usuários como pela literatura como um fator estratégico dentro de uma UTI (Moura Junior, 2008). Todos os participantes (n=15) e quatro especialistas (n=4) optaram por deixar o posto de enfermagem no centro do salão, em forma de ilha. O seu posicionamento no centro do ambiente ou do salão deve ser preferido para possibilitar rápido acesso e boa visualização de todos os leitos de uma UTI. O seu interior deve possibilitar a realização de todas as tarefas necessárias para o bom desempenho das funções de enfermagem, sem deixar de considerar espaço para preparação de medicamentos e guarda de materiais de insumos e equipamentos, preocupação essa observada durante a aplicação das simulações. Também deve existir um local específico para realizar anotações, prescrições e registros, de uma forma confortável e de fácil acesso aos computadores;

Sala de descanso: durante a simulação, apenas cinco participantes (n=5) consideraram a sala de descanso ou sala de estar em seus projetos. Provavelmente, a baixa utilização do ambiente se deu pela falta de espaço no modelo oferecido durante a simulação. A dificuldade em conciliar todos os ambientes obrigatórios resultava na retirada dos ambientes eletivos, como no caso da sala de estar e sala de espera. Esse ambiente não precisa estar necessariamente no espaço restrito de uma UTI, podendo estar em outro local do hospital, onde, ao colocá-lo fora da área restrita, o profissional de enfermagem pode utilizá-lo como uma área de decompressão e descanso do ambiente de UTI. Ao colocá-lo dentro do espaço restrito, gera um maior controle pela coordenação, rápida retomada em caso de emergência e controle de entrada e saída de agentes contaminantes, pois não entram em contato com outros ambientes do hospital. De acordo com a recente **Lei 14.602**, de 20 de junho de 2023 (Brasil, 2023b), as instituições de saúde brasileiras deverão oferecer ambientes de descanso para profissionais de enfermagem. Esses ambientes deverão ser “arejados, possuir banheiro, ter mobiliário adequado, oferecer conforto térmico e acústico e possuir espaço compatível com a quantidade de profissionais

diariamente em serviço” (Agência Senado, 2023, p.1). No HU-UEL, a única sala de descanso integrada à área restrita é a da UTI 4, porém sempre permaneceu trancada pela coordenação, como observado pelo pesquisador.

Privacidade: durante a **Fase de Descobertas**, foi identificado um grau de insatisfação de 50,8% no quesito privacidade. Isso se dá pelo fato da dificuldade de isolamento visual entre leitos, provavelmente pela falta de cortinas ou biombos. Mesmo assim, foi observada uma considerável rejeição no uso de cortinas de isolamento (55,2%), embora apenas um participante (n=1) tenha optado por não utilizar cortinas dentro do box durante a simulação do leito. A utilização de cortinas entre os leitos deve ser preferida, porém muitas vezes pode ser um problema quanto à sua higienização ou manutenção. Alternativas como biombos podem ser consideradas para casos em que não haja outras soluções. Atualmente, existem algumas opções arquitetônicas que exercem tal função, porém, ainda possuem um alto custo de aquisição, tais como as micropersianas entre vidros (Figura 60) e o *Smart Glass* ou Vidro Inteligente (Figura 61). Ambas as soluções isolam visual e acusticamente o ambiente e possuem superfície de fácil limpeza e higienização, podendo ser utilizadas como uma alternativa bastante eficiente em leitos de UTI.

Figura 60 – Vidro duplo com micropersiana



Fonte: O próprio autor

Figura 61 - *Smart Glass*



Fonte: <https://filminteligente.com.br>

Outra questão de privacidade é referente aos sanitários de pacientes. A falta deste ambiente aumenta a exposição do paciente ao obrigá-lo a realizar todas as suas necessidades fisiológicas no leito ou em cadeira adaptada, mesmo tendo condições físicas de se locomover até um sanitário. Esse formato de assistência é o maior exemplo de perda de controle sobre o seu corpo e de sua dignidade. Esses ambientes, mesmo que pouco utilizados, devem permanecer disponíveis para proporcionar, aos pacientes aptos, a possibilidade de escolha e privacidade. Esse quesito foi observado no relato de quatro dos cinco coordenadores durante as entrevistas, já que apenas a UTI 4 possui sanitários para pacientes em funcionamento. Na **Fase de Descobertas**, apenas 29,9% dos respondentes se demonstraram satisfeitos com os sanitários de pacientes. Já na **Fase de Co-Design**, os participantes apenas utilizaram os sanitários de pacientes pois precisavam cumprir todas as regras impostas na simulação, já que muitos relataram o desejo de não utilizá-los.

Ambientes de apoio: Uma UTI é a união de diversos ambientes que juntos se tornam um setor específico e muito importante dentro de um hospital. A exigência de certos ambientes de apoio é necessária para auxiliar nos processos e na realização das atividades de terapia intensiva. No entanto, alguns participantes relataram a necessidade de outros ambientes complementares, como a farmácia satélite (n=1) e vestiários de barreira para o acesso de todos os funcionários, médicos, alunos e residentes, identificada por um especialista (n=1). Esse vestiário de barreira pode ser muito útil em uma UTI, porém deve ser melhor compreendido o seu impacto dentro de um Hospital-Escola como o HU-Uel.

Visita familiar: Proporcionar o reencontro do familiar com o paciente é um processo terapêutico de reabilitação do enfermo (Foucault, 1998). Esse processo deve ser incentivado o máximo possível e os ambientes de UTI devem dar suporte para isso, com locais de espera humanizados e com sanitários; ambiente adequado para o acolhimento familiar (Espaço Família), visitas estendidas, visitas alternativas etc. O HU-Uel possui uma política de visita bastante abrangente, com três momentos de visita: manhã, tarde e noite. A separação dos acessos, deixando uma entrada exclusiva para os visitantes, foi registrada no projeto de todos os participantes (n=15) e especialistas (n=5), e demonstra a importância demandada por esta atividade.

Lavatórios e dispensadores: embora todos os projetos simulados, tanto de especialistas (n=5) quanto de participantes (n=15), estivessem dentro das

normas de quantidade de lavatórios, é sempre importante reforçar a necessidade de sua instalação, com torneira automática e dispensador de sabão / digermante, sendo um para cada cinco leitos. Todos os projetos previram lavatórios na entrada de visitantes para realizar a perfeita higienização das mãos de todas as pessoas externas. Além disso, deve-se considerar a instalação de dispensadores com solução alcoólica na entrada do setor, entre leitos e em outros locais considerados importantes, como mencionado por dois participantes (n=2), durante a sua simulação do leito em RV.

Materiais e manutenção: Na simulação de RV não foi abordada a avaliação dos materiais, por considerar este um assunto técnico e de domínio da área de arquitetura. Dessa forma, na avaliação junto aos especialistas, foi perguntado se os materiais utilizados na RV (parede, piso, móveis e objetos) eram fáceis de se compreender, sendo que todos identificaram os materiais com facilidade, exceto o granito da divisória, que não foi compreendido por um dos especialistas. A escolha dos materiais e acabamentos utilizados no interior das UTIs deve seguir padrões rigorosos para permitir a sua fácil limpeza e higienização, durabilidade e baixa manutenção. Os materiais das superfícies devem ser considerados conforme a divisão de riscos da RDC nº. 50 (ANVISA, 2002), sendo que nas áreas críticas deve-se considerar materiais de acabamento que tornem a superfície monolítica, sem ranhuras ou frestas, laváveis e altamente resistentes à limpeza (EBSERH, 2018). Esse tipo de recomendação acaba demonstrando que certos materiais, embora muito utilizados em alguns setores dos EASs, não podem ser utilizados em UTIs, como, por exemplo, o granito nos lavatórios da UTI 2 (Figura 62), por se tratar de um material poroso e fonte de potencial infecção (Moreira, 2002). Além disso, os móveis com grande utilização e próximos às fontes de umidade, como armários de bancadas, devem ser pensados para serem confeccionados com materiais de alta qualidade e resistentes a umidade, para evitar o que ocorreu com os armários da UTI 4, onde as gavetas estão totalmente inutilizáveis e necessitando de manutenção com menos de 3 anos de utilização (Figura 63).

Figura 62 - Bancada de Granito UTI 2

Fonte: O próprio autor.

Figura 63 - Gavetas da UTI 4

Fonte: O próprio autor

Sobre as recomendações dos tipos de materiais, a EBSEH (2018) criou o “Manual de especificação de materiais de revestimentos em Hospitais Universitários”, no qual realiza uma explicação e comparação dos principais materiais de acabamentos utilizados em EAS e recomenda os materiais mais indicados para cada ambiente. Já os forros removíveis devem ser evitados, pois dificultam a limpeza e higienização, embora tenham sido utilizados de maneira emergencial na UTI 5/6 (Figura 64).

Figura 64 - Forro removível UTI 5/6

Fonte: O próprio autor.

Os materiais devem seguir as diretrizes e recomendações da RDC nº. 50 (ANVISA, 2002) e SOMASUS (Brasil, 2023a). No SOMASUS, essas diretrizes estão definidas por ambientes, reunindo as informações que estão pulverizadas em diversos documentos e normas, dando maior agilidade para consulta de informações e maior exatidão no processo de projeto de EAS.

Em geral, os materiais utilizados na representação dos modelos da

simulação, serviram para gerar um maior entendimento do ambiente e para criar uma maior sensação de realismo. Mesmo não sendo avaliados nesta pesquisa, eles são de grande importância para os ambientes de saúde e devem ser melhor estudados em pesquisas que envolvam RV, tanto na questão do tipo do material quanto em relação ao seu estado de conservação.

5.2 DISCUSSÕES SOBRE O ARTEFATO FÍSICO-DIGITAL

O artefato desenvolvido e aplicado nesta pesquisa possui um caráter inovador ao integrar duas tecnologias ainda pouco exploradas na arquitetura, como as interfaces tangíveis (*TUIs*) e a RV.

As duas abordagens examinadas, **Gaming** (Caixeta; Fabricio, 2018) e **Doll's house** (Sanders; Stappers, 2014b), mostraram-se eficientes e em conformidade com a intenção da pesquisa e a escala do projeto. Isso destaca a versatilidade do artefato, adaptando-se conforme a necessidade específica da pesquisa e de acordo com o domínio das questões e problemas de projeto idealizados pelo programador (arquiteto).

O **Gaming** possibilita a criação de projetos maiores e mais complexos, ajustando sua escala de maneira prática com o uso de peças bidimensionais que podem ser impressas ou recortadas. Além disso, essa opção mostrou-se útil para a simulação e estudo de fluxos e circulações internas, bem como para compreender a relação funcional direta entre ambientes adjacentes. Com essa abordagem, o artefato torna-se flexível, suportando diversos modelos e tipologias de projeto e agilizando sua customização com peças físicas mais simples. Entretanto, uma desvantagem é a impossibilidade de alterar as dimensões dos ambientes e a configuração dos elementos internos (móveis e equipamentos).

Por outro lado, a abordagem **Doll's house** possibilitou um estudo mais detalhado do projeto e pode ser indicada para ambientes menores. Essa opção mostrou-se eficiente para a análise do leiaute interno (móveis e equipamentos), escolha de soluções e configurações do envoltório (como no caso dos tipos de fechamento dos leitos), estudo da ergonomia, análise das atividades internas, funcionalidade de móveis e equipamentos, análise da circulação, entre outras possibilidades. Uma desvantagem observada é a necessidade de confecção de maquetes físicas, sendo que maquetes manuais são demoradas e requerem técnicas

adequadas, enquanto maquetes impressas podem ser mais caras, mas apresentam uma alternativa viável, agilizando a criação do artefato.

A utilização do artefato físico-digital permitiu a simulação de ambientes de saúde complexos, com alto risco de contaminação e acesso restrito, como no caso das Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). Ao contrário das Mockup ao vivo ou *in situ* (COREN, 2020), foi possível simular atividades sem necessariamente utilizar instalações reais, sem interrupção da rotina institucional ou exposição dos participantes a riscos ambientais ou acidentes. Além disso, o uso das MRVs está se tornando mais acessível devido à redução dos custos dos equipamentos de RV (óculos) e à popularização dos motores de jogos baseados no conceito de Visualização Arquitetônica (*Architectural Visualization* ou *ArchViz*).

O artefato demonstrou ser confiável, sem apresentar erros relevantes em sua última versão, tanto em termos de qualidade de representação da RV e rapidez de resposta do sistema computacional, quanto na fluidez na visualização da imagem nos óculos (menor latência²⁴). As análises do artefato foram divididas entre as avaliações dos especialistas (n=6) e dos participantes (n=15), conforme descrito a seguir.

5.2.1 Avaliação dos especialistas

As avaliações foram realizadas de forma analítica para identificar possíveis inconsistências na ferramenta e no protocolo, buscando a validação do artefato antes da aplicação final com os participantes (enfermeiros), conforme demonstrado anteriormente. Além disso, foi possível identificar com os especialistas as questões técnicas da ferramenta e o sua utilização nos processos de projetos participativos.

Todos os especialistas consideraram o artefato muito acessível, com uma fácil compreensão dos elementos físicos (peças bidimensionais e tridimensionais) e dos elementos da MRV desenvolvidos. Nenhum dos especialistas

²⁴ [...] tempo de resposta entre o movimento da cabeça e a compreensão desse movimento por parte do *software*. Quanto menor for a latência, portanto o tempo de resposta, mais precisos são os comandos (<https://www.meupositivo.com.br/doseu jeito/entretenimento/como-funcionam-os-oculos-de-realidade-virtual/>).

relatou dificuldades ou desconforto na utilização dos óculos de RV. De forma unânime, identificaram a interface de manipulação físico-digital como um meio de interação muito fácil de ser realizado e explorado, tanto por arquitetos quanto por usuários. Além disso, consideraram o artefato como um instrumento facilitador no processo de projeto participativo, principalmente pela simplicidade de manipulação física de elementos reais (maquetes) e o seu entendimento espacial por meio de em um ambiente virtual próximo da realidade.

O uso do artefato nas etapas iniciais de projeto participativo foi destacado por todos, pois facilita o exercício da criatividade dos participantes, proporciona correções no projeto rapidamente, oferece manipulação do ambiente virtual apenas com o movimento de objetos físicos, não precisa de treinamento ou domínio do *software*, e possibilita o desenvolvimento do projeto sem a necessidade de imersão completa no ambiente virtual²⁵. Esses relatos reforçam as vantagens de utilização de ferramentas tangíveis apontadas por Shaer e Hornecker (2009).

Além de facilitar a comunicação e expressão, foi identificado por um dos especialistas que o uso do artefato na fase inicial do projeto é mais assertivo e facilita a identificação de erros no momento correto, embora possa ser utilizado em outras etapas para confirmação ou teste de ideias. Outros dois especialistas reforçaram que a percepção do ambiente se torna muito mais realística e com maior fidelidade ao simular o projeto na escala real, além de possibilitar a manipulação dos objetos da MRV com a mão virtual (abertura de portas e movimentação de objetos).

Foi realizado um teste exploratório, no qual dois especialistas juntos co-projetaram uma UTI. O resultado foi bastante positivo, possibilitando a discussão do projeto de uma forma rápida, em que todos os envolvidos trabalharam ao mesmo tempo na manipulação das peças, enquanto observavam as alterações diretamente no monitor, antes mesmo da imersão na RV. Estes especialistas relataram a facilidade no desenvolvimento de um setor altamente complexo como a UTI, reforçando que a dinâmica entre os profissionais foi realizada de uma forma muito fluida e produtiva. Esse teste demonstrou a potencialidade de utilização da ferramenta em grupos maiores de projetistas, podendo incluir profissionais de outras disciplinas.

No geral, o artefato foi muito bem aceito por todos os especialistas, que apontaram o seu potencial como ferramenta facilitadora de comunicação tanto

²⁵ Neste caso, o especialista apontou que realizar um projeto imerso no ambiente virtual e com a utilização de óculos de RV se torna um processo muito complexo e cansativo.

entre projetistas e usuários, quanto entre o projetista e as demais disciplinas. Todos concordaram que seria uma ferramenta indicada para ser utilizada nas primeiras fases do projeto, auxiliando no aumento da qualidade final dos ambientes de saúde, desenvolvidos de uma forma rápida e dinâmica. Os especialistas sugeriram a atualização do instrumento com o incremento de outros parâmetros projetuais, entre eles a possibilidade da troca de materiais dos modelos da RV, simulação de iluminação noturna/diurna, desenvolvimento do projeto de forro e compreensão da infraestrutura complexa do entreforro, simulação de texturas nas superfícies, estudos de questões voltadas à humanização dos ambientes, desempenho acústico e isolamento sonoro nos leitos, possibilidade de manipulação de pontos de infraestrutura elétrica/hidráulica na RV e desenvolvimento de diversos *kits* de peças físicas para outros ambientes e tipologias. Essas são sugestões consideradas complementares e podem ser implementadas em uma nova versão do artefato, sendo que não foram apontadas modificações que afetassem a dinâmica ou o objetivo da pesquisa.

Adicionalmente, os pesquisadores ponderaram sobre a viabilidade de incorporar o artefato como uma ferramenta de projeto eficaz no cotidiano de escritórios de arquitetura. No entanto, algumas considerações foram levantadas e podem constituir obstáculos à sua implementação. Dentre essas considerações, destaca-se a exigência de um espaço considerável para a realização de simulações em RV. Além disso, identificou-se a falta de familiaridade da equipe dos escritórios com a linguagem computacional necessária para operar os *softwares* de criação vinculados à RV. O elevado custo de aquisição dos dispositivos essenciais, como computadores e óculos de RV, foi apontado como outra barreira significativa. Adicionalmente, ressaltou-se a necessidade de uma equipe dedicada exclusivamente ao manuseio desse tipo específico de representação. Esses fatores, em conjunto, podem representar desafios substanciais para a implementação prática do artefato nos ambientes profissionais de arquitetura.

5.2.2 Avaliação dos participantes (enfermeiros)

As avaliações do artefato foram realizadas de forma observacional para identificar as contribuições para o projeto, originadas por meio da utilização e

simulação das atividades com os enfermeiros participantes. A avaliação anterior com os especialistas possibilitou que as simulações com esse público ocorressem sem grandes problemas e sem prejuízo à experiência dos participantes.

Inicialmente, ao realizar a criação e configuração dos ambientes por meio das peças físicas (2D e 3D), os usuários se mostraram bastante inseguros, não sabendo exatamente se a decisão tomada seria uma boa solução para o seu projeto. Isso já era esperado pela falta de familiaridade com a linguagem projetual do público participante. Em um segundo momento, ao experimentar o seu projeto na RV, todas essas dúvidas foram esclarecidas, pois os usuários avaliaram suas ações de projeto, identificaram os problemas existentes e relataram ou realizaram as modificações necessárias nos modelos tangíveis.

Mesmo apresentando certa dificuldade de compreensão, os participantes conseguiram utilizar as peças 2D como se fossem um quebra-cabeça, em que todos os ambientes foram “encaixados” dentro de um espaço pré-definido. Esse exercício gerou um processo de pensamento crítico que muitos não haviam imaginado antes, forçando-os a entender as necessidades dos ambientes e identificar as possíveis soluções, como pôde ser identificado em suas ações e relatos verbais.

A maquete física gerou bastante curiosidade e encantamento pelos usuários, muito provavelmente pelo seu caráter lúdico, como comentado por um dos especialistas. Mesmo assim, a simulação virtual se mostrou mais efetiva, pois todos os respondentes, incluindo os especialistas, informaram que somente após a imersão na RV foi possível compreender completamente todos os detalhes e demais aspectos importantes da espacialidade do projeto, como dimensionamentos, larguras e alturas.

As informações do projeto foram demonstradas de forma precisa, permitindo que os usuários relatassem verbalmente a sensação de real imersão no ambiente virtual. Essa afirmação pode ser reforçada pelas respostas evidenciadas no final da experiência, quando eles se mostraram bastante interessados e eufóricos, conscientes do assunto que estava sendo abordado, convictos sobre a sua opinião emitida e com sensação de contribuição direta na qualidade do projeto. A sensação de presença alcançada foi um fator importante para o experimento, estimulando contribuições quase impossíveis de serem obtidas por outros meios de representação, como, por exemplo, alterações pontuais do leiaute para melhorar a circulação, relatos sobre dimensionamento e altura dos elementos problemáticos, conferência da quantidade de elementos da infraestrutura existente, identificação de elementos

faltantes e necessários para auxiliar nas atividades profissionais, entre outras. Além disso, foi possível inferir que a manipulação dos móveis e equipamentos dentro da RV foi fundamental para gerar engajamento e despertar a vontade de realizar todas as tarefas.

O artefato se mostrou bastante intuitivo, pois todos os participantes e especialistas interagiram naturalmente com os elementos físicos da mesa e com os modelos digitais da MRV. Após a explicação inicial, na qual eram passadas algumas informações e regras gerais, todos conseguiram realizar as tarefas das Fases A e B sem nenhum problema. Até mesmo na simulação, com o uso dos óculos de RV e controles, todos demonstraram um ótimo desempenho das tarefas e relataram experiências positivas durante a sua utilização.

As evidências observadas durante as simulações do artefato, principalmente durante as dinâmicas dos participantes, podem ser consideradas como importantes contribuições para o projeto de EAS e para o desenvolvimento da metodologia aplicada. Durante a Fase B, a simulação da administração de um medicamento se mostrou um exercício potencial para a análise das funções e atividades internas realizadas pelos enfermeiros. Por meio desse exercício foi possível identificar, de uma forma prática, a ausência de determinados elementos, como um apoio para bandeja ao lado do lavatório ou a falta de determinado tipo de lixeira ou caixa de descarte de objetos perfurocortantes. Ao utilizar as suas experiências pessoais, os profissionais puderam apontar as reais necessidades rotineiras, muitas vezes ignoradas pelos projetistas durante o processo de projeto ou omitidas pelos próprios usuários. A simulação em RV de atividades funcionais pode ser considerada um método bastante eficiente na geração de requisitos de projeto, reforçando o apontamento realizado por Carvalho (2014), devendo ser adaptada ao objetivo de cada pesquisa e de acordo com os protocolos institucionais (POPs).

Com base na criação de cenários e simulações de atividades, a utilização dos POPs, embora de uma forma bastante simplificada, foi bastante proveitosa. Inicialmente, essa tarefa foi idealizada apenas para estimular a exploração do ambiente e criar um objetivo comum para todos os participantes. Porém, esse processo se mostrou muito mais interessante e enriquecedor, pois, além do estímulo, abriu a possibilidade de utilização para outras finalidades, como aplicação de diversos POPs para geração de diretrizes de projetos específicos, treinamento de atividades educacionais e profissionais, simulação de atendimentos humanizados com o

paciente e desenvolvimento de atividades perigosas, tanto para o paciente quanto para o enfermeiro.

A possibilidade de analisar questões de ergonomia também foi identificada durante a simulação das atividades dos enfermeiros, quando a dificuldade de acesso aos equipamentos, as dificuldades na movimentação para realizar atividades e o relato sobre a dificuldade de realizar certos procedimentos, demonstraram que o artefato poderia ser utilizado como um instrumento de avaliação de ergonomia das atividades, incluindo a utilização de *softwares* especializados de leitura ergonômica. Esse tipo de análise pode ser importante durante o desenvolvimento do próprio projeto com foco na ergonomia dos ambientes ou para avaliações das atividades do dia a dia e seus efeitos a longo prazo nos usuários.

Por fim, para simulações de atividades de enfermagem, devem-se oferecer os materiais de apoio apropriados no ambiente virtual, tais como bandeja, seringa, medicamentos, lixeiras, entre outros, a depender das atividades que serão simuladas. Esses objetos precisam ser interativos para enriquecer ainda mais a experiência do usuário e possibilitar uma maior imersão durante a simulação das atividades de trabalho e assistência ao paciente.

5.3 DISCUSSÕES SOBRE A METODOLOGIA

Embora complexa, a metodologia de *DSR* se mostrou bastante adequada e flexível, ao incorporar outros modelos e ferramentas metodológicas em sua composição, como CDBE, estudo de caso, multimétodos (entrevistas, questionários, observações) e, por fim, *Co-Design*, com a criação de um artefato funcional e original. Essa sequência de etapas metodológicas foi essencial para a geração de subsídios, utilizados para retroalimentar as etapas subsequentes da pesquisa, principalmente para a elaboração da ferramenta utilizada nas sessões de *Co-Design*. Além disso, as informações coletadas na **Fase de Descobertas** do CDBE foram utilizadas para complementar a sessão de *Co-Design* e contornar as dificuldades técnicas constatadas, tais como avaliação de questões referentes ao conforto térmico, avaliação de ventilação e circulação de ar, mudanças de materiais de acabamento e demais quesitos ambientais já citados anteriormente como restrições do artefato.

A utilização da metodologia de CDBE ainda é muito rara no Brasil e

está voltada principalmente para o *design* de serviços de saúde (Graton; Mandola; Imai, 2022a). Mesmo assim, com essa pesquisa, foi possível constatar a potencialidade dessa metodologia ao ser aplicada para projetos de arquitetura de saúde. As possibilidades de contribuição do usuário em projetos de arquitetura não se limitam a estes ambientes, porém, são os mais indicados, pois dessa forma auxiliarão no desenvolvimento de projetos mais humanos e funcionais para todos.

O CDBE, conforme explicado por Graton, Mandola e Imai (2022a), é uma metodologia altamente relevante para ser aplicada no levantamento de dados para um projeto de EAS. Essa metodologia pode ser vista como a integração de métodos provenientes da Avaliação Pós-Ocupação (APO), envolvendo o levantamento de dados *in loco* (métodos e ferramentas), análise e geração de requisitos. Além disso, ela se conjuga com as atividades de Avaliação Pré-Projeto (APP), compreendendo o desenvolvimento e a avaliação das etapas iniciais de um projeto, com base nas experiências dos usuários, utilizando técnicas participativas como o *Co-Design*.

Esse tipo de construção metodológica complexa impacta no seu desenvolvimento, necessitando de cronogramas mais longos, nos quais cada etapa deve ser cumprida para possibilitar o desenvolvimento das etapas subsequentes. Os cronogramas mais longos do CDBE resultam em um melhor reconhecimento do objeto de estudo, podendo gerar soluções mais adequadas e pertinentes às pesquisas relacionadas, refletindo na qualidade ambiental dos projetos e na satisfação de seus usuários.

A duração desta abordagem, dentro das instalações do HU-Uel, foi de pouco mais de 12 meses, iniciando no dia 11 de outubro de 2022, com a primeira visita e conversas informais, finalizando com o encerramento e publicações destes resultados, no final do ano de 2023. Em função da alta complexidade do objeto de estudo, este prazo poderia ter sido ampliado para possibilitar um maior e melhor levantamento dos dados coletados.

A estrutura metodológica criada por Graton, Mandola e Imai (2022a) foi adaptada durante as fases iniciais do CDBE, pois foram identificadas duas dificuldades de aplicação:

1

Os médicos não se sensibilizaram com a pesquisa e não demonstraram interesse em participar. Isso direcionou toda a pesquisa para a investigação dos fatores junto aos enfermeiros, principalmente pelo grande número de pessoas desse grupo e pela cooperação por parte dos coordenadores de cada UTI. Essa mudança foi fundamental para o sucesso da pesquisa.

2

Os grupos focais, que faziam parte da estrutura metodológica original, foram excluídos na versão final devido à identificação de uma dificuldade na condução desse tipo de atividade. Os enfermeiros, em geral, enfrentam uma alta carga de trabalho que dificultou, no contexto desta pesquisa, a realização de reuniões envolvendo vários profissionais simultaneamente e em um horário preestabelecido.

3

A **Fase de Finalização**, componente necessário para o encerramento do ciclo metodológico do CDBE, coincide com a etapa de comunicação dos resultados do *DSR*, conforme demonstrado na estrutura metodológica. Sendo assim, a publicação desta tese e dos demais artigos derivados desta pesquisa será considerada como produto da **Fase de Finalização** do CDBE.

A metodologia possui um caráter mais humano e menos estatístico, em que a longa jornada da pesquisa, de pouco mais de um ano, possibilitou um melhor conhecimento dos ambientes estudados, a familiarização com os envolvidos, a geração de confiança entre participantes e, por consequência, a facilidade de acesso às pessoas e às informações. O trabalho realizado diretamente com os enfermeiros das UTIs do HU-UEL foi extremamente gratificante e produtivo, pois, mesmo cansados da rotina de trabalho, sempre se mostraram disponíveis e aptos a auxiliar com a pesquisa. Esses usuários são profundos conhecedores das necessidades ambientais dos EASs e as suas contribuições podem gerar projetos de qualidade, com foco no melhor desempenho de suas atividades e no atendimento assistencial aos pacientes. Por esse motivo, conseguir o apoio e comprometimento dessa parcela dos usuários permite entender melhor as demandas e propor soluções de projeto mais adequadas, com potencial redução de custos para a manutenção e/ou reformulação

espacial, derivada de novos processos de trabalho ou técnicas que possam surgir.

No geral, a metodologia do CDBE inserida no *DSR* foi estratégica para obter os resultados demonstrados nesta tese. Esse êxito obtido pode ser considerado como um incentivo para outras pesquisas que queiram utilizar esse tipo de estrutura metodológica ou apenas o CDBE, principalmente em pesquisas que consideram a participação dos usuários e demais envolvidos, como uma das prioridades que devem ser idealizadas em todos os projetos de arquitetura.

6 CONCLUSÃO

Os pontos abordados nesta pesquisa demonstram o desenvolvimento da referida tese, percorrendo o modelo da metodologia do *DSR* como estrutura de pesquisa. Foi demonstrada uma visão geral sobre o processo de projeto participativo baseado na metodologia de *Co-Design*, com a utilização de um artefato de simulação em RV, para que juntos pudessem auxiliar no estudo e no desenvolvimento de projeto de ambientes de saúde por meio de levantamento de informações junto aos usuários.

O problema abordado nesta pesquisa visa compreender a efetiva integração dos usuários nas principais etapas do projeto participativo de EAS. A proposta metodológica deste estudo e a criação de uma ferramenta físico-digital funcional contribuem para solucionar esse questionamento, tornando a compreensão do projeto de arquitetura mais acessível por meio de modelos de fácil manipulação e entendimento. A combinação de elementos físicos facilmente reconhecíveis com a visualização realista da RV não apenas facilitou a compreensão dos requisitos técnicos pelos usuários, mas também o próprio ato de projetar. Esse poder concedido aos usuários promoveu maior engajamento e senso de pertencimento, elementos essenciais para o êxito de um processo participativo.

A contribuição para a qualidade dos projetos de saúde, mencionada na primeira questão de pesquisa, manifesta-se na riqueza de detalhes obtidos por meio dos dados levantados. Muitas informações não seriam exploradas sem os métodos e instrumentos propostos. Apesar das limitações, o artefato físico-digital possibilitou a simulação de atividades funcionais que geraram requisitos altamente específicos e detalhados. Esse nível de detalhe poderia não ser alcançado por outras ferramentas comumente utilizadas em pesquisas relacionadas. A utilização da experiência dos profissionais de saúde resulta em projetos muito mais alinhados às necessidades dos usuários em geral.

A participação dos usuários e a possibilidade de expressão dos seus conhecimentos foi identificada como uma questão necessária a ser respondida com o objetivo de gerar resultados satisfatórios de projeto. A utilização das *TUIs* como elementos de comunicação, possibilita a manipulação arquitetônica dos elementos digitais de uma forma intuitiva e sem barreiras técnicas, tanto arquitetônicas quanto computacionais.

A terceira questão foi abordada por meio da criação da ferramenta desenvolvida para as sessões de *Co-Design*. O protótipo físico-digital revelou-se como uma ferramenta eficaz para estimular a participação dos usuários, facilitar a comunicação entre os envolvidos, gerar diretrizes projetuais, simular atividades funcionais nos ambientes e expressar ideias de maneira natural e autônoma. Essa aprovação foi confirmada tanto pela validação do instrumento pelos especialistas quanto pela avaliação positiva dos participantes (enfermeiros).

A utilização de ferramentas inovadoras, como o artefato demonstrado nesta tese, corrobora a ideia de que a comunicação e a troca de informações entre os envolvidos só ocorrem de uma forma igualitária quando é fornecida uma linguagem comum a todos os envolvidos, gerando, assim, uma Simetria da Ignorância (Rittel, 1984), na qual todos os participantes se encontram em um mesmo patamar de entendimento e capacidade de contribuição. É claro que isso não deve ser visto como a obsolescência do profissional arquiteto, já que este sempre será o mediador responsável por programar e traduzir todas essas etapas (Sanders; Stappers, 2014b) e detentor dos conhecimentos técnicos, normativos, funcionais e estéticos.

A RV é uma ferramenta que pode ser utilizada como meio de comunicação e expressão bastante eficaz, por possibilitar a aproximação das ideias abstratas e inexistentes na representação convencional do projeto arquitetônico, junto aos conhecimentos tácitos e práticos da população em geral. Uma pessoa não treinada poderá opinar melhor sobre um ambiente após realizar a sua experimentação, por meio de um dos seus sentidos: visão, audição, tato, olfato e paladar. Ao entrar em contato com o desconhecido, o usuário poderá ter a certeza se aquilo o agrada ou não, sugerindo mudanças e possibilitando vislumbrar opções e soluções antes não imaginadas.

O fato de colocar o controle do projeto nas mãos dos usuários, oferecendo a possibilidade de alterações rápidas e intuitivas, torna essa experiência ainda mais envolvente e gera a sensação de pertencimento ao projeto. O usuário se torna parte da equipe e divide com os demais as decisões de projeto, justificando e legitimando as ideias do arquiteto (Caixeta; Tzortzopoulos; Fabricio, 2019; Olsson; Blakstad; Hansen, 2010). Os objetos tangíveis possuem essa característica de reduzir a distância entre o mundo inexistente do projeto e a realidade. Representações muito próximas da realidade do indivíduo trazem empoderamento e assertividade ao processo projetivo. As pessoas sabem do que estão falando e entendem os efeitos

que as suas ações podem gerar dentro do ambiente que está sendo projetado.

A experiência vivenciada nesta tese, com o *Co-Design* de um projeto extremamente complexo de uma UTI e com a participação de pessoas que nunca trabalharam com arquitetura, foi responsável por demonstrar como isso pode ser realizado de uma forma rápida e natural por meio dos Instrumentos de *Co-Design* (Sanders, 2000; Sanders; Stappers, 2014b). Em menos de 20 minutos, um projeto de UTI era criado por um enfermeiro sem conhecimento técnico arquitetônico, porém conhecedor de todas as necessidades ambientais e pessoais do seu ambiente de trabalho. Sem saber explicar o porquê ou como fazer, esses participantes apenas agiam intuitivamente, mostrando a solução ao produzir algo concreto, podendo ser conferido e reafirmado na RV.

A produção de um projeto de UTI vai além de questões referentes a normas e configurações espaciais. Deve ser entendida como uma “máquina de cura”, assim como afirma Foucault (1998), cujas características boas ou ruins podem afetar o estado de saúde dos pacientes, ou mesmo ser um fator de vida ou morte. Projetos complexos devem gerir uma grande diversidade de variáveis: tecnologia, recursos humanos, recursos médicos, equipamentos, infraestrutura, controle de infecção, ambientes físicos, fluxos, entre outras possíveis e existentes. Essa é a complexidade de um projeto de saúde: viabilizar que todos esses e outros requisitos façam parte de um único e conciso organismo, reunindo diversos profissionais, disciplinas, tecnologias e soluções. Neste ponto, a arquitetura deve ser considerada a “disciplina mãe”, capaz de acomodar todas as demais disciplinas sob o seu domínio e orientá-las sobre como deverão coexistir.

6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Com a presente pesquisa, buscou-se desenvolver uma base teórica e prática para contribuir com o desenvolvimento de projetos de arquitetura de saúde, bem como auxiliar no incentivo de metodologias participativas, em projetos complexos. Além disso, uma grande contribuição foi o desenvolvimento de um artefato físico-digital como uma solução inovadora e ainda pouco explorada pelos pesquisadores e profissionais da área.

A inserção mais aprofundada do usuário no projeto de arquitetura de saúde, por meio da utilização do artefato aqui proposto, pode trazer muitas vantagens

para todos os envolvidos, dentre as quais destacam-se:

- **Processo de projeto:** os projetos complexos de arquitetura ganham uma nova dinâmica processual ao permitir que grande parte dos problemas de projeto sejam discutidos e resolvidos ainda nas fases iniciais, minimizando os impactos negativos referentes às interferências que eram identificadas apenas no final do processo de projeto, reduzindo erros e aumentando a satisfação com o resultado;
- **Maior rapidez e agilidade de projeto:** o processo de alteração e avaliação acontece de forma rápida e fácil, podendo ser modificado inúmeras vezes sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados de projeto e de informática. A utilização do processo participativo, com auxílio da RV, possibilita diminuir a lacuna de comunicação entre os participantes e reduz o tempo de projeto por minimizar o retrabalho entre as etapas;
- **Redução de custos:** os ciclos iterativos de testes e avaliações reduzem os erros do projeto, além de reduzir o retrabalho durante as fases finais ou até mesmo modificações em obra no pós-ocupação. Isso deve ser considerado como uma grande contribuição, pois os ambientes de saúde são considerados um dos projetos com o metro quadrado mais caro da construção civil, principalmente em casos de UTIs e salas de cirurgia, nas quais um erro pode gerar prejuízos significativos ao ser corrigido no final da obra. Ainda, os erros não identificados nas primeiras fases de projeto podem ser perpetuados ou replicados em outros locais de grande repetição, como no caso de quartos e leitos de pacientes, assim como reforça o HQCA (2016);
- **Maior qualidade e satisfação:** o entendimento dos erros e inconsistências do projeto nas etapas iniciais promove benefícios para todos os envolvidos, incluindo o processo de projeto. O projeto final acaba possuindo características muito mais próximas dos desejos e necessidades dos usuários. Além

de aumentar o grau de participação e sensação de pertencimento, gera mais satisfação com os resultados do projeto e auxilia na validação das soluções dos projetistas.

A pesquisa buscou iniciar uma nova discussão na arquitetura introduzindo uma metodologia de pesquisa ainda pouco conhecida: o CDBE. Esse tipo de metodologia vem ao encontro da produção de ferramentas de *Co-Design*, que utilizam a experiência dos usuários para a expressão e a produção de projetos mais próximos de suas necessidades.

O ineditismo e a contribuição para outras pesquisas relacionadas foi o desenvolvimento do artefato físico-digital que possibilita a ligação do ambiente físico com o ambiente digital. A utilização dos conceitos das *TUIs* foi essencial para oferecer aos usuários a liberdade de expressão no desenvolvimento de projetos de arquitetura complexos e de difícil solução. Com o artefato projetado, será possível desenvolver inúmeros projetos de pesquisa, nas mais variadas áreas e tipologias arquitetônicas.

A demonstração imediata das soluções arquitetônicas na RV evidenciou outro problema relatado pelos arquitetos especialistas: a noção espacial da planta em 2D pode ser superestimada ao ser comparada na RV, até mesmo pelos arquitetos mais experientes. Esse tipo de identificação demonstra que a representação técnica, realizada apenas em projetos bidimensionais (plantas, cortes e elevações), pode ser insuficiente quando se trata de projetos complexos, nos quais as diversas disciplinas se correlacionam em um único local e exercem influências mútuas no projeto.

Além disso, a pesquisa possibilitou discutir parâmetros de projeto de saúde de ambientes de UTI, desde a escala macro com a locação e composição dos diversos ambientes de uma UTI, até a escala micro, com a possibilidade de discutir posicionamento de móveis e equipamentos, quantidades de pontos de infraestrutura e alturas para facilitar o acesso com ergonomia e eficiência no exercício das funções ambientais.

6.2 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES ENCONTRADAS

As limitações e dificuldades encontradas na pesquisa estão relacionadas principalmente à aplicação prática da metodologia de CDBE e à

utilização do artefato físico-digital desenvolvido.

Sobre o CDBE, a metodologia se mostrou bastante eficiente, porém necessita de um prazo mais longo e intenso de pesquisa. Como demonstrado na literatura, o CDBE prevê um prazo mínimo de 12 meses de aplicação, sendo que em alguns casos pode ser aplicado o ACDBE (modelo acelerado), podendo ser realizado em 6 meses. Para pesquisas com cronogramas restritos, esse tipo de metodologia é desaconselhada ou deve ser adaptada, para que os resultados obtidos possam ser robustos e dentro dos padrões esperados.

Para esta pesquisa, foi estabelecido que a coleta de dados ocorresse apenas de forma qualitativa devido aos limites de prazo e recursos humanos envolvidos. Os questionários foram aplicados em todas as UTIs do HU-UEL, sendo que, para haver um nível de confiança de 95,5% e margem de erro de 5%, a amostra (n) deveria ser muito alta, quase que a totalidade da população das UTIs, chegando a aproximadamente 200 pessoas (Ornstein, 1992). Optou-se, então, por realizar apenas o levantamento dos dados e questões que iriam influenciar o desenvolvimento do artefato final. Já nas sessões de *Co-Design*, houve uma limitação referente ao prazo de empréstimo da sala cedida pelo HU-UEL, na qual a montagem do artefato e a sua aplicação, tanto com especialistas quanto com profissionais de saúde, ocorreram no prazo de 15 dias. No total, foram aplicadas seis simulações com especialistas e 15 simulações com enfermeiros.

Além do prazo, foi observada uma dificuldade na participação voluntária dos enfermeiros, pois muitos colaboradores não queriam participar da pesquisa pela falta de tempo, cansaço da jornada de trabalho ou por não compreender as vantagens que esse tipo de pesquisa poderia proporcionar para o seu ambiente de trabalho. Essa é uma constatação que pode ocorrer em pesquisas aplicadas com o mesmo universo de participantes.

Uma limitação identificada na utilização da ferramenta foi a necessidade de um ambiente físico com dimensões compatíveis com o projeto simulado. Essa necessidade deve ser cumprida quando se busca a simulação de ambientes mais amplos e com liberdade de simulação das atividades na escala real (1:1). Já em relação à mesa tangível, a mudança de escala da projeção e das peças físicas tangíveis pode minimizar essa limitação física. Mesmo com a utilização de ambientes de grande amplitude, deve ser observada a limitação técnica dos *hardwares*, *softwares* e a ligação *wireless* entre óculos e computador. Dependendo

do tipo de óculos de RV utilizado, deve ser reconhecido o espaço máximo de simulação. No caso do *Meta Quest*, a empresa recomenda um espaço de 2,00 x 2,00 m, porém, foi possível realizar a simulação em um espaço maior, alcançando uma área superior a 5,00 x 5,00 m ou 25,00 m². Também, deve ser considerada a configuração do *hardware* utilizado (computador), principalmente a capacidade de processamento da placa de vídeo, para evitar o funcionamento inadequado que possa atrapalhar a experiência imersiva. Além disso, deve-se observar a necessidade de rede *Wi-Fi* 5 GHz, bem como o correto posicionamento do roteador no centro do ambiente, como recomendado pelo tutorial do *Meta Quest*²⁶.

6.3 RECOMENDAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

A presente tese demonstrou uma pequena parte das possibilidades que esse tipo de estratégia metodológica pode alcançar. Na sequência, serão destacados alguns pontos que merecem ser explorados, abrindo caminhos para as próximas etapas de estudo desses conceitos.

O artefato físico-digital pode ser utilizado como estratégia pedagógica para treinamento na área da saúde, com alto grau de retenção de conhecimento e raciocínio clínicos, além de melhorar a satisfação de aprendizagem de pessoas mais novas ou das gerações mais recentes, como demonstrado por Padilha *et al.* (2019). Trabalhos futuros podem realizar a simulação de atividades em RV junto aos enfermeiros, com medição de sensação de presença utilizando questionários que consigam utilizar as variáveis descritas por Servotte *et al.* (2020). Essas pesquisas seriam utilizadas para uma melhor compreensão de como a simulação se aproxima da realidade dos profissionais de saúde e como essas informações podem ter relevância no desenvolvimento de projetos baseados nas atividades funcionais. Além disso, podem ser considerados os conceitos de sensação de presença em RV complementados por Paquay *et al.* (2022), entre eles, fatores sociais (formação do profissional), fatores internos (inteligência espacial e a introversão), gênero e estresse no desenvolvimento da tarefa.

Recomenda-se a realização de trabalhos que envolvam pesquisas quantitativas para gerar dados mais robustos e que possam ser trabalhados

²⁶ Guia para resolução de problemas de conexão no Air Link. Disponível em: <https://www.meta.com/pt-br/help/quest/articles/headsets-and-accessories/oculus-link/air-link-benchmark/>. Acesso em: 25 de out de 2023.

estatisticamente para a comparação entre propostas, testes de eficiência nas atividades, medição dos níveis de entendimento, entre outras possibilidades. Esse tipo de levantamento deve buscar um maior nível de confiança em pesquisas que utilizam opinião do público e ferramentas de alta tecnologia como a RV.

Realizar pesquisas que busquem estudar os ambientes de maior impacto em projetos de saúde ou que gerem mais dúvidas devido a sua complexidade, tais como os recomendados pela *Canadian Standards Association* (HQCA, 2016), entre eles:

- Ambientes padronizados ou com alta repetição, como quarto de pacientes;
- Ambientes com potencial de resultados adversos, como sala cirúrgica ou de procedimentos invasivos;
- Ambientes complexos e altamente tecnológicos, como leitos de UTI;
- Projetos inovadores e tecnológicos;
- Ambientes baseados em novas práticas e atividades de trabalho;
- Processos de inovação e melhoria de projetos existentes;
- Ambientes de alto custo de construção e operação;
- Resistência antecipada do usuário ao *design* do ambiente.

Recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas de ambientes de saúde que utilizem simulações funcionais baseadas em RV, por meio da encenação dos POPs institucionais. Esse tipo de pesquisa pode gerar resultados muito mais relevantes e próximos das necessidades específicas com base nos principais e mais importantes procedimentos realizados internamente. Neste caso, a pesquisa pode partir desde um simples procedimento, como higienização das mãos, até os mais complexos, como manobra de pronação no paciente ou atendimento à parada cardiorrespiratória, como sugerido por um dos participantes.

O CDBE é uma metodologia que se originou no setor de saúde e possui alguns exemplos pontuais de sua utilização dentro da arquitetura hospitalar. Em virtude da sua natureza exploratória e prática, recomenda-se a sua utilização dentro de outras tipologias de projetos complexos, realizando as necessárias adaptações para cada caso. A metodologia pode ser utilizada em projetos nos quais

haja a necessidade de uma pesquisa inicial mais aprofundada, tais como aeroportos, terminais rodoviários, grandes indústrias que utilizam processos de produção, escolas e demais projetos que tenham um grande número de usuários e atividades envolvidas.

Outros trabalhos devem buscar a interligação do artefato e da RV junto com outras tecnologias, como o BIM, o que pode facilitar o registro e agilizar o processo de desenvolvimento do desenho técnico, como demonstrado no artefato desenvolvido por Costa (2023). Esse tipo de processo, além de possibilitar o *Co-Design*, também poderá romper as barreiras de visualização do projeto final, realizar testes funcionais e, por fim, obter um projeto técnico com todos os desenhos necessários para seu registro e representação.

Com o intuito de agilizar e facilitar a criação de novas simulações no artefato, recomenda-se trabalhar com peças 2D, sem a necessidade de criação de maquetes tridimensionais. Para isso, aconselha-se a realização de uma pesquisa comparativa entre os dois tipos utilizados neste trabalho: peças 2D e 3D. Deve-se identificar diferenças na compreensão dos ambientes, redução do nível de interesse na participação do *Co-Design*, influência na escala das peças físicas, preferências nos tipos de peças e acabamentos (chapa, bloco, impressão colorida ou monocromática, gravação à *laser* etc.), entre outros pontos.

Por fim, por utilizar tecnologias inovadoras e em constante evolução, recomenda-se que os trabalhos futuros busquem a atualização contínua da metodologia e do próprio artefato proposto. Isso inclui a incorporação de novas tendências e funcionalidades, visando manter o seu conceito na vanguarda da tecnologia. Essa abordagem garantirá a relevância e a eficácia contínuas do artefato diante dos avanços tecnológicos e das demandas em constante mutação na área de projetos de ambientes de saúde.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7256**: Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.
- AGÊNCIA BRASIL. Saúde converte leitos de UTI para covid-19 em permanentes do SUS: medida amplia 6,4 mil leitos na rede pública. **Agência Brasil**. Brasília: EBC, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2022-04/saude-converte-leitos-de-uti-para-covid-19-em-permanentes-do-sus>. Acesso em: 31 out 2023.
- AGÊNCIA SENADO. Lei obriga hospitais a oferecer espaço de descanso para profissionais de enfermagem. **Senado Notícias**, Brasília: Senado Federal, 2023. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/06/21/lei-obriga-hospitais-a-oferecer-espaco-de-descanso-para-profissionais-de-enfermagem>. Acesso em: 20 out 2023.
- AGÊNCIA UEL. UTI do Hospital de Retaguarda do HU encerra atividade. **O Perobal**: UEL. Londrina: Assessoria de Comunicação do HU, 2023. Disponível em: <https://operobal.uel.br/coronavirus/2023/02/16/uti-do-hospital-de-retaguarda-do-hu-encerra-atividade/>. Acesso em: 31 out 2023.
- AMICIS, R.; FIORENTINO, M.; STORK, A. Parametric Interaction for CAD Application in Virtual Reality Environment. **Proceedings** [...]. Rimini: XII ADM International Conference on Design Tools and Methods in Industrial Engineering, 2001. p. D3/43-D3/52.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução - RDC Anvisa nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, 22 fev. 2002.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução - RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, 25 fev. 2010.
- ARRIGHI, P.-A.; MAURYA, S.; ARAI, K.; MORIYA, K.; MOUGENOT, C. A Mixed Reality System for Kansei-Based Co-Design of Highly-Customized Products. **Journal of Integrated Design and Process Science**, 2016. v. 20, n. 2, p. 47-60. DOI: <https://doi.org/10.3233/jid-2016-0013>
- ARRIGHI, P.-A.; MAURYA, S.; MOUGENOT, C. Towards Co-designing with Users: A Mixed Reality Tool for Kansei Engineering. In: BOURAS, A.; EYNARD, B.; FOUFOU, S.; THOBEN, K.-D. (eds) **Product Lifecycle Management in the Era of Internet of Things**. PLM 2015. IFIP Advances in Information and Communication Technology, 2016. v. 467. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-33111-9_68

ARRIGHI, P.-A.; MOUGENOT, C. Towards user empowerment in product design: a mixed reality tool for interactive virtual prototyping. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 30, n. 2, p. 743–754, 2019. DOI: 10.1007/s10845-016-1276-0

BALTAZAR, A. P. Além da representação: possibilidades das novas mídias na arquitetura. **V!RUS**, n. 8, São Carlos: Nomads USP, 2012. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus08/?sec=4&item=1&lang=pt>. Acesso em: 27 maio 2019.

BALTAZAR, A. P.; SOUZA, E. D. M.; PONTES, M. M.; GONÇALVES, F. S.; METZKER, L. S. Ambiente de imersão virtual como ferramenta para mudança de paradigma no processo de projeto arquitetônico: da representação à interação. In: Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital, 23., 2014, **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2014. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/sigradi2014/0114.pdf> Acesso em: 25/05/2019.

BANERJEE, N. T.; BAUGHMAN, A. J.; LIN, S.-Y.; WITTE, Z. A.; KLAUS, D. M.; ANDERSON, A. P. Development of alternative reality environments for spacecraft habitat design evaluation. **Virtual Reality**, v.25, p.399–408, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00462-6>

BARRETO, B. D. H. T.; SCHMID, A.L. Um olhar sobre o design science research: construções e desafios possíveis de uma arquitetura temporária. **Revista Mundi: Engenharia, Tecnologia e Gestão**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2017. v.2, n.1. DOI: <https://doi.org/10.21575/25254782rmetg2017vol2n1343>

BARROS, G. G. Desafios para abordagens baseadas em projeto: projetistas como facilitadores no projeto participativo. In: MIGLIORINI, J. M. (org.) **Divergências e convergências: arquitetura, urbanismo e design**. Ponta Grossa: Atena, 2021. p. 150-159. DOI: 10.22533/at.ed.94621180314

BATE, P.; ROBERT, G. Experience-Based Design: From Redesigning the System Around the Patient to Co-Designing Services with the Patient. **BMJ Quality & Safety**, v.15, n.5, p. 307-310, 2006. DOI: 10.1136/qshc.2005.016527

BITENCOURT, F.; VILAS-BOAS, D.; SILVA, E. **Arquitetura para emergências: experiência, vivência e reflexões**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2021.

BODEN, Z.; LARKIN, M.; SPRINGHAM, N. Using experience-based co-design to improve inpatient mental health spaces. In: MCGRATH, L.; REAVEY, P. (ed.) **The Handbook of Mental Health and Space: Community and Clinical Applications**. London: Routledge, 2018. *E-book*. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315620312>

BONDE. Empresa utiliza realidade virtual na venda de apartamento decorado; conheça o My Home Experience. **Bonde**. Londrina: Bonde, 2019. Disponível em: <https://www.bonde.com.br/blogs/londrina-geek/empresa-utiliza-realidade-virtual-na-venda-de-apartamento-decorado-conheca-o-my-home-experience-496435.html> Acesso em: 20 nov. 2021.

BORTOLUZZI, T. V. C.; ELY, V. H. M. B.; CAVALCANTI, P. B. Avaliação pós-ocupação de unidade de urgência e emergência: planejamento de ambientes são críticos frente à transmissão de infecções. **Ambiente Hospitalar**, ano 10, n. 13. São

Paulo: ABDEH, 2020. p. 15-25. Disponível em:
https://issuu.com/abdeh/docs/ah_maio_2020_rgb_saida_issuu Acesso em: 21 maio, 2021.

BRAMBILLA, A.; REBECCHI, A.; CAPOLONGO, S. Evidence Based Hospital Design. A literature review of the recent publications about the EBD impact of built environment on hospital occupants' and organizational outcomes. **Annali di igiene, medicina preventiva e di comunità**, v.31, n.2, p. 165-180, 2019.

BRASIL. **Lei 14.602, de 20 de junho de 2023**. Altera a Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, para dispor sobre as condições de repouso dos profissionais de enfermagem durante o horário de trabalho. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, 21 jun. 2023b.

BRASIL. **Lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018**. Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, 05 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da saúde. **Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde - SOMASUS**. 2023a. Disponível em:
<http://somasus.saude.gov.br/somasus/redirect!tamanhoTela.action>. Acesso em: 10 fev. 2023.

BRATTETEIG, T.; WAGNER, I. What is a participatory design result? In: Participatory Design Conference, 14., 2016, Aarhus. **Proceedings [...]**. New York: Association for Computing Machinery, 2016. v. 1. p. 141–150. DOI:
<https://doi.org/10.1145/2940299.2940316>

BULLINGER, H.-J.; BAUER, W.; WENZEL, G.; BLACH, R. Towards user centred design (UCD) in architecture based on immersive virtual environments. **Computers in Industry**, v.61, n.4, p. 372-379, 2010.
 DOI:<https://doi.org/10.1016/j.compind.2009.12.003>

CAIXETA, M. C. B. F.; CAMELO, G. H.; FABRICIO, M. M. Avaliação pré-projeto por meio de modelos físicos e digitais de EAS. CBDEH, 8., Curitiba, 2018. **Anais [...]**. São Paulo: ABDEH, 2018.

CAIXETA, M. C. B. F.; FABRICIO, M. M. Métodos e instrumentos de apoio ao co-*design* no processo de projeto de edifícios. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 1, Porto Alegre: ANTAC, 2018. p. 111-131. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000100212>

CAIXETA, M. C. B. F.; TZORTZOPOULOS, P.; FABRICIO, M. M. User involvement in building design: a state-of-the-art review. **Pós**. São Paulo: FAUUSP, v. 26, n. 48, p. e151752, 2019. DOI:10.11606/ISSN.2317-2762.POSFAU.2019.151752

CAIXETA, M. C. B. F.; TZORTZOPOULOS, P.; FABRICIO, M. M. Codesign. In: CAIXETA, M. C. B. F.; CAMELO, G.; FABRICIO, M. M. **Codesign e arquitetura para a saúde**. Rio de Janeiro: Rio Book, 2021.

CAMELO, G. H.; SOUZA, M. P.; BITENCOURT, F. Projeto de arquitetura para ambientes de saúde. *In*: CAIXETA, M. C. B. F.; CAMELO, G.; FABRICIO, M. M. **Codesign e arquitetura para a saúde**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2021.

CARVALHO, A. P. A. **Introdução à arquitetura hospitalar**. Salvador: UFBA, GEA-hosp, 2014. *E-book*. Disponível em: https://repositoriohml.ufba.br/bitstream/ri/31571/1/CARVALHO_Antonio%20Pedro-Introducao%20Arq%20Hosp-2014.pdf. Acesso em: 20 mar 2021.

CARVALHO, A. P. A. Prefácio *In*: CAIXETA, M. C. B. F.; CAMELO, G.; FABRICIO, M. M. **Codesign e arquitetura para a saúde**. Rio de Janeiro: Rio Book, 2021.

CARVALHO, A. P. A.; VILAS-BOAS, D.; SOUZA, L. M.; FARIAS, P. M. Adaptações de estabelecimentos de saúde durante a pandemia COVID-19. *In*: BITENCOURT, F.; VILAS-BOAS, D.; SILVA, E. (org.). **Arquitetura para emergências: experiência, vivência e reflexões**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2021.

CLARKE, D.; JONES, F.; HARRIS, R.; ROBERT, G. What outcomes are associated with developing and implementing co-produced interventions in acute healthcare setting? A rapid evidence synthesis. **BMJ Open**, v.7, n. 7, 2017. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-014650

CONSALEZ, L.; BERTAZZONI, L. **Maquetes: A representação do espaço no projeto arquitetônico**. 2. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2015.

COOPER, K.; GILLMORE, C.; HOGG, L. Experience-based co-design in an adult psychological therapies service. **Journal of Mental Health**, v.25, n.1, 2016, p. 36-40. DOI: 10.3109/09638237.2015.1101423

COREN – CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DE SÃO PAULO. **Manual de Simulação Clínica para Profissionais de Enfermagem**. São Paulo: COREN-SP, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/manual-simulacao-clinica-profissionais-enfermagem.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2022.

COSTA, H. A. **Artefato físico-digital para processos participativos de projetos de Habitações de Interesse Social**. 2023. Tese (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Conhecimento) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.102.2023.tde-16052023-153148>

CUPERSCHMID, A. R. M. **Realidade Aumentada no processo de projeto participativo arquitetônico: desenvolvimento de sistema e diretrizes para utilização**. 2014. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Unicamp, Campinas, 2014.

DARIVA, L. C. T. L.; MARCONSINI, C. O estudo dos fluxos no projeto hospitalar: inter-relações entre sistemas de circulação, organização espacial e forma. **Ambiente Hospitalar**, ano 10, n.13, 2020. p. 41-51. Disponível em: https://issuu.com/abdeh/docs/ah_maio_2020_rgb_saida_issuu. Acesso em: 20 de nov. 2021.

DONETTO, S.; JONES, F.; CLARKE, D. J.; CLODD, G. C.; GOMBERT-WALDRON, K.; HARRIS, R.; MACDONALD, A.; MCKEVITT, C.; ROBERT, G. Exploring liminality in the co-design of rehabilitation environments: The case of one acute stroke unit. **Health & Place**, v. 72, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102695>

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EBSERH. **Especificação de Materiais de Revestimentos em Hospitais Universitários**. Brasília: EBSERH, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao-e-normas/legislacao-e-normas-de-infraestrutura/manual-de-especificacao-de-materiais-de-revestimento-em-hospitais-universitarios.pdf/view>. Acesso em: 01 fev. 2020.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. O processo cognitivo e social do projeto. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K., MOREIRA, D. C., PETRECHE, J. R. D., FABRICIO, M. M. (orgs.). **O processo de projeto em arquitetura**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FAY, L.; CARLL-WHITE, A.; HARREL, J. Coming Full Cycle: Linking POE Findings to Design Application. **HERD**, v.10, n.3, 2016. p. 83–98. DOI: 10.1177/1937586716672856

FERNANDO, R.; DUPRE, K.; SKATES, H. Tangible User Interfaces for Teaching Building Physics: Towards Continuous Designing in Education. In: CHIEN, S. *et al.* (eds.) **Living Systems and Micro-Utopias: Towards Continuous Designing. Proceedings [...]**. Hong Kong: CAADRIA, 2016. p.693-702. Disponível em: https://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2016_693.pdf Acesso em: 21 de fev. 2021.

FISCHER, G. Symmetry of Ignorance, Social Creativity, and Meta-Design. **Knowledge-Based Systems**. v. 13, 7–8, p. 527-537, 2000. DOI: DOI:10.1016/S0950-7051(00)00065-4

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. 13. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1998.

FRIEMERT, D.; SAALA, F.; HARTMANN, H.; ELLEGAST, R. Similarities and differences in posture during simulated order picking in real life and virtual reality. **Digital human modeling: applications in health, safety, ergonomics, and risk management**. DHM 2018, v. 10917, 2018. p. 41-53. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-91397-1_4

FURUYA, L. T. M.; ALVES, S. A.; COSTEIRA, E. M. A. Projeções pós covid-19: o papel do arquiteto para a saúde. **Ambiente Hospitalar**, ano 10, n.14, 2020. p.17-25. Disponível em: https://issuu.com/abdeh/docs/ah_2020_edicao_14_rgb_saida_issuu Acesso em: 21 de abr. 2021.

FYLAN, B.; TOMLINSON, J.; RAYNOR, D. K.; SILCOCK, J. Using experience-based Co-Design with patients, carers and healthcare professionals to develop theory-

based interventions for safer medicines use. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, v.17, n.12, p. 2127-2135, 2021. DOI: 10.1016/j.sapharm.2021.06.004

GAGER, M.; KEATING, L.; MOSSOP, D.; WILTSHIRE, M. Quality Time: Using experience-based co-design to capture emergency department staff experience. **The Journal of Health Design**, v.5, n.1, p. 215-222, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21853/JHD.2020.64>

GRATON, F. G. **A humanização das Unidades Básicas de Saúde sob o olhar do usuário: o caso das UBS em Londrina-PR**. Dissertação (Mestrado em Metodologia de Projeto) – Centro de Tecnologia e Urbanismo, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

GRATON, F. G.; IMAI, C. Co-Design Baseado em Experiência para ambientes de saúde. *In: Diálogos Acadêmicos*, 2., 2022, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Ed. dos Autores, 2022. p. 110 – 115. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/10fhd686g75M-kCWTymVgGwa1iA0z3v6B/view>. Acesso em 21 out 2023.

GRATON, F. G.; MANDOLA, J. B.; IMAI, C. Co-design baseado em experiência para ambientes físicos de saúde: uma proposta metodológica. *In: ENTAC*, 19., 2022, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2022a. p. 1–11. DOI: 10.46421/entac.v19i1.2114. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/2114>. Acesso em: 3 nov. 2023.

GRATON, F. G.; MANDOLA, J. B.; IMAI, C. Ferramenta físico-digital no auxílio ao co-design em ambientes de saúde: uma simulação exploratória. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. São Carlos, v.17, n.4, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.11606/gtp.v17i4.196625>

GUIARDELLO, E. B.; ROMERO-GABRIEL, C. A. A.; PEREIRA, I. C.; MIRANDA, A. F. A percepção do paciente sobre sua permanência na Unidade de Terapia Intensiva. **Rev. Esc. Enf. USP**, v.33, n.2. p. 123-9, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/PPQtmSVz4jhRHsvzkNwRkWG/?format=pdf&lang=p t>. Acesso em: 10 out 2023.

HARTMANN, T.; WIRTH, W.; SCHRAMM, H.; KLIMMT, C.; VORDERER, P.; GYSBERS, A.; BÖCKING, S.; RAVAJA, N.; LAARNI, J.; SAARI, T.; GOUVEIA, F.; SACA, A. M. The spatial presence experience scale (SPES): A short self-report measure for diverse media settings. **Journal of Media Psychology**, v.28, n.1, p.1-15, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1027/1864-1105/a000137>

HEYDARIAN, A.; CARNEIRO, J. P.; GERBER, D.; BECERIK-GERBER, B. Immersive virtual environments, understanding the impact of design features and occupant choice upon lighting for building performance. **Building and Environment**, v. 89, p.217-228, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.038>

HQCA. **Healthcare Facility Mock-up Evaluation Guidelines**: Using Simulation to Optimize Return on Investment for Quality and Patient Safety. Calgary: Health

Quality Council of Alberta, 2020. Disponível em: <https://hqca.ca/health-care-provider-resources/frameworks/simulation-based-mock-up-evaluation-framework/>. Acesso em: 20 out. 2023.

HQCA. **Simulation-based Mock-up Evaluation Framework**. Calgary: Health Quality Council of Alberta, 2016. Disponível em: https://hqca.ca/wp-content/uploads/2018/05/HQCA_SME_Framework_062217S.pdf. Acesso em: 2 out. 2023.

IMAI, C. **A utilização de modelos tridimensionais físicos em projetos de habitação social: o Projeto Casa Fácil**. 2007. 326f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

IMAI, C.; AZUMA, M. H. A compreensão do objeto arquitetônico por meio do uso de protótipos tridimensionais: um estudo comparativo *In: VIANA, V. et al. (Eds.) Geometrias & Graphica 2015: Proceeding*. Porto: Aproged, 2016. v.2, p. 227-237. Disponível em: <https://www.aproged.pt/geg2015/proceedings2.pdf> Acesso em: 22 de abr. 2020.

JALOWSKI, M.; FRITZSCHE, A.; MÖSLEIN, K. M. Applications for Persuasive Technologies in Participatory Design Processes. *In: International Conference on Persuasive Technology*, 14., 2019, Limassol. **Proceedings** [...]. Limassol: Springer, 2019. v.1, p. 74–86. DOI:10.1007/978-3-030-17287-9_7

JOSEPH, A.; BROWNING, M.; JIANG, S. Using Immersive Virtual Environments (IVEs) to Conduct Environmental Design Research: A Primer and Decision Framework. **Health Environments Research & Design Journal**, v.13, n.3, p. 11-25, 2020. DOI: 10.1177/1937586720924787

JOUPPILA, T.; TIAINEN, T. Nurses' Participation in the design of an intensive care unit: the use of virtual mock-ups. **Health Environment Research & Design Journal**, v.14, n.2, p. 301-312, 2021. DOI: 10.1177/1937586720935407

JUAN, Y.; CHEN, H.; CHI, H. Developing and Evaluating a Virtual Reality-Based Navigation System for Pre-Sale Housing Sales. **Applied Sciences**, v.8, n.6, p.952, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/app8060952>

KNOLL, W.; HECHINGER, M. **Maquetes arquitetônicas**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

LAVENDER, S. A.; SOMMERICH, C. M.; SANDERS, E. B.-N., EVANS, K. D., LI, J.; UMAR, R. Z. R.; PATTERSON, E. S. Developing Evidence-Based Design Guidelines for Med/surg Hospital Patient Rooms that Meet the Needs of Staff, Patients, and Visitors. **Health Environments Research & Design Journal**, v.13, n.1, p.145-178, 2020. DOI: 10.1177/1937586719856009

LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

LEE, J.; JEONG, Y. User-centric knowledge representations based on ontology for AEC design collaboration. **Computer-Aided Design**, v.44, n.8, p.735–748, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cad.2012.03.011>

LOCOCK, L.; KIRKPATRICK, S.; BRADING, L.; STURMEY, G.; CORNWELL, J.; CHURCHILL, N.; ROBERT, G. Involving service users in the qualitative analysis of patient narratives to support health care quality improvement. **Research Involvement and Engagement**, v.5, n.1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40900-018-0133-z>

LOUP-ESCANDE, E.; BURKHARDT, J.-M.; CHRISTMANN, O.; RICHIR, S. Needs' elaboration between users, designers and project leaders: Analysis of a design process of a virtual reality-based software. **Information and Software Technology**. v. 56, n.8, p. 1049-1061, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.04.008>

MACHADO, L.; FREITAS JUNIOR, J. C. S.; KLEIN, A. Z.; FREITAS, A. S. A Design Research como método de pesquisa de Administração: Aplicações práticas e lições aprendidas. *In: Encontro da ANPAD*, 27., 2013. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: AMPAD, 2013. Disponível em: http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_EPQ748.pdf Acesso em: 05 out 2023.

MACHRY, H. S.; JOSEPH, A.; ALLISON, D.; BAYRAMZADEH, S. Desenvolvendo e avaliando protótipos de uma sala cirúrgica: O uso de simulações em maquetes físicas integradas a um processo iterativo de design baseado em evidências. *In: CBDEH*, 8., 2018, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABDEH, 2018. p.77-88. Disponível em: [https://attitudepromo.iweventos.com.br/upload/cartas/files/CBDEH%202018%20WEB_COM%20CAPA\(1\).PDF](https://attitudepromo.iweventos.com.br/upload/cartas/files/CBDEH%202018%20WEB_COM%20CAPA(1).PDF) Acesso em: 22 de set. 2021.

MALARD, M. L.; CONTI, A.; SOUZA, R. C. F.; CAMPOMORI, M. J. L. Avaliação pós-ocupação, participação de usuários e melhoria de qualidade de projetos habitacionais: uma abordagem fenomenológica. *In: ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, W. S. (Ed.). Inserção urbana e avaliação pós-ocupação (APO) da habitação de interesse social*. São Paulo: FAUUSP, 2002. v. 1, p. 243-267. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/desenvolvimento-urbano-habitacao/Coletanea_Habitare_Volume_1.pdf. Acesso em: 31 out 2023.

MANDOLA, J. B. **Simulações Imersivas como Ferramentas de Apoio no Processo de Co-Design**: O uso de motores de jogos na realidade virtual. Dissertação (Mestrado em Metodologia de Projeto) – Centro de Tecnologia e Urbanismo, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

MANDOLA, J. B.; GRATON, F. G.; IMAI, C. Revisão Sistemática sobre Ambientes Virtuais no Processo de Colaboração em Projetos. *In: ENTAC*, 18., 2020. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2020. DOI: <https://doi.org/10.46421/entac.v18i.958>

MANDOLA, J. B.; GRATON, F. G.; IMAI, C. Simulações virtuais imersivas em projetos arquitetônicos: os motores de jogos como prática do projeto colaborativo. *In: SBPQ*, 7., 2021. **Anais [...]**. [S. l.], 2021. p. 1–10. DOI: 10.29327/sbqp2021.438146.

Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sbqp/article/view/2350>. Acesso em: 18 mar. 2022.

MAQUIL, V. Towards Understanding the Design Space of Tangible User Interfaces for Collaborative Urban Planning. **Interacting with Computers**, v. 28, n. 3, p. 332–351, 2016. DOI:<https://doi.org/10.1093/iwc/iwv005>

MAURYA, S; ARAI, K.; MORIYA, K.; ARRIGHI, P.-A.; MOUGENOT, C. A mixed reality tool for end-users participation in early creative design tasks. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing**, v.13, p.163–182, 2019. DOI:[10.1007/s12008-018-0499-z](https://doi.org/10.1007/s12008-018-0499-z)

MEDEIROS, L. Arquitetura e privacidade em edifícios de atenção à saúde. **Revista Projetar**, v. 4, n. 2, p. 49-60, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21680/2448-296X.2019v4n2ID18133>

MILGRAM, P.; TAKEMURA, H.; UTSUMI, A.; KISHINO, F. Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *In: Mobile robots*, 9., 1994. **Proceedings** [...]. Boston: SPIE, 1994. v. 2351. DOI: <https://doi.org/10.1117/12.197321>

MIQUELIN, L. **Anatomia dos edifícios hospitalares**. São Paulo: CEDAS, 1992.

MIQUELIN, L. Conhecendo GETS. *In: ORLANDO, J.M. C.; MIQUELIN, L. UTIs Contemporâneas*. São Paulo: Atheneu, 2008.

MIQUELIN, L. Planos diretores e design de serviços. *In: ZIONI, E. C. (coord), Conhecendo a arquitetura hospitalar*. Santana de Parnaíba: Manole, 2022.

MORAIS, V. R. R. **O projeto e a imagem: a interface entre representação e investigação projetual em arquitetura**. Niterói: UFF, 2008.

MOREIRA, L. R. C. **Bancadas Hospitalares: superfícies e porosidades como fontes potenciais de infecção**. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Universidade Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2002.

MOREIRA, R. S. COVID-19: unidades de terapia intensiva, ventiladores mecânicos e perfis latentes de mortalidade associados à letalidade no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n.5, p.1-12, 2020. DOI: [10.1590/0102-311X00080020](https://doi.org/10.1590/0102-311X00080020)

MOSLEHIAN, A. S.; KOCATURK, T.; TUCKER, R. An integral view of innovation in hospital building design: understanding the context of the research/practice gap. **Building Research & Information**, v.49, n.3, p. 265-280, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/09613218.2020.1740577>

MOURA, A. C. M.; CAMPAGNA, M. Co-Design: digital tools for knowledge-building and decision-making in planning and design. **Disegnarecon**, v. 1, n.20, 2018. p. ED1-ED3. DOI: <https://doi.org/10.20365/disegnarecon.20.2018.ed>

MYERSON, J.; RAMSTER, G. Workplace health and wellbeing: can greater design participation provide a cure? *In: TSEKLEVES, E.; COOPER, R. (eds.) Design for*

Health. New York: Routledge, 2017. p. 347–357. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315576619>

NIGHTINGALE, F. **Notes on Hospitals.** 3.ed. London: Longman, Green, Longman, Roberts, and Green, 1863, Disponível em: <https://ia600201.us.archive.org/26/items/cu31924012356485/cu31924012356485.pdf> Acesso em: 20 out 2023.

NOEBAUER, M. P. B. **A voz do usuário:** métodos para processos participativos de projeto em arquitetura e urbanismo. 2016. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/176658>. Acesso em: 20 fev. 2021.

NYLUND, A. **Optimization of Archviz projects for standalone VR-devices.** Bachelor's thesis (Information and Communications Technology) - Turku University of Applied Sciences, Turku, 2020. Disponível em: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/346444/OptimizationOfArchvizProjectsForStandaloneVRDevices_Thesis_AissaNylund.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em 14 out 2023.

OKSMAN, V; KULJU, M. Developing online illustrative and participatory tools for urban planning: towards open innovation and co-production through citizen engagement. **Int. J. Services Technology and Management**, v. 23, n. 5-6, p. 445-464, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJSTM.2017.088943>

OLSSON, N. O. E.; BLAKSTAD, S. H.; HANSEN, G. K. Who is the user? *In*: CIB W070, 2010. **Proceedings [...]**. São Paulo: Epusp. 2010. p. 25-36. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB21410.pdf>. Acesso em: 31 out 2023.

ORNSTEIN, S. W. **Ambiente construído & comportamento:** a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental. São Paulo: Nobel: FAUUSP:FUPAM, 1995.

ORNSTEIN, S. W. Apresentação. In: CAIXETA, M. C. B. F.; TZORTZOPOULOS, P.; FABRICIO, M. M. **Codesign e arquitetura para a saúde.** Rio de Janeiro: Rio Book, 2021.

ORNSTEIN, S. W. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído.** São Paulo: Studio Nobel: Edusp, 1992.

OUCHI, J. D.; LUPO, A. P. R.; ALVES, B.O.; ANDRADE, R. V.; FOGAÇA, M. B. O papel do enfermeiro na unidade de terapia intensiva diante de novas tecnologias em saúde. **Revista Saúde em Foco.** 10. ed., p. 412-428, 2018. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/07/054_O_P_APEL_DO_ENFERMEIRO_NA_UNIDADE_DE_TERAPIA_INTENSIVA.pdf. Acesso em: 20 set 2023.

PADILHA, J. M.; MACHADO, P.P.; RIBEIRO, A.; RAMOS, J.; COSTA, P. Clinical Virtual Simulation in Nursing Education: Randomized Controlled Trial. **Journal of Medical Internet Research**, v.21, n.3, 2019. DOI: 10.2196/11529

PAES, D. C.; ARANTES, E. M. A realidade virtual imersiva como tecnologia de suporte à compreensão de modelos computacionais. *In: Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção*, 7., 2015, Recife. **Anais [...]** Porto Alegre: ANTAC, 2015. v.2, n.2, p.1-12. DOI: 10.5151/engpro-tic2015-001

PAQUAY, M.; GOFFOY, J.; CHEVALIER, S.; SERVOTTE, J.-C.; GHUYSEN, A. Relationships Between Internal Factors, Social Factors and the Sense of Presence in Virtual Reality-Based Simulations. **Clinical Simulation in Nursing**. v. 62, p. 1-11. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.09.006>

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde. **HU de Londrina recebe mais 57 leitos exclusivos para Covid-19**. Curitiba: Secretaria da Saúde, 2020. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Noticia/HU-de-Londrina-recebe-mais-57-leitos-exclusivos-para-Covid-19>. Acesso em: 31 out 2023.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde. **Resolução SESA nº 165/2016**. Estabelece os requisitos de boas práticas para instalação e funcionamento e os critérios para emissão de Licença Sanitária dos Estabelecimentos de Assistência Hospitalar no Estado do Paraná. Curitiba: SESA, 2016. Disponível em: https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/165_16.pdf Acesso em: 31 out 2023.

PATTERSON, E. S.; SANDERS, E. B.-N.; LAVENDER, S. A.; SOMMERICH, C. M.; PARK, S.; LI, J.; EVANS, K. D. A Grounded Theoretical Analysis of Room Elements Desired by Family Members and Visitors of Hospitalized Patients: Implications for Medical/Surgical Hospital Patient Room Design. **Health Environments Research & Design Journal**, v.12, n.1, p. 124-144, 2019.

PEAVEY, E. K.; ZOISS, J.; WATKINS, N. Simulation and Mock-up Research Methods to Enhance Design Decision Making. **Health Environments Research & Design Journal**, 5, no. 3, p. 133-44, 2012. DOI: 10.1177/1937586718792885

PRATSCHKE, A.; ALMEIDA, C. R. P.; LA ROCCA, R.; SANTIAGO, R. P. Da participação à colaboração: estruturando ambientes digitais de conhecimento. *In: SIGRADI*, 2005. Lima. **Anais [...]** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. p.315-320. Disponível em: https://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2005_315.content.pdf. Acesso em: 03 nov. 2023.

PREUSS, E; HENRIQUES, R. V. B.; BALDASSARRI, S. Nidaba: Plataforma Digital para Produção de Recursos Educacionais Inclusivos Baseados em Mesa Tangível. *In: CBIE*, 11., 2022, Manaus. **Anais [...]**. Porto Alegre: CBIE, 2022. DOI: 10.5753/cbie_estendido.2022.226293

PREUSS, E. **NIDABA**: plataforma digital para produção de recursos educacionais inclusivos baseados em mesa tangível. 2021. 236 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/229757/001131242.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20 jun. 2023.

RAYNOR, D. R.; DPHIL, H. I.; BLENKINSOPP, A.; FYLAN, B.; ARMITAGE, G.; SILCOCK, J. Experience-based co-design: adapting the method for a researcher-initiated study in a multi-site setting. **Health Expectations**, v.23, p.561-569, 2020. DOI: 10.1111/hex.13028. Epub 2020 Feb 11.

RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G. A.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D. QUEIROZ, M. **Observando a qualidade do lugar**: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009. Disponível em: <https://prolugar.fau.ufrj.br/wp-content/uploads/2020/09/Observando-a-Qualid-do-Lugar.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

RITTEL, H. W. J. Second-generation design methods. *In*: CROSS, N. (Ed.). **Developments in Design Methodology**. John Wiley & Sons: New York, 1984. p. 317-327.

RUBIO-TAMAYO, J. L. R. Realidad extendida, interactividad y entornos inmersivos 3D: Revisión de la literatura y proyecciones. *In*: Congreso Internacional Ciudades Creativas, 7., 2019, Cartagena de Indias. **Actas [...]**. Cartagena de Indias: ICONO, 2019. v.1, n.1, p. 396–415. Disponível em: <https://icono14.net/ojs/index.php/actas/article/view/1330> Acesso em: 10 fev. 2022.

RUBIO-TAMAYO, J. L.; BARRIO, M. G.; GARCÍA, F. G. Immersive Environments and Virtual Reality: Systematic Review and Advances in Communication, Interaction and Simulation. **Multimodal Technologies and Interaction**, 2017. v.1, n.4, p. 21. DOI: <https://doi.org/10.3390/mti1040021>

SACHS, N. A.; SHEPLEY, M. M.; PEDITTO, K.; HANKINSON, M. T.; SMITH, K. GIEBINK, B.; THOMPSON, T. Evaluation of mental and behavioral health patient room mockup at a VA Facility. **Health Environments Research & Design Journal**, 2019. v.13, n.2, p. 46-67. DOI: 10.1177/1937586719856349

SAFAR, P. História da medicina intensiva. *In*: ORLANDO, J.M. C.; MIQUELIN, L. **UTIs Contemporâneas**. São Paulo: Atheneu, 2008.

SALMASO, J.; VIZIOLI, S. H. T. O uso do modelo físico e digital nos processos de projeto da arquitetura contemporânea. *In*: Seminário Internacional Representar Brasil, 2., 2013, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: FAUUSP, 2013. p.1-15.

SANDERS, E. B.-N. Generative Tools for Co-designing. *In*: SCRIVENER, S.A.R.; BALL L.J.; WOODCOCK, A. (eds). **Collaborative Design**: proceedings of CoDesigning. London: Springer, 2000, p.3-12. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0779-8_1

SANDERS, E. B.-N. Postdesign and Participatory Culture. *In*: Useful and Critical: The Position of Research in Design, 1999, Tuusula. **Proceeding [...]**. Tuusula: University of Art and Design Helsinki, 1999. Disponível em: https://bpb-us-w2.wpmucdn.com/u.osu.edu/dist/1/8276/files/2015/02/PostdesignandParticipatoryCulture_Sanders_99-1597myk.pdf. Acesso em 31 out 2023.

SANDERS, E. B.-N.; BRANDT, E.; BINDER, T. A Framework for Organizing the Tools and Techniques of Participatory Design. *In*: Biennial Participatory Design

Conference, 11., 2010. Sidney. **Proceedings** [...]. Sydney: PDC, 2010. p.195-198. DOI: <https://doi.org/10.1145/1900441.1900476>

SANDERS, E. B.-N.; STAPPERS, P. J. Co-creation and the new landscapes of design. **Co-design**, v. 4, n. 1, p. 5-18, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>

SANDERS, E. B.-N.; STAPPERS, P. J. From designing to co-designing to collective dreaming. **Interactions**, v.21, n.6, p.24–33, 2014a. DOI: <https://doi.org/10.1145/2670616>

SANDERS, E. B.-N.; STAPPERS, P.J. **Convivial toolbox**: generative research for the front end of design. Amsterdã: Bis, 2014b.

SANTOS, M.; BURSZTYN, I. Novos caminhos da arquitetura hospitalar. *In*: SANTOS, M.; BURSZTYN, I. (orgs.). **Saúde e arquitetura**: caminhos para a humanização dos ambientes hospitalares. Rio de Janeiro: Ed. Senac Rio, 2004.

SCHNABEL, M. A. Framing Mixed realities. *In*: WANG, X.; SCHNABEL, M. A. (Ed.) **Mixed Reality in Architecture, Design and Construction**. Dordrecht: Springer, 2009. p.3-11. DOI:10.1007/978-1-4020-9088-2_1

SCHNABEL, M. A. The Immersive Virtual Environment Design Studio. *In*: WANG, X.; TSAI, J. J.-H. (Ed.). **Collaborative Design in Virtual Environments**. Dordrecht: Springer, 2011. v.48, p.177-191. DOI:10.1007/978-94-007-0605-7_16

SERRA, G. **Pesquisa em arquitetura e urbanismo**: guia prático para o trabalho de pesquisadores em pós-graduação. São Paulo: Edusp, 2006.

SERVOTTE, J-C; GOOSSE, M.; CAMPBELL, S. H.; DARDENNE, N.; PILOTE, B.; SIMONEAU, I. L.; GUILLAUME, M.; BRAGARD, I.; GHUYSEN, A. Virtual Reality Experience: Immersion, Sense of Presence, and Cybersickness. **Clinical Simulation in Nursing**, v. 38, p. 35-43, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.09.006>

SHAER, O.; HORNECKER, E. Tangible User Interfaces: past, present, and future directions. **Human-Computer Interaction**, v.3, n.1–2, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1561/11000000026>

SHIN, S.; JEONG, S.; LEE, J.; HONG S. W.; JUNG S. Pre-Occupancy Evaluation based on user behavior prediction in 3D virtual simulation. **Automation in Construction**, v.74, p.55-65, 2017. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2016.11.005>

SILVA, T. T. O sentido háptico e a politização da imagem contemporânea. **Discursos fotográficos**, v.13, n.22, p.236-257, 2017. DOI:<https://doi.org/10.5433/1984-7939.2017v13n22p236>

SOUZA, M. P. **Avaliação comparativa de instrumentos de simulação de projeto habitacional**: o modelo tridimensional físico e a realidade virtual. 2018. Dissertação (Mestrado em Metodologia de Projeto) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

SOUZA, M. P. **Avaliação pré-projeto de estabelecimentos assistenciais de saúde**. 2022. Tese (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

SOUZA, M. P.; IMAI, C.; AZUMA, M. H. Contribuições e limitações de modelos físicos e de realidade virtual na análise de projetos de HIS por usuários leigos. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v.13, n.3, p. 21-38, 2018. DOI: <https://doi.org/10.11606/gtp.v13i3.146376>

SPAETH, A. B.; KHALI, R. The place of VR technologies in UK architectural practice. **Architectural Engineering and Design Management**, v.14, n.6, p.470-487, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/17452007.2018.1502654>

STEEN, M.; KUIJT-EVERS, L.; KLOK, J. Early User Involvement in Research and Design Projects: a review of methods and practices. *In*: EGOS COLLOQUIUM, 23., Vienna, 2007. **Proceedings** [...] Vienna: Vienna University of Economics and Business Administration, 2007. p.1-21.

STEEN, M.; MANSCHOT, M.; DE KONING, N. Benefits of Codesign in Service Design Projects. **International Journal of Design**, v.5, n.2, p.53-60, 2011. Disponível em: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Aeefaaa3c-cc7d-408e-9e00-883c6f2ccb03>. Acesso em: 20 fev 2021.

SUN, C.; HU, W.; XU, D. Navigation modes, operation methods, observation scales and background options in UI design for high learning performance I VR-based architectural applications. **Journal of computational design and engineering**, v. 6, n.2, p.189-196, 2019.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcde.2018.05.006>

SVIDT, K.; SØRENSEN, J. B. Development of a Virtual Reality Solution for End User Involvement in Interior Design. *In*: International Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe, 32., 2016, Oulu. **Proceeding** [...]. Oulu: Faculty of Engineering and Science, 2016. v.2. DOI: DOI:10.52842/conf.ecaade.2016.2.541

TAVARES, A. T.; PAWLOWYTSCH, P. W. M. Percepção dos pacientes sobre sua permanência em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Saúde e meio ambiente**, [S. l.], v.2, n.2, p. 32-43, 2013. DOI: <https://doi.org/10.24302/sma.v2i2.434>

TOLEDO, L. C. **Feitos para curar**: a arquitetura como um gesto médico e a humanização do edifício hospitalar. 2008. 238 f. Tese (Doutorado em Ciências da Arquitetura) - UFRJ, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/21/teses/707407.pdf> Acesso em: 21 jan. 2022.

TRISCHLER, J.; PERVAN, S. J.; KELLY, S. J.; SCOTT, D. R. The Value of Codesign: The Effect of Customer Involvement in Service Design Teams. **Journal of Service Research**, v.21, n.1, p.75-100, 2017. DOI:<https://doi.org/10.1177/1094670517714060>

UEL – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Hospital Universitário da UEL**: HU. 2023. Disponível em: <https://www.uel.br/hu/portal/>. Acesso em: 31 out 2023.

ULRICH, R. S. Effects of healthcare environmental design on medical outcomes. *In: International Conference on Health and Design*, 2., 2001, Estocolmo. **Proceeding** [...]. Estocolmo: Design and Health, 2001. p. 49-59. Disponível em: <https://www.brikbases.org/sites/default/files/Roger-Ulrich-WCDH2000.pdf> Acesso em: 10 jul. 2022.

ULRICH, R. S. Effects of interior design on wellness: theory and recent scientific research. **Journal of Healthcare Interior Design**, v. 3, p. 97-109, 1991. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10123973/> Acesso em: 13 jun. 2023.

ULRICH, R. S.; ZIMRING, C.; ZHU, X.; DUBOSE, J.; SEO, H.-B.; CHOI, Y.-S.; QUAN, X.; JOSEPH, A. A Review of the Research Literature on Evidence-Based Healthcare Design. **Health Environments Research & Design Journal**. v. 1, n. 3, 2008. DOI: 10.1177/193758670800100306

WAROONKUN, T. A structural format to facilitate user input for the co-design of a cardiac health unit. **Civil Engineering and Architecture**, v.8, n.5, p.760-770, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351226405_A_Structural_Format_to_Facilitate_User_Input_for_the_Co-design_of_a_Cardiac_Health_Unit. Acesso em: 20 jul. 2021.

WAROONKUN, T. An Investigation of Nursing Staff Input for The Co-Design of an Outpatient Department. **Urbanism, Architecture, Constructions**, v.10, n.2, p.113-122, 2019. Disponível em: <https://uac.incd.ro/Art/v10n2a04.pdf> Acesso em: 10 jul. 2022.

WINGLER, D.; MACHRY, H.; BAYARAMZADEH, S.; JOSEPH, A.; ALISON, D. Comparing the effectiveness of four different design media in communicating desired performance outcomes with clinical end users. **Health Environments Research & Design Journal**, v.12, n.2, p.87-99, 2019. DOI: 10.1177/1937586718796626

YABUKI, N. Impact of Collaborative Virtual Environments on Design Process. *In: WANG, X.; TSAI, J. J.-H. (Ed.). Collaborative Design in Virtual Environments*. Dordrecht: Springer, 2011. v.48, p.103-110. DOI:<https://doi.org/10.1007/978-94-007-0605-7>

ZIONI, E. C. **Avaliação pós-ocupação de unidade de terapia intensiva hospitalar: a percepção dos usuários sobre a qualidade do ambiente construído**. 2020. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-19042021-113646/pt-br.php>. Acesso em: 31 out 2023.

ZIONI, E. C. De onde veio a Arquitetura Hospitalar? *In: ZIONI, E. C. (Coord.). Conhecendo a arquitetura hospitalar*. Santana do Parnaíba: Manole, 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTAS



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

Data: ____/____/____

Entrevista Nº: ____

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM COORDENADORES DAS UTI DO HU

Esta entrevista tem como objetivo realizar um levantamento qualitativo das informações sobre o projeto das UTIs do Hospital Universitário de Londrina, para subsidiar o desenvolvimento da pesquisa: “Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em processos participativos, no Co-Design e na avaliação pré-projeto” e da tese do pesquisador Fernando Gargantini Graton.

OBS: Essa entrevista será gravada perante a autorização do entrevistado (Termo de Consentimento Livre Esclarecido).

Nome: _____

Local: _____

Cargo: _____

Tempo de trabalho com UTIs: _____

DADOS GERAIS

1. Qual a sua função dentro de uma UTI.
2. Nos dias atuais, quais os maiores desafios para um profissional intensivista?
3. Quantos funcionários trabalham nessa UTI e como é a divisão dos turnos?

AGORA IREMOS FALAR SOBRE SUA EXPERIÊNCIA DURANTE A PANDEMIA

4. Você trabalhou em UTI durante o pico da pandemia? Como foi sua experiência nesse período? Você pode descrever como era um dia típico?
5. O que mudou em relação ao período pré-pandêmico? Como era antes e como é hoje?
6. Você acha que o ambiente físico influenciou positiva ou negativamente o seu trabalho neste período? Cite exemplos.
7. A estrutura física dos ambientes foi modificada? Quais mudanças nas UTIs permaneceram até hoje e quais retornaram ao original? Algo melhorou ou piorou? Exemplos.

AGORA, EM RELAÇÃO A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO PACIENTE

8. O espaço físico pode alterar a percepção e sensação do paciente sobre seu estado físico e emocional ou eles nem percebem?
9. Como o ambiente físico pode impactar para a melhoria dos pacientes desta UTI?
10. Na sua opinião, quais são os principais "pontos de contato" ou momentos críticos na jornada do paciente (coisas ou eventos que realmente moldaram sua experiência geral)? Como o ambiente físico influencia essa experiência?

AGORA, EM RELAÇÃO A MELHORA DOS AMBIENTES FÍSICOS DE UMA UTI

a) CONFIGURAÇÃO E LAYOUT DOS AMBIENTES

11. Os ambientes dessa UTI estão dimensionados corretamente? Você sente falta de algum espaço específico ou algum novo ambiente poderia ser criado?
12. Qual a sua opinião em relação ao posicionamento, layout e mobiliário do posto de enfermagem e dos leitos (boxes)? Quais os pontos positivos e negativos?
13. Qual a sua opinião em relação ao posicionamento, layout e mobiliário da copa, sala de entrevistas, sala de espera e expurgo? Quais os pontos positivos e negativos?

Pesquisa: Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no Co-Design e na Avaliação Pré-Projeto

CAAE: 42803521.3.0000.5231

Pesquisador responsável: Prof. Dr. César Imai

Número do parecer: 5.569.816

Pesquisador: Fernando Gargantini Graton



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

b) CONFORTO DO USUÁRIO

14. Como você avalia os requisitos de conforto térmico desta UTI?
15. Como você avalia os requisitos de conforto acústico?
16. Como você avalia a iluminação natural e artificial desta UTI?
17. Como você avalia a ergonomia desta UTI, existe algum problema?
18. Como esses últimos requisitos de conforto podem afetar os usuários?
19. Você acha importante ter um local de suporte aos familiares dos pacientes?
20. Como é feita a limpeza e higienização dos ambientes dessa UTI. Esse item pode interferir no seu trabalho e no cuidado com o paciente?
21. Como podem ocorrer eventuais momentos de desconforto ou estresse emocional para pacientes, familiares e staff?

ACESSOS, FLUXOS E SETORIZAÇÃO

22. Existe algum tipo de setorização ou zoneamento dos espaços dessa UTI?
23. Você acha que os acessos, setorização e fluxos desta UTI estão corretos? Como você acha que poderia melhorar esse quesito e como isso pode influenciar na ocorrência de contaminações cruzadas? Já houve algum fato relacionado?
24. Como é feito o controle de acesso de pessoas nesta UTI? É eficaz? Explique?

FATORES TÉCNICOS DO EDIFÍCIO

25. Como você acha que os materiais de acabamento dessa UTI podem influenciar no cuidado e segurança dos pacientes, familiares e funcionários? Você acha que equipamentos tecnológicos podem auxiliar? Ex: portas automáticas, câmeras, telemedicina, equipamento de esterilização etc.
26. Como acha que o grande aumento de leitos de UTI (de 20 para 58) foi feito de uma forma correta? O edifício se adaptou bem a essa demanda? Quais as suas observações?
27. Existem fatores técnicos (barreiras físicas ou soluções de organização espacial) que auxiliam no controle da contaminação e proliferação de infecções nesta UTI?
28. Essa UTI possui uma fácil legibilidade e orientação? As pessoas a encontram facilmente?

CUIDADOS COM OS USUÁRIOS (PACIENTE, FAMILIAR E STAFF)

29. Existe algum ponto cego e de difícil observação do paciente? Isso pode atrapalhar o atendimento?
30. Existem locais de descanso para os funcionários? Como um ambiente desse poderia ser útil no seu período de trabalho?
31. Você acha que esta UTI oferece um tratamento centrado na família e no paciente? Como esse tratamento pode ser observado no exercício de suas atividades?

PERGUNTA GERAL

32. Você tem mais alguma observação sobre o seu ambiente físico de trabalho?

APÊNDICE B – CHECKLIST PARA UTI

CHECK LIST PARA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA					
UTI 1					
Nome do responsável:					
Nome do avaliador					
Data:	Hora:	Condições climática:			
UTI 2					
Nome do responsável:					
Nome do avaliador					
Data:	Hora:	Condições climática:			
UTI 3					
Nome do responsável:					
Nome do avaliador					
Data:	Hora:	Condições climática:			
UTI 4					
Nome do responsável:					
Nome do avaliador					
Data:	Hora:	Condições climática:			
UTI 5/6					
Nome do responsável:					
Nome do avaliador					
Data:	Hora:	Condições climática:			
ROTEIRO DE INSPEÇÃO E AUTO-AVALIAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS HOSPITALARES DO PARANÁ (SESA 165/2016) - ITENS IMPRESCINDÍVEIS (1)					
S - sim / N - não / N/A - não se aplica					
1 - UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA - UTI ADULTO ou PEDIÁTRICA					
		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4
1.1	Dispõe de lavatórios para higienização das mãos dotado de torneiras sem o acionamento manual provido de dispensador com sabonete líquido/degermante e lixeira Obs.: Lavatórios localizados na entrada da unidade, no posto de enfermagem e distribuídos conforme legislação vigente - 01 para cada 05 leitos.				
1.2	Disponibiliza solução alcoólica para higienização das mãos na entrada do setor, entre os leitos e em outros locais estratégicos definidos pela CCIH				
1.3	Possui recipientes para resíduos com tampa de acionamento por pedal onde ocorrer o descarte de resíduos infectantes (com sangue e/ou secreções). Obs.: Não se permite o uso de lixeira de tampa manual.				
1.4	Dispõe de EPIs para precauções padrão como rotina (avental manga longa, máscaras, óculos de proteção e luvas de procedimento).				
1.5	Os procedimentos invasivos estão identificados datados e são trocados com periodicidade definida em protocolo validado pela CCIH.				
1.6	Materiais e artigos estéreis estão em embalagem4ns apropriadas e são identificados com a data da esterilização, data limite de uso, indicador químico, lote e profissional executor.				
1.7	O material de emergência está disponível e é exclusivo da unidade. Obs.: Verificar condições de transporte, acesso e o fluxo adotado do local do armazenamento até o paciente				
1.8	Dispõe dos seguintes materiais e/ou equipamentos acessíveis:	UTI1	UTI2	UTI3	UTI4
1.8.1	Aspirador portátil para secreção (1 para a UTI);				
1.8.2	Máscara de Venturi de diversos tamanhos;				
1.8.3	Eletrocardiógrafo portátil (01 para a UTI);				
1.8.4	Rede de gases - (oxigênio, ar comprimido e aspiração fixa) – 01 por leito;				
1.8.5	Aparelho de raios-X móvel (No mínimo 1 para o hospital);				
1.8.6	Oftalmoscópio (1 para a UTI);				
1.8.7	Balança (1 para a UTI) ;				
1.8.8	Respirador mecânico (01 para cada 2 leitos com reserva de 01 para cada 5 leitos);				
1.8.9	Sondas para aspiração orotraqueal estéreis;				
1.8.10	Termômetro, estetoscópio, esfigmomanômetro – um kit para cada leito.				
1.8.11	Bandejas equipadas para: curativos, diálise peritoneal, drenagem torácica, flebotomia, punção raquidiana e sondagem vesical.				
1.9	Os seguintes medicamentos estão padronizados a partir do perfil da unidade e são validados pelo Responsável Técnico:	UTI1	UTI2	UTI3	UTI4
1.9.1	Anticonvulsivantes;				
1.9.2	Drogas inotrópicas positivas e vasoativas;				
1.9.3	Analgésicos opióides e não opióides:				
1.9.4	Sedativos;				
1.9.5	Bloqueadores neuromusculares;				
1.9.6	Medicamentos para reanimação cardíaca e arritmias;				
1.9.7	Medicamentos para anafilaxia;				
1.9.8	Medicamentos para controle de vias aéreas;				
1.9.9	Medicamentos para controle de psicose aguda;				
1.9.10	Possui geladeira exclusiva para medicamentos com controle de temperatura e rotina de limpeza registrados.				
1.9.11	Possui ressuscitador manual com máscara e reservatório (01 por leito e reserva técnica).				
1.9.12	Possui bomba de infusão. (No mínimo 4 por leito).				
1.9.13	Dispõe de materiais para aspiração traqueal em sistemas aberto e fechado.				
1.9.14	Materiais para intubação orotraqueal: laringoscópio com jogo de lâminas curvas e retas adulto ou infantil; cânulas orofaríngea de Guedel (grande, média e pequena) e cânulas oro – traqueais, fio guias, pilhas reserva, material para fixação da cânulas;				
1.10	Os produtos para saúde, medicamentos e soluções possuem registro na ANVISA, estão dentro do prazo de validade e são acondicionados e armazenados conforme orientação do fabricante.				

1.11	As soluções antissépticas estão dentro do prazo de validade, em frascos com tampa e etiqueta de identificação contendo: nome do produto, data do envase e data de validade e identificação do funcionário.					
1.12	Os pacientes infectados e/ou colonizados por bactérias multirresistentes são isolados em área definida e em condições para isolamento conforme POP.					
1.13	É realizada limpeza/desinfecção de superfícies/equipamentos, conforme protocolos padronizados.					
ROTEIRO DE INSPEÇÃO E AUTO-AVALIAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS HOSPITALARES DO PARANÁ (SESA 165/2016) - ITENS NECESSÁRIOS (N)						
2 - UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA - UTI ADULTO ou PEDIÁTRICA		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5
2.1	A estrutura física e o ambiente estão em bom estado de conservação e em boas condições de higiene. Obs.1.: Verificar se não apresentam rachaduras, perda de revestimento, processo de corrosão, sujidades e infiltrações.					
2.2	Possui posto de enfermagem / sala de serviço.					
2.3	Possui lixeira com tampa de acionamento por pedal onde ocorrer o descarte de resíduos infectantes (com sangue e/ou secreções). Obs.: Não se permite o uso de lixeira de tampa manual					
2.4	Possui sala de utilidades/expurgo exclusivo com pia de limpeza dos materiais com bancada, pia de despejo com válvula de descarga e porta com fechamento automático. Obs.: Sem comunicação direta com outras áreas e estrutura física de acordo com a legislação vigente e fácil acesso.					
2.5	Os equipamentos estão em bom estado de conservação e em boas condições de higiene.					
2.6	Os mobiliários estão em bom estado de conservação e boas condições de higiene. Obs.: Verificar se não apresentam trincas, perda de revestimento, processo de corrosão e sujidades.					
2.7	Colchões, travesseiros, sofás, cadeiras, macas e similares são revestidos com material impermeável íntegro.					
2.8	O transporte dos artigos contaminados que serão encaminhados para a CME é realizado em recipiente fechado.					
2.9	Possui POP's atualizados, assinados pelo elaborador, avaliados pela CCIH nas questões pertinentes, revisados anualmente ou sempre que houver a incorporação de novas tecnologias e disponíveis aos funcionários. Incluem:	UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
2.9.1	Precauções Padrão (padrão, contato, gotículas e aerossóis);					
2.9.2	Higienização das mãos;					
2.9.3	Limpeza e desinfecção de superfícies;					
2.9.4	Procedimentos realizados no setor;					
2.9.5	EPIs e EPCs conforme precauções necessárias;					
2.9.6	Manuseio e transporte de material e amostra biológica;					
2.9.7	Procedimentos em caso de acidentes;					
2.9.8	Condutas de segurança biológica, química, física, ocupacional e ambiental.					
2.9.9	Possui cronograma, registros e laudo técnico assinado por profissional habilitado e qualificado das manutenções preventivas realizadas nos equipamentos em uso e em reserva operacional, de acordo com periodicidade estabelecida pelo fabricante.					
2.9.10	Dispõe de registros de treinamentos para os profissionais de forma continuada em todos os turnos operantes contendo: assinatura dos participantes, temas, carga horária, método de avaliação e responsável pelos mesmos, especificamente para:					
2.10	Gerenciamento dos riscos inerentes às atividades desenvolvidas na unidade e segurança de pacientes e profissionais, para	UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
2.10.1	Prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde;					
2.10.2	Incorporação de novas tecnologias.					
2.11	Possui POP's, aprovados pela coordenação do setor, revisadas anualmente ou sempre que houver a incorporação de novas tecnologias e disponíveis aos funcionários do serviço para:	UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
2.12	Precauções (padrão, contato, gotículas e aerossóis);					
2.13	Higienização das mãos;					
2.14	Limpeza e desinfecção de superfícies;					
2.15	Procedimentos realizados no setor;					
2.16	Utilização de EPIs e EPCs					
2.17	Segurança do paciente;					
2.18	Manuseio e transporte de materiais e amostras biológicos;					
2.19	Procedimentos em caso de acidentes;					
2.20	Condutas de segurança biológica, química, física, ocupacional e ambiental:					
CHECKLIST POR AMBIENTES DAS UTIS						
S - sim / N - não / N/A - não se aplica / Temperatura / Nível de iluminação / Ruído						
3 - INT23 - POSTO DE ENFERMAGEM / ÁREA DE SERVIÇO DE ENFERMAGEM		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
3.1	Características do espaço físico					
3.1.1	Área mínima - 6,00 m2					
3.1.2	Pé direito mínimo					
3.1.3	Piso: Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
3.1.4	Parede: Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
3.1.5	Teto: Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.					
3.1.6	Porta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3.1.7	Bancada: Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água), ser anticorrosivos e antiaderentes.					
3.2	Condicionantes Ambientais					
3.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
3.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
3.2.3	Nível de iluminação: 100 a 200 lux-geral / 150 a 300 lux-mesa de trabalho					
3.2.4	Cond. de Ventilação: Podem ser utilizadas ventilação e exaustão direta ou indireta. Ver cód. de obras local.					

3.2.5	Cond. de Iluminação: Podem ser utilizadas iluminação natural e/ou artificial. Ver código de obras local.					
3.3	Infra-estrutura Necessária					
3.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Elétrica diferenciada a depender do equipamento					
3.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
3.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
3.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: Água fria - Lavatório para as mãos / Pia.					
3.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
3.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Elétrica de emergência - grupo 0, classe > 15					
3.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
4 - INT24 - ÁREA PARA PRESCRIÇÃO MÉDICA		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
4.1	Características do espaço físico					
4.1.1	Área mínima - 1,50 m2					
4.1.2	Pé direito mínimo					
4.1.3	Piso: Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
4.1.4	Parede: Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
4.1.5	Teto: Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.					
4.1.6	Porta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2	Condicionantes Ambientais					
4.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
4.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
4.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral / 300 a 750 lux-mesa de trabalho					
4.2.4	Cond. de Ventilação: Podem ser utilizadas ventilação e exaustão direta ou indireta. Ver cód. de obras local.					
4.2.5	Cond. de Iluminação: Podem ser utilizadas iluminação natural e/ou artificial. Ver código de obras local.					
4.3	Infra-estrutura Necessária					
4.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
4.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
4.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
4.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
4.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: se recomendações específicas					
4.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
5 - INT 25 - QUARTO (ISOLAMENTO OU NÃO)		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
5.1	Características do espaço físico					
5.1.1	Área mínima - 10,00 m2					
5.1.2	Pé direito mínimo					
5.1.3	Piso: Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. Os materiais de revestimento não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados.					
5.1.4	Parede: Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. Os materiais de revestimento não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados.					
5.1.5	Teto: Contínuo, sendo proibido o uso de forros removíveis, de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
5.1.6	Porta: Revestida com material lavável. Vão mínimo de 1,10 x 2,10 m.					
5.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5.2	Condicionantes Ambientais					
5.2.1	Temperatura Ideal: 21 - 24 C					
5.2.2	Umidade Ideal: 40 - 60 %					
5.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral / 150 a 300 lux-cama.					
5.2.4	Cond. de Ventilação: Necessidade de climatização artificial e exaustão mecânica.					
5.2.5	Cond. de Iluminação: Necessita de incidência de luz de fonte natural direta.					
5.3	Infra-estrutura Necessária					
5.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Elétrica diferenciada a depender do equipamento					
5.3.2	Instalações de Climatização: Ar condicionado - Filtragem mínima de insuflamento G3 + F7. Exaustão					
5.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
5.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: Água fria - lavatório para as mãos.					
5.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
5.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Elétrica de emergência - grupo 2, classe 15 e 0,5					
5.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas: Ar comprimido medicinal (2 para cada leito) / Oxigênio (2 para cada leito) / Vácuo clínico (1 por leito).					
OBS:						
6 - INT26 - ÁREA COLETIVA DE TRATAMENTO		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
6.1	Características do espaço físico					
6.1.1	Área mínima - 9,00 m2					
6.1.2	Pé direito mínimo					

6.1.3	Piso: Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. Os materiais de revestimento não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados.					
6.1.4	Parede: Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. Os materiais de revestimento não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados.					
6.1.5	Teto: Contínuo, sendo proibido o uso de forros removíveis, de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
6.1.6	Porta: Revestida com material lavável. Vão mínimo de 1,10 x 2,10 m.					
6.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6.2	Condicionantes Ambientais					
6.2.1	Temperatura Ideal: 21 - 24 C					
6.2.2	Umidade Ideal: 40 - 60 %					
6.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral / 150 a 300 lux-cama.					
6.2.4	Cond. de Ventilação: Necessidade de climatização artificial e exaustão mecânica.					
6.2.5	Cond. de Iluminação: Necessita de incidência de luz de fonte natural direta.					
6.3	Infra-estrutura Necessária					
6.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Elétrica diferenciada a depender do equipamento					
6.3.2	Instalações de Climatização: Ar condicionado - Filtragem mínima de insuflamento G3 + F7.					
6.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
6.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: Água fria - lavatório para as mãos.					
6.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
6.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Elétrica de emergência - grupo 1, classe 15					
6.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas: Ar comprimido medicinal (2 para cada leito) / Oxigênio (2 para cada leito) / Vácuo clínico (1 por leito).					
OBS:						
7 - INT27 - SALA DE HIGIENIZAÇÃO E PREPARO DE EQUIPAMENTOS / MATERIAL		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
7.1	Características do espaço físico					
7.1.1	Área mínima - 4,00 m2, com dimensão mínima de 1,5 m					
7.1.2	Pé direito mínimo					
7.1.3	Piso: Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
7.1.4	Parede: Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
7.1.5	Teto: Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.					
7.1.6	Porta: Revestida com material lavável. Vão mínimo de 0,80 x 2,10 m.					
7.1.7	Bancada: Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água), ser anticorrosivos e antiaderentes.					
7.2	Condicionantes Ambientais					
7.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
7.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
7.2.3	Nível de Iluminamento: 200 a 500 lux-geral.					
7.2.4	Cond. de Ventilação: Podem ser utilizadas ventilação e exaustão direta ou indireta. Ver cód. de obras local					
7.2.5	Cond. de Iluminação: Podem ser utilizadas iluminação natural e/ou artificial. Ver código de obras local.					
7.3	Infra-estrutura Necessária					
7.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
7.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
7.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
7.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: Água fria - pia/ chuveiro.					
7.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
7.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
7.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
8 - INT 28 - SALA DE ENTREVISTAS		UTI1	UTI2	UTI3	UTI4	UTI5/6
8.1	Características do espaço físico					
8.1.1	Área mínima - 6,00 m2					
8.1.2	Pé direito mínimo					
8.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
8.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização					
8.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização					
8.1.6	Porta: Revestida com material lavável. Vão mínimo de 0,80 x 2,10 m					
8.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8.2	Condicionantes Ambientais					
8.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
8.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
8.2.3	Nível de Iluminamento: 200 a 500 lux-geral.					
8.2.4	Cond. de Ventilação: Podem ser utilizadas ventilação e exaustão direta ou indireta. Ver cód. de obras local					
8.2.5	Cond. de Iluminação: Podem ser utilizadas iluminação natural e/ou artificial. Ver código de obras local.					
8.3	Infra-estrutura Necessária					
8.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
8.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
8.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
8.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

8.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
8.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
8.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
9 - ADM03 - SALA ADMINISTRATIVA		UT1	UT2	UT3	UT4	UT5/6
9.1	Características do espaço físico					
9.1.1	Área mínima - 5,50 m2 por pessoa					
9.1.2	Pé direito mínimo: ver código de obras					
9.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
9.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.					
9.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
9.1.6	Porta: sem restrição					
9.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9.2	Condicionantes Ambientais					
9.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
9.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
9.2.3	Nível de Iluminamento: 750 a 1500 lux-geral					
9.2.4	Cond. de Ventilação: Ver código de obras local.					
9.2.5	Cond. de Iluminação: Deve ser utilizada iluminação natural e artificial. Ver código de obras local.					
9.3	Infra-estrutura Necessária					
9.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
9.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
9.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
9.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
9.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
9.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
10 - ZEL01 - DEPÓSITO DE MATERIAIS DE LIMPEZA COM TANQUE (DML)		UT1	UT2	UT3	UT4	UT5/6
10.1	Características do espaço físico					
10.1.1	Área mínima - 2,00 m2, com dimensão mínima de 1,00 m					
10.1.2	Pé direito mínimo: ver código de obras					
10.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
10.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.					
10.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
10.1.6	Porta: sem restrição					
10.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10.2	Condicionantes Ambientais					
10.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
10.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
10.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral					
10.2.4	Cond. de Ventilação: Podem ser utilizadas ventilação e exaustão direta ou indireta. Ver cód. de obras local.					
10.2.5	Cond. de Iluminação: Podem ser utilizadas iluminação natural e/ou artificial. Ver código de obras local.					
10.3	Infra-estrutura Necessária					
10.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
10.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
10.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
10.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: água fria - tanque					
10.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
10.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
10.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
11 - CAM04 - DEPÓSITO DE EQUIPAMENTOS / MATERIAIS		UT1	UT2	UT3	UT4	UT5/6
11.1	Características do espaço físico					
11.1.1	Área mínima - a depender dos tipos de equipamentos e materiais					
11.1.2	Pé direito mínimo: ver código de obras					
11.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
11.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.					
11.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
11.1.6	Porta: sem restrição					
11.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
11.2	Condicionantes Ambientais					
11.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
11.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
11.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral					
11.2.4	Cond. de Ventilação: ver código de obras local					
11.2.5	Cond. de Iluminação:					
11.3	Infra-estrutura Necessária					
11.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
11.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					

11.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
11.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
11.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
11.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
11.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
12 - SND17 - COPA		UT1	UT2	UT3	UT4	UT5/6
12.1	Características do espaço físico					
12.1.1	Área mínima - 2,60 m², com dimensão mínima de 1,15 m					
12.1.2	Pé direito mínimo: 2,60 m / ver código de obras					
12.1.3	Piso: Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
12.1.4	Parede: Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção					
12.1.5	Teto: Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.					
12.1.6	Porta: Revestida com material lavável.					
12.1.7	Bancada: Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água), ser anticorrosivos e antiaderentes.					
12.2	Condicionantes Ambientais					
12.2.1	Temperatura Ideal: 21 - 24 C					
12.2.2	Umidade Ideal: 40-60%					
12.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral / 200 a 500 lux - pia e mesa.					
12.2.4	Cond. de Ventilação: ver código de obras local					
12.2.5	Cond. de Iluminação:					
12.3	Infra-estrutura Necessária					
12.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
12.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
12.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
12.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: Água fria - pia. Coleta e afastamento de efluentes diferenciados.					
12.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
12.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
12.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
13 - HIG05 - BANHEIRO PARA PACIENTE INTERNO		UT1	UT2	UT3	UT4	UT5/6
13.1	Características do espaço físico					
13.1.1	Área mínima - 3,60 m², com dimensão mínima de 1,70 m - 4,80m² com dim. mínima de 1,70m (p/ deficiente)					
13.1.2	Pé direito mínimo: ver código de obras					
13.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
13.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.					
13.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
13.1.6	Porta: Revestida com material lavável.					
13.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13.2	Condicionantes Ambientais					
13.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
13.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
13.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral / 200 a 500 lux - iluminação suplementar espelho					
13.2.4	Cond. de Ventilação: ver código de obras local					
13.2.5	Cond. de Iluminação:					
13.3	Infra-estrutura Necessária					
13.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
13.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
13.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
13.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: água fria, água quente - lavatório, bacia sanitária, chuveiro, ducha higiênica					
13.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
13.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
13.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
14 - HIG07 - SALA DE ESTAR PARA FUNCIONÁRIOS E ALUNOS		UT1	UT2	UT3	UT4	UT5/6
14.1	Características do espaço físico					
14.1.1	Área mínima - 1,30 m² por funcionário					
14.1.2	Pé direito mínimo: ver código de obras					
14.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
14.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.					
14.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
14.1.6	Porta: Revestida com material lavável.					
14.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
14.2	Condicionantes Ambientais					

14.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
14.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
14.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral					
14.2.4	Cond. de Ventilação: ver código de obras local					
14.2.5	Cond. de Iluminação:					
14.3	Infra-estrutura Necessária					
14.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
14.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
14.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
14.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: água fria - lavatório para as mãos					
14.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
14.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
14.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
15 - HIG08 - QUARTO DE PLANTÃO PARA FUNCIONÁRIOS E ALUNOS		UT11	UT12	UT13	UT14	UT15/6
15.1	Características do espaço físico					
15.1.1	Área mínima - 5,00 m2, com dimensão mínima de 2,00 m					
15.1.2	Pé direito mínimo: ver código de obras					
15.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
15.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.					
15.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
15.1.6	Porta: Revestida com material lavável.					
15.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
15.2	Condicionantes Ambientais					
15.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
15.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
15.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral / 300 a 750 lux - mesa de trabalho					
15.2.4	Cond. de Ventilação: ver código de obras local					
15.2.5	Cond. de Iluminação:					
15.3	Infra-estrutura Necessária					
15.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
15.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
15.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
15.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
15.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
15.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
15.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						
16 - HIG11 - BANHEIRO PARA FUNCIONÁRIO E ALUNOS		UT11	UT12	UT13	UT14	UT15/6
16.1	Características do espaço físico					
16.1.1	Área mínima - 3,60 m2, com dimensão mínima de 1,70 m - 4,80m2 com dim. mínima de 1,70m (p/ deficiente)					
16.1.2	Pé direito mínimo: ver código de obras					
16.1.3	Piso: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
16.1.4	Parede: Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.					
16.1.5	Teto: Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.					
16.1.6	Porta: Revestida com material lavável.					
16.1.7	Bancada:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
16.2	Condicionantes Ambientais					
16.2.1	Temperatura Ideal: Ver condições de conforto.					
16.2.2	Umidade Ideal: Ver condições de conforto.					
16.2.3	Nível de Iluminamento: 100 a 200 lux-geral / 200 a 500 lux - iluminação suplementar espelho					
16.2.4	Cond. de Ventilação: ver código de obras local					
16.2.5	Cond. de Iluminação:					
16.3	Infra-estrutura Necessária					
16.3.1	Instalações Elétrica e Eletrônica: Sem necessidade específica					
16.3.2	Instalações de Climatização: Sem necessidade específica					
16.3.3	Instalações de Proteção Contra Descarga Elétrica: Instalação padrão (sem requisitos específicos)					
16.3.4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias: água fria, água quente - lavatório, bacia sanitária, chuveiro, ducha higiênica					
16.3.5	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio: Ver código de obras local					
16.3.6	Instalações Elétricas de Emergência: Sem recomendações específicas					
16.3.7	Instalações Fluido-Mecânicas:	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OBS:						

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO GERAL



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

QUESTIONÁRIO GERAL

A AVALIAÇÃO PRÉ-PROJETO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA COMPREENSÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO PELO USUÁRIO

SIMULAÇÕES POR PROTÓTIPOS FÍSICOS E DIGITAIS

Você está sendo convidado para participar como voluntário(a) da pesquisa e responder o questionário. Para mais informações sobre a pesquisa e sobre o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** (TCLE), acesse o QR Code no canto superior desta folha, onde você também poderá **preencher ON-LINE o questionário**.

PERFIL DO USUÁRIO

2. Em qual UTI você está trabalhando atualmente?

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ☐ UTI 1 | ☐ UTI 3 | ☐ UTI 5 |
| ☐ UTI 2 | ☐ UTI 4 | ☐ UTI 6 |

3. Qual o seu gênero?

- | | |
|------------------------------------|--|
| ☐ Masculino | ☐ Prefiro não dizer |
| ☐ Feminino | ☐ Outro (Qual?) _____ |

4. Qual a sua idade?

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| ☐ 18 – 20 anos | ☐ 31 – 40 anos | ☐ 51 – 60 anos |
| ☐ 21 – 30 anos | ☐ 41 – 50 anos | ☐ Acima de 60 anos |

5. Qual a função ou atividade que exerce nesta UTI?

- | | | |
|---|--|---|
| ☐ Médico diarista/rotineiro | ☐ Enfermeiro assistencial | ☐ Auxiliar administrativo |
| ☐ Médico plantonista | ☐ Enfermeiro técnico | ☐ Aluno(a) / Estagiário(a) |
| ☐ Chefe / Encarregado(a) de seção/ Coord. de enfermagem / Gerenciais | ☐ Auxiliar de enfermagem | ☐ Auxiliar de limpeza |
| | ☐ Fisioterapeuta | ☐ Outro. Qual? _____ |
| | ☐ Nutricionista | |

6. Qual seu regime de trabalho nesta UTI (ex: 12/36h)?

- | | |
|---|--|
| ☐ 6 horas (7:00 as 13:00) | ☐ 12/36 horas (19:00 as 7:00) |
| ☐ 6 horas (13:00 as 19:00) | ☐ Outro. Qual? _____ |

7. Informe o tipo de contrato de trabalho

- | | | |
|---|--|--------------------------------------|
| ☐ Estatutário (concursado) | ☐ Chamamento (temporário) | ☐ Outro _____ |
|---|--|--------------------------------------|

8. Há quanto tempo você trabalha como profissional Intensivista?

- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Menos de 1 ano | ☐ De 3 à 5 anos | ☐ De 11 à 15 anos |
| ☐ De 1 à 2 anos | ☐ De 6 à 10 anos | ☐ Mais de 15 anos |

9. Há quanto tempo você trabalha nesta UTI (atual)?

- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Menos de 1 ano | ☐ De 3 à 4 anos | ☐ Mais de 10 anos |
| ☐ De 1 à 2 anos | ☐ De 5 à 10 anos | |

AVALIAÇÃO

A partir deste ponto, você irá responder as questões referentes ao seu **AMBIENTE FÍSICO** de trabalho.

(Assinale apenas uma resposta para cada pergunta)

Classifique o grau de satisfação e bem estar sobre os tópicos relacionados abaixo:

10. Antes de iniciar, informe as condições climáticas durante a resposta deste questionário:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| ☐ Ensolarado | ☐ Nublado |
| ☐ Parcialmente nublado | ☐ Chovendo |



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO AMBIENTAL

Classifique o grau de satisfação e bem estar sobre os tópicos relacionados abaixo: (Assinale apenas uma resposta para cada pergunta)		PÉSSIMO	RUIM	BOM	ÓTIMO	NÃO SEI NÃO SE APLICA
11 - A. SUFICIÊNCIA DE ESPAÇO						
Com relação aos ambientes, tamanho e dimensão em geral desta UTI, como você avalia:						
	O tamanho / dimensões internas dos leitos / box					
	O tamanho / dimensões internas do posto de enfermagem					
	O espaço destinado a para guardar materiais (insumos)					
	O espaço destinado para guardar equipamentos					
	O tamanho / dimensões internas da sala de utilidades (expurgo e resíduos)					
	O tamanho / dimensões internas da copa de funcionários					
	Os sanitários para funcionários					
	Os sanitários para pacientes					
	O local de apoio aos familiares (sala confortável com banheiro)					
	O espaço de descanso de funcionários					
12. Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?						
13 - B. DISPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIO						
Com relação ao mobiliário e equipamentos dessa UTI (bancadas, mesas, cadeiras, camas, armários) como você avalia:						
	O estado de conservação					
	A quantidade de móveis (cadeiras, armários, mesas de refeição, poltronas etc.)					
	A quantidade de equipamentos médicos e tecnológicos (bombas, monitores, computadores etc.)					
	O lavatório de higienização (tipo, formato, material e acabamento)					
	A localização e posicionamento dos lavatórios de higienização					
	A localização e posicionamento de quadros de aviso geral e de controle do paciente					
	O móvel onde ficam guardados os paramentos (luvas, toucas e aventais)					
	O móvel onde são colocadas as refeições dos pacientes (dietas)					
	O móvel onde são guardadas as roupas, roupas de cama e uniformes de funcionar.					
	O móvel onde são guardados os frascos de soro e soluções					
	As cortinas de separação de leitos (tecido ou plástico)					
14. Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?						
15 - C. CONFORTO AMBIENTAL						
Com relação ao conforto dessa UTI, que podem atrapalhar o descanso do paciente e a concentração dos funcionários, como você avalia:						
	A ventilação (troca de ar) nos setores desta UTI					
	O conforto térmico em geral (temperatura adequada)					
	O conforto acústico (barulhos e ruídos internos ou externo)					
	A iluminação natural ou claridade vinda do sol					

Pesquisa: Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no Co-Design e na Avaliação Pré-Projeto

CAAE: 42803521.3.0000.5231

Número do parecer: 5.569.816

Pesquisador responsável: Prof. Dr. César Imai

Pesquisador: Fernando Gargantini Graton



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

	A iluminação artificial utilizada durante o dia e a noite para o trabalho					
	A iluminação artificial utilizada durante o dia e a noite para o conforto do paciente					
	O conforto na utilização dos móveis existentes (ex.: altura e ergonomia de mesas, cadeiras, armários etc.)					
	Os materiais de acabamento dessa UTI (materiais do piso, revestimentos, bancadas e acabamentos em geral)					
	As cores do piso, paredes, camas, cortinas, etc.					
16. Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?						
17 - D. CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E INSUMOS		PÉSSIMO	RUIM	BOM	ÓTIMO	NÃO SEI NÃO SE APLICA
Com relação aos fluxos, acessos e circulações dentro desta UTI, como você avalia:						
	A acessibilidade para pessoas portadoras de necessidades especiais					
	O acesso e circulação de pessoas (funcionários, pacientes e familiares)					
	O acesso e circulação de materiais e suprimentos					
	A separação de fluxos de pessoas e de materiais limpos e sujos (contaminados)					
	A facilidade de circulação ao redor do leito do paciente					
	A facilidade de acesso a todos os equipamentos dentro do box (leito)					
	A localização dessa UTI dentro do HU					
	A facilidade de um familiar de chegar até essa UTI (orientação espacial)					
	A eficiência no controle de acesso de pessoas externas nesta UTI					
	O controle da contaminação cruzada e proliferação de infecções					
18. Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?						
19 - E. SETORIZAÇÃO DE ESPAÇOS		PÉSSIMO	RUIM	BOM	ÓTIMO	NÃO SEI NÃO SE APLICA
Em relação à organização espacial desta UTI, como você avalia:						
7.49	A setorização / separação das atividades dos funcionários (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas etc.)					
7.50	A distância entre ambientes com relação funcional direta (atividades correlatas)					
7.51	Localização e disposições dos ambientes desta UTI (secretaria, expurgo, copa, banheiros etc.)					
7.52	Setorização e isolamento dessa UTI dentro do HU (separação entre crítico, semicrítico e não crítico)					
7.53	Facilidade de observação do paciente no leito e leitura dos equipamentos dos leitos					
20. Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?						



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO AOS AMBIENTES MAIS UTILIZADOS DESTA UTI		PÉSSIMO	RUIIM	BOM	ÓTIMO	NÃO SEI NÃO SE APLICA
Agora você irá avaliar os ambientes de maior utilização						
Responda as questões referentes aos seguintes ambientes:						
21. Sobre o Posto de enfermagem / área de serviços de enfermagem, como você avalia:						
	O seu posicionamento / localização dentro da UTI					
	A quantidade e conservação do mobiliário (móveis, bancadas, cadeiras etc.)					
	Iluminação natural (sol)					
	A Infraestrutura elétrica (quantidade e posicionamento de tomadas e luzes)					
	A infraestrutura hidráulica (quantidade e posicionamento de pias e lavatórios)					
	Fluxo e circulação entre os ambientes próximos					
22. Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?						

CONFIGURAÇÃO DOS LEITOS DE UTI

Agora, você deverá escolher uma das alternativas, conforme a configuração dos leitos da UTI que você atua ou que mais frequenta (para médicos, professores e alunos).

Caso a UTI onde você atual não possua algum dos requisitos/ambientes listados, utilize a opção NÃO SEI / NÃO SE APLICA

23. Sobre a configuração da UTI em que você trabalha atualmente, como estão instalados os leitos?

- ☐ Separados por boxes de vidro (leitos de isolamento)
 ☐ Apenas leitos coletivos (não isolado)
 ☐ Leitos mistos com boxes de isolamento e leitos coletivo

24. Avaliação sobre os quartos ou box (leitos de isolamento) e leitos coletivos (não isolado) desta UTI		PÉSSIMO	RUIIM	BOM	ÓTIMO	NÃO SEI NÃO SE APLICA
OBS: Caso a UTI onde você atual não possua algum dos requisitos listados, utilize a opção NÃO SEI / NÃO SE APLICA						
Em relação a qualidade ambiental da UTI onde mais atua ou trabalha, como você avalia:						
	O seu posicionamento / localização dos leitos dentro da UTI					
	A quantidade e conservação do mobiliário (móveis, camas, mesa, bancadas etc.)					
	A quantidade e controle da iluminação natural					
	A quantidade e controle da iluminação artificial					
	A Infraestrutura elétrica (quantidade de tomadas e luzes)					
	A infraestrutura hidráulica (quantidade de pias e lavatórios)					
	A exaustão ou troca de ar interno					
	Conservação e materiais de portas e janelas					
	Cortina de isolamento entre box					
	Nível de privacidade interna do paciente no box					
	Controle de contaminação e proliferação de infecções					
25. Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?						



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

QUESTÕES ABERTAS

Agora, responda livremente as questões abertas sobre o ambiente físico da UTI em que você trabalha.

26. Na sua opinião, quais são os maiores problemas da UTI em que você trabalha? Por quê?

27. O que te deixa desconfortável ou incomodado(a) nesta UTI? Por quê?

28. O que você acha que poderia ser mudado ou acrescentado para melhor a qualidade dessa UTI e torná-la mais funcional e agradável?

CONVITE PARA A SEQUÊNCIA DA PESQUISA

Você gostaria de participar da etapa final desta pesquisa? Você terá oportunidade de dar a sua opinião e auxiliar no processo de Co-design do projeto arquitetônico de uma UTI. Para isso, serão utilizadas maquetes físicas e simulações digitais, com o auxílio de óculos de realidade virtual.

29. Podemos contar com a sua participação? Você terá um papel muito importante em nossa pesquisa.

- ☐ Sim, gostaria de participar. ☐ Não, não gostaria de participar.

30. Para participar da etapa de Co-Design você deverá preencher seus dados para futuro contato e agendamento (APENAS PARA QUEM QUISE PARTICIPAR):

Qual o seu nome? _____

Qual o seu telefone de contato / Whatsapp? Ex.: (xx) 1234-5678 _____

Qual o seu e-mail? (NÃO OBRIGATÓRIO) _____

31. Escolha o(s) melhor(es) dia(s) para participar (Selecione quantas opções forem necessárias):

- ☐ Segunda-feira ☐ Quarta-feira ☐ Sexta-feira
☐ Terça-feira ☐ Quinta-feira ☐ Sábado

32. Escolha o(s) melhor(es) período(s) para participar

- ☐ Manhã (7:00 - 12:00) ☐ Tarde (13:00 - 18:00) ☐ Noite (19:00 - 22:00)

Você tem mais alguma observação? Por favor, fique a vontade para compartilhar as suas necessidades e desejos sobre os requisitos ambientais e experiências vividas dentro de sua atual UTI.

Agradecemos sua colaboração!!!

Pesquisa: Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no Co-Design e na Avaliação Pré-Projeto

CAAE: 42803521.3.0000.5231

Número do parecer: 5.569.816

Pesquisador responsável: Prof. Dr. César Imai

Pesquisador: Fernando Gargantini Graton

APÊNDICE D – TABELAS DE RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

A. SUFICIÊNCIA DE ESPAÇO

A.1 - O tamanho / dimensões internas dos leitos / box	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	13 100.0 %	11 68.8 %	7 50.0 %	3 60.0 %	8 42.1 %	42 62.7 %
Péssimo/Ruim	0 0.0 %	5 31.3 %	7 50.0 %	2 40.0 %	11 57.9 %	25 37.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

A.2 - O tamanho / dimensões internas do posto de enfermagem	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10 76.9 %	0 0.0 %	7 50.0 %	4 80.0 %	17 89.5 %	38 56.7 %
Péssimo/Ruim	3 23.1 %	16 100.0 %	7 50.0 %	1 20.0 %	2 10.5 %	29 43.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

A.3 - O espaço destinado a para guardar materiais (insumos)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	7 53.8 %	7 43.8 %	7 50.0 %	1 20.0 %	6 31.6 %	28 41.8 %
Péssimo/Ruim	6 46.2 %	9 56.3 %	7 50.0 %	4 80.0 %	13 68.4 %	39 58.2 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

A.4 - O espaço destinado para guardar equipamentos	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	7 53.8 %	6 37.5 %	7 50.0 %	1 20.0 %	6 31.6 %	27 40.3 %
Péssimo/Ruim	6 46.2 %	10 62.5 %	7 50.0 %	4 80.0 %	13 68.4 %	40 59.7 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

A.5 - O tamanho / dimensões internas da sala de utilidades (expurgo e resíduos)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	4 30.8 %	9 56.3 %	5 35.7 %	4 80.0 %	12 63.2 %	34 50.7 %
Péssimo/Ruim	9 69.2 %	7 43.8 %	9 64.3 %	1 20.0 %	7 36.8 %	33 49.3 %

A.5 - O tamanho / dimensões internas da sala de utilidades (expurgo e resíduos)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

A.6 - O tamanho / dimensões internas da copa de funcionários	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	9	1	5	2	16	33
	69.2 %	6.3 %	35.7 %	40.0 %	84.2 %	49.3 %
Péssimo/Ruim	4	15	9	3	3	34
	30.8 %	93.8 %	64.3 %	60.0 %	15.8 %	50.7 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

A.7 - Os sanitários para funcionários	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10	7	3	3	9	32
	76.9 %	43.8 %	21.4 %	60.0 %	47.4 %	47.8 %
Péssimo/Ruim	3	9	11	2	10	35
	23.1 %	56.3 %	78.6 %	40.0 %	52.6 %	52.2 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

A.8 - Os sanitários para pacientes	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	6	7	3	2	2	20
	46.2 %	43.8 %	21.4 %	40.0 %	10.5 %	29.9 %
Não sei / Não se aplica	0	2	8	1	13	24
	0.0 %	12.5 %	57.1 %	20.0 %	68.4 %	35.8 %
Péssimo/Ruim	7	7	3	2	4	23
	53.8 %	43.8 %	21.4 %	40.0 %	21.1 %	34.3 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

A.9 - A necessidade de um local de apoio aos familiares (sala confortável com banheiro)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	6	4	1	1	9	21
	46.2 %	25.0 %	7.1 %	20.0 %	47.4 %	31.3 %
Não sei / Não se aplica	4	6	8	1	4	23
	30.8 %	37.5 %	57.1 %	20.0 %	21.1 %	34.3 %
Péssimo/Ruim	3	6	5	3	6	23
	23.1 %	37.5 %	35.7 %	60.0 %	31.6 %	34.3 %
Total	13	16	14	5	19	67

A.9 - A necessidade de um local de apoio aos familiares (sala confortável com banheiro)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

A.10 - A necessidade de um espaço de descanso de funcionários	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	6 46.2 %	3 18.8 %	3 21.4 %	3 60.0 %	12 63.2 %	27 40.3 %
Não sei / Não se aplica	2 15.4 %	6 37.5 %	1 7.1 %	0 0.0 %	1 5.3 %	10 14.9 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	7 43.8 %	10 71.4 %	2 40.0 %	6 31.6 %	30 44.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

B. DISPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIO

B.1 - O estado de conservação	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10 76.9 %	11 68.8 %	9 64.3 %	1 20.0 %	10 52.6 %	41 61.2 %
Péssimo/Ruim	3 23.1 %	5 31.3 %	5 35.7 %	4 80.0 %	9 47.4 %	26 38.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

B.2 - A quantidade de móveis (cadeiras, armários, mesas de refeição, poltronas etc.)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10 76.9 %	9 56.3 %	9 64.3 %	0 0.0 %	5 26.3 %	33 49.3 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	3 23.1 %	6 37.5 %	5 35.7 %	5 100.0 %	14 73.7 %	33 49.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

B.3 - A quantidade de equipamentos médicos e tecnológicos (Bombas, monitores, computadores etc.)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	9 69.2 %	10 62.5 %	12 85.7 %	0 0.0 %	11 57.9 %	42 62.7 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 20.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	4 30.8 %	6 37.5 %	2 14.3 %	4 80.0 %	8 42.1 %	24 35.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

B.4 - O lavatório de higienização (tipo, formato, material e acabamento)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	7 53.8 %	8 50.0 %	4 28.6 %	3 60.0 %	9 47.4 %	31 46.3 %
Péssimo/Ruim	6 46.2 %	8 50.0 %	10 71.4 %	2 40.0 %	10 52.6 %	36 53.7 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

B.5 - A localização e posicionamento dos lavatórios de higienização	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	8	8	7	4	11	38

B.5 - A localização e posicionamento dos lavatórios de higienização	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
	61.5 %	50.0 %	50.0 %	80.0 %	57.9 %	56.7 %
Não sei / Não se aplica	0	1	0	0	0	1
	0.0 %	6.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	1.5 %
Péssimo/Ruim	5	7	7	1	8	28
	38.5 %	43.8 %	50.0 %	20.0 %	42.1 %	41.8 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

B.6 - A localização e posicionamento de quadros de aviso geral e de controle do paciente	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12	7	12	5	13	49
	92.3 %	43.8 %	85.7 %	100.0 %	68.4 %	73.1 %
Não sei / Não se aplica	0	1	1	0	0	2
	0.0 %	6.3 %	7.1 %	0.0 %	0.0 %	3.0 %
Péssimo/Ruim	1	8	1	0	6	16
	7.7 %	50.0 %	7.1 %	0.0 %	31.6 %	23.9 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

B.7 - O móvel onde ficam guardados os paramentos (luvas, toucas e aventais)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11	5	11	1	8	36
	84.6 %	31.3 %	78.6 %	20.0 %	42.1 %	53.7 %
Péssimo/Ruim	2	11	3	4	11	31
	15.4 %	68.8 %	21.4 %	80.0 %	57.9 %	46.3 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

B.8 - O móvel onde são colocadas as refeições dos pacientes (dietas)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10	5	4	2	8	29
	76.9 %	31.3 %	28.6 %	40.0 %	42.1 %	43.3 %
Não sei / Não se aplica	0	1	0	0	0	1
	0.0 %	6.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	1.5 %
Péssimo/Ruim	3	10	10	3	11	37
	23.1 %	62.5 %	71.4 %	60.0 %	57.9 %	55.2 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

B.9 - O móvel onde são guardadas as roupas, roupas de cama e uniformes de funcionários	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	5 38.5 %	10 62.5 %	7 50.0 %	2 40.0 %	3 15.8 %	27 40.3 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 5.3 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	8 61.5 %	5 31.3 %	7 50.0 %	3 60.0 %	15 78.9 %	38 56.7 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

B.10 – O móvel onde são guardados os frascos de soro e soluções	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12 92.3 %	11 68.8 %	11 78.6 %	3 60.0 %	10 52.6 %	47 70.1 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	1 20.0 %	0 0.0 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	1 7.7 %	4 25.0 %	3 21.4 %	1 20.0 %	9 47.4 %	18 26.9 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

B.11 - As cortinas de separação de leitos (tecido ou plástico)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	5 38.5 %	10 62.5 %	9 64.3 %	1 20.0 %	6 31.6 %	31 46.3 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	3 60.0 %	0 0.0 %	3 4.5 %
Péssimo/Ruim	8 61.5 %	6 37.5 %	5 35.7 %	1 20.0 %	13 68.4 %	33 49.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

C. CONFORTO AMBIENTAL

C.1 - A ventilação (troca de ar) nos setores desta UTI	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	3 23.1 %	12 75.0 %	3 21.4 %	4 80.0 %	4 21.1 %	26 38.8 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 5.3 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	10 76.9 %	4 25.0 %	11 78.6 %	1 20.0 %	14 73.7 %	40 59.7 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

C.2 - O conforto térmico em geral (temperatura adequada)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	1 7.7 %	8 50.0 %	2 14.3 %	3 60.0 %	9 47.4 %	23 34.3 %
Péssimo/Ruim	12 92.3 %	8 50.0 %	12 85.7 %	2 40.0 %	10 52.6 %	44 65.7 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

C.3 - O conforto acústico (barulhos e ruídos internos ou externo)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	7 53.8 %	10 62.5 %	8 57.1 %	3 60.0 %	9 47.4 %	37 55.2 %
Péssimo/Ruim	6 46.2 %	6 37.5 %	6 42.9 %	2 40.0 %	10 52.6 %	30 44.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

C.4 - A iluminação natural ou claridade vinda do sol	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	7 53.8 %	14 87.5 %	12 85.7 %	4 80.0 %	5 26.3 %	42 62.7 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 5.3 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	6 46.2 %	2 12.5 %	2 14.3 %	1 20.0 %	13 68.4 %	24 35.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

C.5 - A iluminação artificial utilizada durante o dia e a noite para o trabalho	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	13	12	13	5	17	60

C.5 - A iluminação artificial utilizada durante o dia e a noite para o trabalho	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
	100.0 %	75.0 %	92.9 %	100.0 %	89.5 %	89.6 %
Péssimo/Ruim	0	4	1	0	2	7
	0.0 %	25.0 %	7.1 %	0.0 %	10.5 %	10.4 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

C.6 - A iluminação artificial utilizada durante o dia e a noite para o conforto do paciente	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11	13	11	5	10	50
	84.6 %	81.3 %	78.6 %	100.0 %	52.6 %	74.6 %
Péssimo/Ruim	2	3	3	0	9	17
	15.4 %	18.8 %	21.4 %	0.0 %	47.4 %	25.4 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

C.7 - O conforto na utilização dos móveis existentes (ex.: altura e ergonomia de mesas, cadeiras, armários etc.)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10	9	6	2	6	33
	76.9 %	56.3 %	42.9 %	40.0 %	31.6 %	49.3 %
Péssimo/Ruim	3	7	8	3	13	34
	23.1 %	43.8 %	57.1 %	60.0 %	68.4 %	50.7 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

C.8 - Os materiais de acabamento dessa UTI (materiais do piso, revestimentos, bancadas e acabamentos em geral)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11	11	8	3	6	39
	84.6 %	68.8 %	61.5 %	60.0 %	31.6 %	59.1 %
Péssimo/Ruim	2	5	5	2	13	27
	15.4 %	31.3 %	38.5 %	40.0 %	68.4 %	40.9 %
Total	13	16	13	5	19	66
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

C.9 - As cores do piso, paredes, camas, cortinas etc.	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11	13	12	5	15	56
	84.6 %	81.3 %	92.3 %	100.0 %	78.9 %	84.8 %
Péssimo/Ruim	2	3	1	0	4	10
	15.4 %	18.8 %	7.7 %	0.0 %	21.1 %	15.2 %
Total	13	16	13	5	19	66
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

D. CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E INSUMOS

D.1 - A acessibilidade para pessoas portadoras de necessidades especiais	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	9 69.2 %	10 62.5 %	6 42.9 %	4 80.0 %	8 42.1 %	37 55.2 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	4 30.8 %	5 31.3 %	8 57.1 %	1 20.0 %	11 57.9 %	29 43.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D.2 - O acesso e circulação de pessoas (funcionários, pacientes e familiares)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	13 100.0 %	12 75.0 %	7 50.0 %	5 100.0 %	15 78.9 %	52 77.6 %
Péssimo/Ruim	0 0.0 %	4 25.0 %	7 50.0 %	0 0.0 %	4 21.1 %	15 22.4 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D.3 - O acesso e circulação de materiais e suprimentos	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	13 100.0 %	10 62.5 %	7 50.0 %	4 80.0 %	13 68.4 %	47 70.1 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	0 0.0 %	5 31.3 %	7 50.0 %	1 20.0 %	6 31.6 %	19 28.4 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D.4 - A separação de fluxos de pessoas e de materiais limpos e sujos (contaminados)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11 84.6 %	11 68.8 %	10 71.4 %	3 60.0 %	8 42.1 %	43 64.2 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	2 15.4 %	4 25.0 %	4 28.6 %	2 40.0 %	11 57.9 %	23 34.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D.5 - A facilidade de circulação ao redor do leito do paciente	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11 84.6 %	9 56.3 %	5 35.7 %	3 60.0 %	5 26.3 %	33 49.3 %
Péssimo/Ruim	2 15.4 %	7 43.8 %	9 64.3 %	2 40.0 %	14 73.7 %	34 50.7 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D.6 - A facilidade de acesso a todos os equipamentos dentro do box (leito)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12 92.3 %	11 68.8 %	7 50.0 %	3 60.0 %	4 21.1 %	37 55.2 %
Péssimo/Ruim	1 7.7 %	5 31.3 %	7 50.0 %	2 40.0 %	15 78.9 %	30 44.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D.7 - A localização dessa UTI dentro do HU	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12 92.3 %	14 87.5 %	12 85.7 %	2 40.0 %	15 78.9 %	55 82.1 %
Péssimo/Ruim	1 7.7 %	2 12.5 %	2 14.3 %	3 60.0 %	4 21.1 %	12 17.9 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D. 8 - A facilidade de um familiar ou visitante de chegar até essa UTI (orientação espacial)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	5 38.5 %	9 56.3 %	12 85.7 %	1 20.0 %	16 84.2 %	43 64.2 %
Não sei / Não se aplica	1 7.7 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	7 53.8 %	7 43.8 %	2 14.3 %	4 80.0 %	3 15.8 %	23 34.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

D.9 - A eficiência no controle de acesso de pessoas externas nesta UTI	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	7 53.8 %	12 75.0 %	13 92.9 %	1 20.0 %	13 68.4 %	46 68.7 %
Não sei / Não se aplica	1 7.7 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 5.3 %	2 3.0 %

D.9 - A eficiência no controle de acesso de pessoas externas nesta UTI	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Péssimo/Ruim	5	4	1	4	5	19
	38.5 %	25.0 %	7.1 %	80.0 %	26.3 %	28.4 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

D.10 - O controle da contaminação cruzada e proliferação de infecções	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11	13	12	4	10	50
	84.6 %	81.3 %	85.7 %	80.0 %	52.6 %	74.6 %
Não sei / Não se aplica	0	0	1	0	0	1
	0.0 %	0.0 %	7.1 %	0.0 %	0.0 %	1.5 %
Péssimo/Ruim	2	3	1	1	9	16
	15.4 %	18.8 %	7.1 %	20.0 %	47.4 %	23.9 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

E. SETORIZAÇÃO DE ESPAÇO

E.1 - A setorização / separação das atividades dos funcionários (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas etc.)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11 84.6 %	11 68.8 %	8 57.1 %	3 60.0 %	12 63.2 %	45 67.2 %
Péssimo/Ruim	2 15.4 %	5 31.3 %	6 42.9 %	2 40.0 %	7 36.8 %	22 32.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

E.2 - A distância entre ambientes com relação funcional direta (atividades correlatas)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11 84.6 %	10 62.5 %	9 64.3 %	3 60.0 %	14 73.7 %	47 70.1 %
Péssimo/Ruim	2 15.4 %	6 37.5 %	5 35.7 %	2 40.0 %	5 26.3 %	20 29.9 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

E.3 - Localização e disposições dos ambientes desta UTI (secretaria, expurgo, copa, banheiros etc.)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10 76.9 %	12 75.0 %	9 64.3 %	5 100.0 %	9 47.4 %	45 67.2 %
Péssimo/Ruim	3 23.1 %	4 25.0 %	5 35.7 %	0 0.0 %	10 52.6 %	22 32.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

E.4 - Setorização e isolamento dessa UTI dentro do HU (separação entre crítico, semicrítico e não crítico)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11 84.6 %	10 62.5 %	11 78.6 %	3 60.0 %	8 42.1 %	43 64.2 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	2 15.4 %	5 31.3 %	3 21.4 %	2 40.0 %	11 57.9 %	23 34.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

E.5 - Facilidade de observação do paciente no leito e leitura dos equipamentos dos leitos	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12 92.3 %	9 56.3 %	11 78.6 %	4 80.0 %	12 63.2 %	48 71.6 %

E.5 - Facilidade de observação do paciente no leito e leitura dos equipamentos dos leitos	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Péssimo/Ruim	1	7	3	1	7	19
	7.7 %	43.8 %	21.4 %	20.0 %	36.8 %	28.4 %
Total	13	16	14	5	19	67
	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

F - POSTO DE ENFERMAGEM

F1 - O seu posicionamento / localização dentro da UTI	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	13 100.0 %	9 56.3 %	11 78.6 %	4 80.0 %	16 84.2 %	53 79.1 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	2 12.5 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	0 0.0 %	5 31.3 %	3 21.4 %	1 20.0 %	3 15.8 %	12 17.9 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

F2 - A quantidade e conservação do mobiliário (móveis, bancadas, cadeiras etc.)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	8 61.5 %	10 62.5 %	7 50.0 %	1 20.0 %	7 36.8 %	33 49.3 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	5 31.3 %	7 50.0 %	4 80.0 %	12 63.2 %	33 49.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

F3 - A iluminação natural (sol)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	6 46.2 %	10 62.5 %	10 71.4 %	3 60.0 %	3 15.8 %	32 47.8 %
Não sei / Não se aplica	2 15.4 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	3 15.8 %	6 9.0 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	5 31.3 %	4 28.6 %	2 40.0 %	13 68.4 %	29 43.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

F4 - A Infraestrutura elétrica (quantidade e posicionamento de tomadas e luzes)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11 84.6 %	10 62.5 %	10 71.4 %	1 20.0 %	10 52.6 %	42 62.7 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	2 15.4 %	5 31.3 %	4 28.6 %	4 80.0 %	9 47.4 %	24 35.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

F5 - A infraestrutura hidráulica (quantidade e posicionamento de pias e lavatórios)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	9 69.2 %	6 37.5 %	8 57.1 %	5 100.0 %	12 63.2 %	40 59.7 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 1.5 %
Péssimo/Ruim	4 30.8 %	9 56.3 %	6 42.9 %	0 0.0 %	7 36.8 %	26 38.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

F6 - Fluxo e circulação entre os ambientes próximos	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	13 100.0 %	9 56.3 %	7 50.0 %	5 100.0 %	13 68.4 %	47 70.1 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	1 7.1 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	0 0.0 %	6 37.5 %	6 42.9 %	0 0.0 %	6 31.6 %	18 26.9 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G - CONFIGURAÇÃO DOS LEITOS

G1 - O seu posicionamento / localização dos leitos dentro da UTI	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12 92.3 %	9 56.3 %	12 85.7 %	5 100.0 %	12 63.2 %	50 74.6 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	1 7.1 %	0 0.0 %	2 10.5 %	4 6.0 %
Péssimo/Ruim	1 7.7 %	6 37.5 %	1 7.1 %	0 0.0 %	5 26.3 %	13 19.4 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G2 - A quantidade e conservação do mobiliário (móveis, camas, mesa, bancadas etc.)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	9 69.2 %	11 68.8 %	11 78.6 %	2 40.0 %	8 42.1 %	41 61.2 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 10.5 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	4 30.8 %	5 31.3 %	3 21.4 %	3 60.0 %	9 47.4 %	24 35.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G3 - A quantidade e controle da iluminação natural	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	10 76.9 %	13 81.3 %	12 85.7 %	4 80.0 %	1 5.3 %	40 59.7 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	3 15.8 %	3 4.5 %
Péssimo/Ruim	3 23.1 %	3 18.8 %	2 14.3 %	1 20.0 %	15 78.9 %	24 35.8 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G4 - A quantidade e controle da iluminação artificial	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12 92.3 %	14 87.5 %	13 92.9 %	4 80.0 %	14 73.7 %	57 85.1 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 10.5 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	1 7.7 %	2 12.5 %	1 7.1 %	1 20.0 %	3 15.8 %	8 11.9 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G5 - A Infraestrutura elétrica (quantidade de tomadas e luzes)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	11 84.6 %	12 75.0 %	13 92.9 %	3 60.0 %	9 47.4 %	48 71.6 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 10.5 %	3 4.5 %
Péssimo/Ruim	2 15.4 %	3 18.8 %	1 7.1 %	2 40.0 %	8 42.1 %	16 23.9 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G6 - A infraestrutura hidráulica (quantidade de pias e lavatórios)	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	8 61.5 %	7 43.8 %	8 57.1 %	4 80.0 %	10 52.6 %	37 55.2 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 10.5 %	3 4.5 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	8 50.0 %	6 42.9 %	1 20.0 %	7 36.8 %	27 40.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G7 - A exaustão ou troca de ar interno	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	7 53.8 %	10 62.5 %	6 42.9 %	3 60.0 %	6 31.6 %	32 47.8 %
Não sei / Não se aplica	1 7.7 %	1 6.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 10.5 %	4 6.0 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	5 31.3 %	8 57.1 %	2 40.0 %	11 57.9 %	31 46.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G8 - Conservação e materiais de portas e janelas	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	8 61.5 %	12 75.0 %	9 64.3 %	3 60.0 %	9 47.4 %	41 61.2 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	3 15.8 %	3 4.5 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	4 25.0 %	5 35.7 %	2 40.0 %	7 36.8 %	23 34.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G9 - Conservação e materiais de portas e janelas	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	8 61.5 %	12 75.0 %	9 64.3 %	3 60.0 %	9 47.4 %	41 61.2 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	3 15.8 %	3 4.5 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	4 25.0 %	5 35.7 %	2 40.0 %	7 36.8 %	23 34.3 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G10 - Cortina de isolamento entre box	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	5 38.5 %	7 43.8 %	6 42.9 %	2 40.0 %	4 21.1 %	24 35.8 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	2 14.3 %	2 40.0 %	2 10.5 %	6 9.0 %
Péssimo/Ruim	8 61.5 %	9 56.3 %	6 42.9 %	1 20.0 %	13 68.4 %	37 55.2 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G11 - Nível de privacidade interna do paciente no box	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	8 61.5 %	6 37.5 %	9 64.3 %	2 40.0 %	6 31.6 %	31 46.3 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 10.5 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	5 38.5 %	10 62.5 %	5 35.7 %	3 60.0 %	11 57.9 %	34 50.7 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

G12 - Controle de contaminação e proliferação de infecções	UTI 1	UTI 2	UTI 3	UTI 4	UTI 5/6	Total
Bom/Ótimo	12 92.3 %	13 81.3 %	11 78.6 %	4 80.0 %	10 52.6 %	50 74.6 %
Não sei / Não se aplica	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	2 10.5 %	2 3.0 %
Péssimo/Ruim	1 7.7 %	3 18.8 %	3 21.4 %	1 20.0 %	7 36.8 %	15 22.4 %
Total	13 100.0 %	16 100.0 %	14 100.0 %	5 100.0 %	19 100.0 %	67 100.0 %

APÊNDICE E – PEÇAS TRIDIMENSIONAIS

Sigla*	Equipamento*	Descrição*	Modelo físico (Maquete)	Modelo Virtual (Sketchup+Unreal)
E018	Cama hospitalar (Cama Hospitalar Fawler com Colchão)	Cama hospitalar para acomodação de pacientes, viabilidade de executar movimentos.		
E1107	Suporte de Soro	Estrutura utilizada para colocar o frasco de soro durante a aplicação no paciente.		
E1236	Mesa para Refeição	Mesa utilizada para refeição em ambientes hospitalares.		
M030	Poltrona	Poltrona com estofamento em espuma para utilização em ambientes hospitalares.		

E1134	Armário Vitrine	Armário do tipo vitrine com porta para guarda de materiais ou medicamentos.		
E1156	Cadeira	Cadeira de uso geral		
E075	Suporte de Hamper	Dispositivo utilizado para descarte de roupas usadas.		
E1231	Mesa de Cabeceira	Mesa localizada na cabeceira da cama, utilizada para guardar ou apoio de acessórios.		

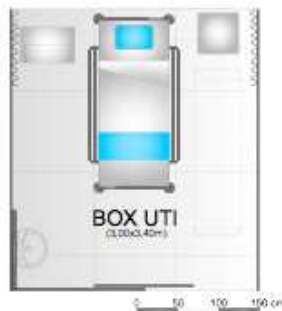
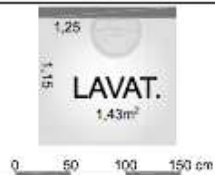
E534	Ventilador Pulmonar Pressométrico e Volumétrico	Equipamento usado nos casos de insuficiência respiratória, com a função de realizar o bombeamento de ar enriquecido com oxigênio para o interior dos pulmões, permitindo de forma cíclica, a retirada do CO ₂ (ventilação pulmonar).		
M021	Lavatório (pia)	Pia padrão utilizado para lavar as mãos, escovar os dentes etc., em banheiros e salas de higienização.		
E1148	Balde a Pedal	Recipiente cilíndrico para a coleta de detritos, com dispositivo de elevação da tampa acionado por pedal.		
E071	Régua de Gases	Régua de parede para oxigênio terapia, construída em chapa de aço, contendo pontos de gases em metais não ferrosos		
E082	Bomba de Infusão	Equipamento médico-hospitalar, utilizado para infundir líquidos nas vias esofágica, venosa e arterial, possui controle de volume e fluxo		
E532	Monitor Multiparâmetros	Monitor multiparamétrico utilizado na monitoração de sinais vitais, para uso em pacientes adultos, infantis e neonatais.		

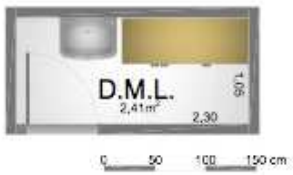
* SOMASUS (BRASIL, 2023)

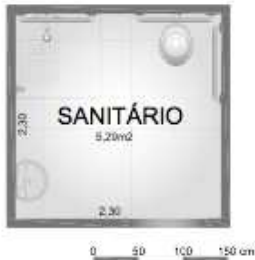
Fonte: o próprio autor

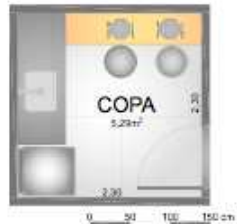
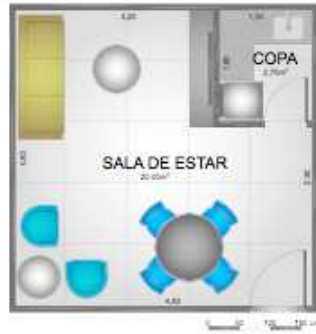
APÊNDICE F – PEÇAS BIDIMENSIONAIS

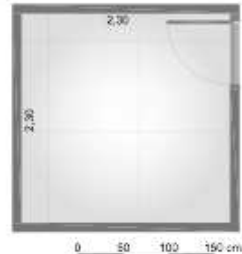
Sigla*	Ambiente*	Descrição*	Área mín.** (m2)	Área média* (m2)	Peça	Área inter. (m2)	Móveis e equip.	Qtde.
INT23	Posto de enfermagem / área de serviços de enfermagem - Internação Intensiva	Executar e registrar a assistência médica intensiva; executar e registrar a assistência de enfermagem intensiva; Manter condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas	6,00	8,95			bancada com pia, mesa de trabalho, computadores, cadeira, frigobar, lavatório e balde com pedal	01
							bancada com pia, mesa de trabalho, computadores, cadeira, frigobar, lavatório e balde com pedal	01
						variado	bancada com pia, mesa de trabalho, computadores, cadeira, frigobar, lavatório e balde com pedal	01

INT25	Quarto (isolamento ou não) - Internação Intensiva	Proporcionar condições de internar pacientes críticos, em ambientes individuais ou coletivos, conforme grau de risco, faixa etária (exceto neonatologia), patologia e requisitos de privacidade; Executar e registrar a assistência médica intensiva; Executar e registrar a assistência de enfermagem intensiva; Manter condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas; Prestar assistência nutricional e distribuir alimentação aos pacientes; Manter pacientes com morte cerebral, nas condições de permitir a retirada de órgãos para transplante, quando consentida.	10,00	11,90		10,20	Cama, mesa de cabeceira, ventilador pulmonar, lavatório e cortina	10
		Proporcionar condições de internar pacientes críticos, em ambientes individuais ou coletivos, conforme grau de risco, faixa etária (exceto neonatologia), patologia e requisitos de privacidade. Executar e registrar a assistência médica intensiva. Executar e registrar a assistência de enfermagem intensiva	9,00 por leito	41,05		9,00	Cama, mesa de cabeceira, ventilador pulmonar e cortina	10
		Pia padrão utilizado para lavar as mãos, escovar os dentes etc., em banheiros e salas de higienização.	-	-		2,64	dois lavatórios com lixeiras e dispenser de sabão, álcool e papel.	02
M021	Lavatório		-	-		1,43	um lavatório com lixeiras e dispenser de sabão, álcool e papel.	04

INT27	Sala de higienização e preparo de equipamentos / material - Internação Intensiva	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais	4,00	6,30		5,29	Estante Fechada; Balde a Pedal; Balcão com Pia	01
INT28	Sala de entrevista	Prestar informações e assistência aos acompanhantes dos pacientes	6,00	9,00		8,16	Mesa com quatro cadeira, sofá, poltrona e mesa lateral	01
CAM04	Depósito de equipamentos / materiais	Prestar apoio diagnóstico laboratorial, de imagens, <u>hemoterápico</u> , cirúrgico e terapêutico durante 24 horas; prestar apoio terapêutico cirúrgico como rotina de tratamento; Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo.	A depender dos tipos de equipamentos e materiais.	4,35		5,29	prateleiras	01
ZEL01	Depósito de material de limpeza com tanque (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais e instrumentais e equipamentos assistenciais, bem como pelo gerenciamento de resíduos sólidos	2,00	2,20		2,41	armários fechados e tanque	01

HIG05	Banheiro para paciente interno	Paciente: recepção, espera, guarda de pertences, recreação, troca de roupa e higiene pessoal	3,60 com dim. Mínima = 1,70 m. 4,80 com dim. Mínima = 1,70 m (p/ deficientes)	5,05		5,29	Bacia sanitária, lavatório e ducha	04
HIG07	Sala de estar para funcionários e alunos	Funcionário e aluno: descanso, guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal	1,30 por funcionário	30,25		11,04	poltronas, sofá, mesa lateral, televisão	01
HIG08	Quarto de plantão para funcionários e alunos	Funcionário e aluno: descanso, guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal	5,00 com dim. Mínima = 2,00 m	7,20		5,46	cama, armário, mesa de cabeceira	01
ADM03	Sala administrativa	Realizar os serviços administrativos do estabelecimento	5,50 por pessoa	13,00		11,04	mesa de trabalho, armários, computadores e cadeiras	01
HIG14	Sala de espera para público	Público: espera, guarda de pertences e higiene pessoal	1,30 por pessoa.	15,15		12,50	cadeira de espera e TV	

								01
SND17	Copa	Distribuir as fórmulas lácteas e não lácteas; Distribuir as nutrições enterais; Receber, higienizar e guardar utensílios dos pacientes além de descontaminar e esterilizar os utensílios provenientes de quartos de isolamento; Receber, higienizar e guardar as louças, bandeja e talheres dos funcionários, alunos e público	2,60	10,10		5,29	geladeira, micro-ondas, bancada com pia, mesa de refeição, bebedouro	01
	Sala de descanso e copa	-	Copa (2,60) Estar (1,30 por funcionário)	Copa (10,10) Estar (30,25)		Total 23,04	Ambiente alternativo com sala de estar maior e copa menor	01
	Extra 1	-	-	-		2,41	Ambiente extra pequeno	2

	Extra 2	-	-	-		5,29	Ambiente extra médio	2
	Extra 3	-	-	-		11,04	Ambiente extragrande	2
* SOMASUS (BRASIL, 2023)								
** RDC n. 50 (BRASIL, 2002)								

Fonte: o próprio autor

APÊNDICE G – ENTREVISTA DE AVALIAÇÃO ESPECIALISTA



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

Data: ____/____/____

Nº da entrevista: ____

ENTREVISTA DE AVALIAÇÃO ESPECIALISTA

**A AVALIAÇÃO PRÉ-PROJETO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA COMPREENSÃO DO AMBIENTE
CONSTRUÍDO PELO USUÁRIO**
SIMULAÇÕES POR PROTÓTIPOS FÍSICOS E DIGITAIS

Local: _____

Horário da aplicação: ____:____h

Início simulação: ____ horas

Fim simulação virtual: ____ horas

1. Gênero: _____ 2. Idade: _____ 3. Escolaridade: _____

4. Profissão: _____ 5. Tempo de atuação com projetos de saúde (anos): _____

QUESTIONÁRIO DENTRO DA RV SOBRE A UTI PROJETADA

- 6** Você acha que a forma como foi organizado esses ambientes (setorização) proporciona um bom desenvolvimento das atividades?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 7** A setorização realizada no projeto proporciona uma boa visualização de todos os leitos?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 8** A setorização realizada no projeto proporciona uma boa circulação e rápido acesso aos leitos?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 9** Em relação ao dimensionamento dos ambientes desta UTI. Você acha que possui espaço suficiente para o bom desempenho das atividades?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 10** Você acha que o duto fez diferença na iluminação natural do seu projeto?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Por que? _____
- 11** Você acha que poderia ter mais algum ambiente em seu projeto?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se sim, o que está faltando? Por que? _____
- 12** Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?

QUESTIONÁRIO DENTRO DA RV SOBRE O LEITO PROJETADO

- 13** Você acha que este leiaute possibilita a realização das atividades simuladas?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 14** Você acha que o ambiente possui espaço suficiente para circulação e posicionamento dos móveis?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 15** Como você considera o espaço interno deste leito para a realização das atividades?
☐ Muito pequeno ☐ Pequeno ☐ Razoável ☐ Grande ☐ Muito Grande
 Por que? _____

Pesquisa: Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no Co-Design e na Avaliação Pré-Projeto

CAAE: 42803521.3.0000.5231
 Pesquisador responsável: Prof. Dr. César Imai

Número do parecer: 5.569.816
 Pesquisador: Fernando Gargantini Gratton



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

- 16** Você sentiu falta de algum móvel/equipamento que não foi disponibilizado?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se sim, o que está faltando? Por que? _____
- 17** Você conseguiu manipular todos os móveis e equipamentos?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 18** Você conseguiu identificar problemas desse ambiente?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se sim, quais? O que mudaria? Por que? _____
- 19** Você tem alguma observação sobre os itens anteriores? _____

IDENTIFICAÇÕES E TESTES DA FERRAMENTA

- 20.** Você conseguiu identificar através dos óculos RV o ambiente e o mobiliário com clareza?
☐ Sim ☐ Não Se não, qual o problema? _____
- 21.** Você conseguiu compreender os materiais utilizados nas paredes, piso, móveis e objetos?
☐ Sim ☐ Não
 Se não, qual material não foi identificado? _____
- 22.** Qual foi o nível de facilidade da utilização dos óculos RV para visualização do ambiente virtual?
☐ Muito fácil ☐ Fácil ☐ Razoável ☐ Difícil ☐ Muito difícil
 Por quê? _____
- 23.** Qual foi o nível de facilidade de identificação e utilização das peças físicas da maquete?
☐ Muito fácil ☐ Fácil ☐ Razoável ☐ Difícil ☐ Muito difícil
 Por quê? _____
- 24.** Qual foi o nível de facilidade com a interação das peças físicas em conjunto com o ambiente virtual?
☐ Muito fácil ☐ Fácil ☐ Razoável ☐ Difícil ☐ Muito difícil
 Por quê? _____
- 25.** Na sua opinião, a utilização da maquete física em conjunto com a realidade virtual facilita o entendimento do ambiente projetado pelo usuário leigo?
☐ Sim ☐ Não
 Por quê? _____
- 26.** Na sua opinião, a ferramenta é útil para facilitar a comunicação entre projetista e usuário?
☐ Muito útil ☐ Útil ☐ Pouco Útil ☐ Inútil
 Por quê? _____

POTENCIAL NA UTILIZAÇÃO DE ADAPTAÇÕES PROJETUAIS

- 27.** Como você avalia a possibilidade de movimentação das peças e criação de múltiplos layouts para o ambiente?
☐ Muito útil ☐ Útil ☐ Pouco Útil ☐ Inútil
 Por quê? _____
- 28.** Como você avalia o potencial de experimentação em relação a ergonomia e dimensionamento do ambiente?
☐ Muito útil ☐ Útil ☐ Pouco Útil ☐ Inútil
 Por quê? _____
- 29.** Você utilizaria esta tecnologia para uma dinâmica participativa de projeto?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Por que? _____

Pesquisa: Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no Co-Design e na Avaliação Pré-Projeto

CAAE: 42803521.3.0000.5231
 Pesquisador responsável: Prof. Dr. César Imai

Número do parecer: 5.569.816
 Pesquisador: Fernando Gargantini Graton



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

30. Quanto essa ferramenta pode ajudar durante o projeto? ☐ Muito ☐ Pouco ☐ Indiferente Por que?
31. Você já teve alguma experiência com projeto participativo na saúde? ☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes Como?
QUESTÕES ABERTAS
32. Dê a sua opinião e considerações sobre a dinâmica proposta.
33. Você poderia comparar o uso desta tecnologia com outras ferramentas participativas?
34. Quais as contribuições e limitações da utilização dessa ferramenta no processo de projeto (com usuários e projetistas)?
35. Em qual(is) etapa(s) do processo de projeto você acredita que poderia ser utilizada essa ferramenta? Você utilizaria?
36. Como você poderia utilizá-la no Projeto participativo? Junto com os projetistas, usuários, clientes? Exemplifique.
37. Quais vantagens e desvantagens você observa no uso desta tecnologia em projetos participativos?
38. Você consegue identificar outras funções dessa ferramenta que não foram exploradas?
39. O que essa ferramenta pode trazer de novo para o processo de projeto e para a arquitetura de saúde?
40. Você acredita que essa ferramenta poderia trazer resultados diferentes para o projeto? Ex: Resultados melhores, piores, mais caros ou baratos, mais rápidos?
41. Você tem mais alguma observação?

*PP – Projeto de projeto

Agradecemos sua colaboração!!!

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO GERAL DE SIMULAÇÃO



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

QUESTIONÁRIO GERAL DE SIMULAÇÃO

A AVALIAÇÃO PRÉ-PROJETO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA COMPREENSÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO PELO USUÁRIO

SIMULAÇÕES POR PROTÓTIPOS FÍSICOS E DIGITAIS

Local:

Data:

TCLE	o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autoriza a sua participação na pesquisa, permitindo realizar fotos e vídeos durante as simulações, que serão utilizadas para esta pesquisa. Você poderá desistir em qualquer momento da pesquisa.	
Boas-vindas	Agradecimento	Obrigado por participar desta avaliação. Sua participação ajudará na geração de diretrizes de novos projetos de UTIs.
	Introdução	• Objetivo do experimento: avaliar o ambiente de UTI e analisar possibilidades de projeto utilizando um instrumento que mistura uma maquete física e uma maquete de realidade virtual. • Função da ferramenta: criação de projetos e ambientes de saúde com a utilização de elementos físicos e representação virtual. • Fases da aplicação: Fase A - ambientes de UTI e Fase B - leito de UTI. • Ambiente: As simulações serão baseadas na estrutura física da atual UTI 5/6.
	Realidade virtual e instruções de segurança	• Realidade virtual (RV): Neste experimento você utilizará óculos RV e ficará sem nenhum contato visual com o mundo exterior. • Desconforto: se sentir algum desconforto informe os pesquisadores. • Segurança: O Oculus Quest possui um sistema de proteção (grade virtual) na cor azul, que identifica o limite da sala e evita que você bata nas paredes e objetos.
	Apresentações	Gostaria que todos se apresentassem (em caso de um grupo de pessoas)

PERFIL DO USUÁRIO

- Qual o seu gênero?
☐ Masculino ☐ Feminino ☐ Prefiro não dizer ☐ Outro (qual?)
- Qual sua idade?
☐ 18-20 anos ☐ 31-40 anos ☐ 51-60 anos
☐ 21-30 anos ☐ 41-50 anos ☐ Acima de 60 anos
- Qual a função ou atividade que exerce em uma UTI?
 Especifique: _____
- Em qual UTI você está trabalhando atualmente?
☐ UTI 1 ☐ UTI 3 ☐ UTI 5
☐ UTI 2 ☐ UTI 4 ☐ UTI 6
- Há quanto tempo você trabalha nesta UTI (atual)?
☐ menos de 1 ano ☐ de 3 à 4 anos ☐ mais de 10 anos
☐ de 1 à 2 anos ☐ de 5 à 10 anos
- Você conhece o ambiente físico da UTI 5/6 atual? Qual o nível do seu conhecimento?
☐ Conheço muito ☐ Conheço pouco ☐ Não conheço



AGORA, VOCÊ IRÁ ASSISTIR À UM FILME GATILHO SOBRE AS UTIS DO HU

Pesquisa: Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no Co-Design e na Avaliação Pré-Projeto

CAAE: 42803521.3.0000.5231

Número do parecer: 5.569.816

Pesquisador responsável: Prof. Dr. César Imai

Pesquisador: Fernando Gargantini Gratton



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FASE A - CONFIGURAÇÃO E SIMULAÇÃO DOS AMBIENTES DE UTI

REGRAS

APRESENTAÇÃO: Você pode fazer a criação de uma UTI completa, de até 10 leitos e os demais ambientes de apoio. Para esta simulação iremos utilizar os limites da estrutura física da atual UTI 5/6 do HU:

- Existem duas entradas (portas) atuais. É necessária no mínimo uma, a qual poderá ser realocada.
- Existe apenas uma entrada de ventilação e iluminação (duto) e não possui mais nenhuma janela.
- A dimensão dos pisos é 1x1 metro.
- Você irá posicionar as peças dos ambientes que estão sobre a mesa, separados em: ambientes obrigatórios (internação e apoio) e os não-obrigatório (sala de estar e espera).
- Você deverá posicionar as peças dos ambientes dentro do limite do ambiente (paredes).
- Você poderá realizar alterações no posicionamento das peças em qualquer momento.

ETAPA 1: Escolha até dez (10) leitos de pacientes, podendo utilizar leitos abertos ou fechados (box). Você poderá utilizar a proporção desejada (ex: dois boxes e o restante leito aberto; ou todos de apenas um tipo). Distribua da maneira que quiser (todos juntos, separados, em um canto, próximo ao duto ou não etc.).

ETAPA 2: Junto a esse conjunto de leitos você deverá posicionar o posto de enfermagem. Escolha uma das alternativas que melhor se adapte ao ambiente que está sendo configurado (posição, dimensão e layout e funcionalidade).

ETAPA 3: Posicione os sanitários para pacientes e funcionários e, se necessário, você também poderá colocar os lavatórios para lavagem de mãos distribuídos onde quiser pela unidade.

ETAPA 4: Agora, você deverá posicionar os demais ambientes de apoio (obrigatórios pela norma): copa, D.M.L., sala de entrevistas, expurgo, sala administrativa, depósito de equipamentos, quarto do plantonista. Estes ambientes precisam estar dentro da área restrita da UTI.

ETAPA 5: Se achar necessário, você poderá posicionar os demais ambientes não obrigatórios: sala de espera, sanitários para sala de espera, sala de estar para equipe de saúde e outros que desejar.

ETAPA 6: Após finalizar a configuração dos ambientes em planta, você experimentará a simulação em RV. Você terá uma visualização 360º do ambiente projetado. Sua simulação será iniciada a partir do posto de enfermagem.

I	Você está sentindo algum desconforto, como os comentados anteriormente? Qual(is)? ☐ Sim ☐ Não
II	O aparelho se encaixa de forma confortável em sua cabeça? ☐ Sim ☐ Não
III	A projeção está nítida? ☐ Sim ☐ Não
IV	Você está se sentindo seguro(a)? ☐ Sim ☐ Não
V	Você entendeu a forma de utilização dos controles e de sua mão digital? ☐ Sim ☐ Não

ETAPA 7: Para um reconhecimento do local, eu gostaria que você andasse pelo ambiente. No decorrer da simulação, você poderá visualizar uma borda azul. Este é o limite que você poderá caminhar com segurança. Caso você sinta algum desconforto durante a simulação, avise.

ETAPA 8: Aplicação do Questionário dentro da RV sobre a UTI projetada



Programa Associado UEM / UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

QUESTIONÁRIO DENTRO DA RV SOBRE A UTI PROJETADA

- 7 Você acha que a forma como foi organizado esses ambientes (setorização) proporciona um bom desenvolvimento de suas atividades?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 8 A setorização realizada no projeto proporciona uma boa visualização de todos os leitos?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 9 A setorização realizada no projeto proporciona uma boa circulação e rápido acesso aos leitos?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 10 Em relação ao dimensionamento dos ambientes desta UTI. Você acha que possui espaço suficiente para o bom desempenho de suas atividades?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se não/em partes, o que está inadequado? Por que? _____
- 11 Você acha que o duto fez diferença na iluminação natural do seu projeto?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Por que? _____
- 12 Você acha que poderia ter mais algum ambiente em seu projeto?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Se sim, o que está faltando? Por que? _____
- 13 O seu projeto ficou melhor do que a UTI em que você trabalha?
☐ Sim ☐ Não ☐ Em partes
 Por que? _____
- 14 Você tem alguma observação sobre os itens anteriores?

FASE B - PROJETO E SIMULAÇÃO DE UM LEITO DE INTERNAÇÃO DE UTI

REGRAS

APRESENTAÇÃO: Você pode fazer a criação de apenas um leito de UTI e realizar a avaliação do modelo projetado. Não é preciso utilizar todas as peças demonstradas, apenas as que na sua opinião achar mais importantes e necessárias.

- **ETAPA 1:** Você deverá optar por um tipo de leito UTI: aberto (separação apenas por cortinas); semiaberto (apenas divisórias laterais); ou fechado (box com divisórias laterais e frontal).
- **ETAPA 2:** Você deverá escolher os móveis e equipamentos que achar necessários e posicioná-los no leito.
- **ETAPA 3:** Após finalizar a configuração dos ambientes no modelo, você será inserido novamente na RV. Você terá uma visualização 360º e poderá caminhar e acessar o leito projetado, além de manipular certos equipamentos.
 Nesta etapa, verbalizando todas as suas ações no ambiente virtual, você poderá:
 1. Simular a administração de um medicamento via endovenosa em injetor lateral;
 2. Observar os sinais vitais do paciente nos monitores;
 3. Manipular (operar) todos os equipamentos e móveis da UTI.
 4. Outras atividades que você julgar importantes.
- **ETAPA 4:** Aplicação do Questionário dentro da RV sobre o leito projetado

ANEXOS

ANEXO A – PARECER HOSPITAL UNIVERSITÁRIO (HU)

UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINAPARANÁ
GOVERNO DO ESTADOHOSPITAL UNIVERSITÁRIO
DIRETORIA SUPERINTENDENTE
PARECER Nº550
PROCESSO 1755.2021.96

Ao Pesquisador

Cesar Imai

Considerando o Projeto de Pesquisa com o título: **“MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO NA COMUNICAÇÃO ENTRE PROJETISTAS E USUÁRIOS EM PROCESSOS PARTICIPATIVOS, NO CoDESIGN E NA AVALIAÇÃO PRÉ-PROJETO”**, apresentado a esse Hospital Universitário, estando vinculado ao Centro de Tecnologia e Urbanismo do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Londrina;

Considerando o parecer favorável apresentado nas instâncias administrativas que envolvem a realização do estudo.

Informamos que o nosso **parecer é favorável** à realização do projeto acima nominado, resguardando-se o atendimento da legislação vigente.

Atendendo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde o projeto deverá ser analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEL (CEP/UEL) para posterior operacionalização.

Para acesso ao prontuário eletrônico o pesquisador deverá dirigir-se a essa Comissão para registro de senha de consulta sendo obrigatório apresentar cópia do Parecer de aprovação do CEP/UEL.

Conforme **Ofício Circular da Diretoria Superintendente do HU nº 214/2015**, a cópia do parecer de aprovação do CEP/UEL também deverá ser apresentado à Chefia e/ou Gerente das unidades envolvidas antes do início da coleta de dados.

Solicitamos que, uma vez realizado o estudo, uma cópia seja apresentada a esta Diretoria, para ciência e divulgação.

Em 03/05/2021

*Comissão de Avaliação de Projetos de Pesquisa Científica (CAPEC) do HU**Fone: (43)3371-2301**e-mail: pesquisahu@uel.br*

Campus Universitário: Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445), Km 380-Fone (43) 3371-4000 -PABX – Fax 328-4440 – Caixa Postal 6001 – CEP 86051-990 – www.uel.br
Hospital Universitário/Centro de Ciências da Saúde: Av. Robert Koch, 60 -V. Operária – Fone (43) 3371-2000 PABX- Fax 3337-7495-CEP 86038-440- www.hu.uel.br

LONDRINA – PARANÁ – BRASIL

Form. Código 34057 – Formato A4 (210X297)

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**“Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no CoDesign e na Avaliação Pré-Projeto”**

Prezado (a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“Métodos de avaliação do projeto na comunicação entre projetistas e usuários em Processos Participativos, no CoDesign e na Avaliação Pré-Projeto”**, a ser realizada em Londrina-PR. O objetivo da pesquisa é contribuir com o estudo de procedimentos que facilitem o processo de comunicação entre o projetista e o usuário das edificações, por meio de investigações com simulações com Realidade Virtual, Mista ou Aumentada e por Modelagem digital (BIM) como ferramentas para produzir o diálogo entre a linguagem técnica do projetista e a do usuário. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: entrevistas, observação de projetos de arquitetura virtuais, perguntas sobre os ambientes simulados, registros por anotações, fotos e/ou gravações do procedimento.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa ou para esta e futuras pesquisas e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade e não permitir que imagens possam identificar quaisquer pessoas. Os eventuais registros gravados serão apenas analisados para a coleta de dados e inclusos nesta pesquisa e na sequência serão arquivados.

Esclarecemos ainda, que você não pagará e nem será remunerado (a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que se houverem despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados são a inclusão do participante no processo de projeto de ambientes construídos, contribuindo para formulação de parâmetros de projeto que correspondam aos seus anseios e necessidades dos usuários. Quanto aos riscos, como possível desconforto ou sensação de insegurança, nos responsabilizamos a ampará-lo até que tal desconforto cesse ou, se for o caso, você poderá cessar a pesquisa a qualquer momento.

*Termo de Consentimento Livre Esclarecido apresentado, atendendo, conforme normas da Resolução 466/2012 de 12 de dezembro de 2012.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar o coordenador da pesquisa, Prof. César Imai, do Programa de Pós-Graduação Associado em Arquitetura e Urbanismo, [REDACTED] Londrina, PR | [REDACTED] [REDACTED] ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue à você.

Londrina, ____ de _____ de 202__.



Prof. César Imai

RG::4.383.797-4

_____ (NOME POR EXTENSO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

Obs.: Caso o participante da pesquisa seja menor de idade, o texto deve estar voltado para os pais e deve ser incluído ainda, campo para assinatura do menor e do responsável.

*Termo de Consentimento Livre Esclarecido apresentado, atendendo, conforme normas da Resolução 466/2012 de 12 de dezembro de 2012.