



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO E CONTROLE DA GESTÃO DA
SAÚDE - EPCGS

Paulo Antonio Zanettini Alves

Hospital, modernizar ou construir: Uma avaliação quantitativa e qualitativa da decisão

Santa Catarina

2023

Paulo Antonio Zanettini Alves

Hospital, modernizar ou construir: Uma avaliação quantitativa e qualitativa da decisão

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Especialização em Planejamento e Controle da Gestão da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Especialista em Planejamento e Controle da Gestão da Saúde.

Orientador: Prof Hans Michael van Bellen, Dr.

Santa Catarina

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da
Biblioteca Universitária da UFSC.

Alves, Paulo Antonio

Hospital, modernizar ou construir: Uma avaliação quantitativa e qualitativa da decisão : Hospital, modernizar ou construir: Uma avaliação quantitativa e qualitativa da decisão / Paulo Antonio Alves ; orientador, Hans Michael van Bellen, 2023.

28 p.

Monografia (especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Curso de Especialização em Planejamento e Controle da Gestão da Saúde , Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1.Gestão da Saúde . 3. Custo. 4. Construção hospitalar. 5. Modernização hospitalar. 6. Ciclo de vida. I. van Bellen, Hans Michael . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Especialização em Planejamento e Controle da Gestão da Saúde . III. Título.

Paulo Antonio Zanettini Alves

Hospital, modernizar ou construir: Uma avaliação quantitativa e qualitativa da decisão

O presente trabalho, em nível de Especialização, foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Sandra Rolim Ensslin, Dra
Instituição UFSC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Especialista em Planejamento e Controle da Gestão da Saúde.

Coordenação do Curso de Especialização

Prof. Hans Michael van Bellen, Dr
Orientador

Santa Catarina, 2023

Este trabalho é dedicado à minha mãe Luci Ana, minha referência de dedicação e ética, a minha esposa Eliana, pela confiança e amor a mim dedicado, a meus filhos por serem o futuro de meus princípios, aos profissionais que responderam à pesquisa e a população deste país a que sirvo com dedicação e ética.

RESUMO

Hospitais são organizações complexas, similares a cidades, possuem grandes quantidades de serviços distintos. O desgaste de uso, mudanças tecnológicas, demandam uma manutenção eficiente e constantes investimentos em modernização. Um dos dilemas do processo de gestão da edificação é modernizar ou construir novo. Hospitais possuem custos de operação elevados, necessitam de planejamento para seus investimentos, tanto para modernização, quanto para construção. O olhar para o futuro da edificação é base para a tomada de decisão. A saúde em todo o mundo necessita de investimentos eficientes, parâmetros como conforto, segurança e eficiência energética, podem tornar a edificação mais produtiva, aumentando seu valor de mercado ou até mesmo determinando seu final de vida útil. Este trabalho levantou e estudou, a variação entre o custo de modernizar e construir um hospital novo, através de análises de processos de planejamento para construção de hospitais, reformas, modernizações e construções novas. Os dados para custo foram analisados de 16 obras novas no Brasil / Europa, 12 modernizações de unidades de Saúde no Brasil e literaturas sobre o tema. As obras / Modernizações do Brasil, foram pesquisadas em secretarias de saúde Municipais, Estaduais, Rede Federal do Ministério da Saúde e da Educação. Os levantamentos analisaram o Custo Unitário Básico de referência, para cada obra nova e modernizações, aplicando a análise estatística percentil que desconsidera os 5% menores e os 95% maiores, extraindo a média do intervalo. Além da análise quantitativa do custo, construir e modernizar, foi feita pesquisa qualitativa tipo *ranking* com profissionais de Arquitetura e Engenharia que atuam na área de saúde. Esta parte do estudo buscou entender as possíveis premissas e seu grau de importância nas tomadas de decisão. No estudo de custo os CUB/m² encontrados foram, obra nova R\$ 5.344,80, modernização R\$ 4.744,64. Na análise qualitativa das premissas o valor do investimento, limitações do plano diretor do local e da estrutura existente, que apareceram em primeiro lugar por grau de importância, tanto para a construção de obra nova, quanto para a modernização. A Sustentabilidade do Projeto e Desempenho Energético, nos dois casos, foi considerada de elevada importância para a tomada de decisão. Outras premissas foram analisadas. O estudo não evidenciou tendência de superioridade para modernizar ou construir novo, mas apresentou pontos que devem ser observados com atenção para os dois casos.

Palavras-chave: Custo e Benefícios, Construção Hospitalar, Modernização Hospitalar

ABSTRACT

Hospitals are complex organizations, similar to cities, with large amounts of different services. Wear and tear, technological changes, demand efficient maintenance and constant investments in modernization. One of the dilemmas of the building management process is to modernize or build a new one. Hospitals have high operating costs, require planning for their investments, both for modernization and construction. Looking to the future of the building is the basis for decision-making. Health around the world requires efficient investments, parameters such as comfort, safety and energy efficiency, can make the building more productive, increasing its market value or even determining its end of life. This work surveyed and studied the variation between the cost of modernizing and building a new hospital, through analysis of planning processes for hospital construction, renovations, modernizations and new constructions. Cost data were analyzed from 16 new works in Brazil / Europe, 12 modernizations of Health units in Brazil and literature on the subject. The works / Modernizations in Brazil were researched in municipal, state and federal health departments of the Ministry of Health and Education. The surveys analyzed the Basic Unitary Cost of reference, for each new work and modernization, applying the percentile statistical analysis that disregards the 5% lowest and the 95% highest, extracting the average of the interval. In addition to the quantitative analysis of the cost, building and modernization, a ranking-type qualitative research was carried out with Architecture and Engineering professionals who work in the health area. This part of the study sought to understand the possible assumptions and their degree of importance in decision-making. In the cost study, the CUB/m² found were, new work BRL 5,344.80, modernization BRL 4,744.64. In the qualitative analysis of the premises, the value of the investment, limitations of the master plan of the place and of the existing structure, which appeared in first place by degree of importance, both for the construction of new work and for modernization. Project Sustainability and Energy Performance, in both cases, were considered of high importance for decision-making. Other assumptions were analyzed. The study did not show a superior tendency to modernize or build new, but it presented points that should be carefully observed in both cases.

Keywords: Cost and Benefits, Hospital Construction, Hospital Modernization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	O CUSTO	22
3.2	AS PREMISSAS	24
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	25
4.1	O CUSTO	25
4.2	AS PREMISSAS.....	27
5	CONCLUSÕES.....	29
6	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Hospitais são edificações complexas e similares a cidades, possuem grandes quantidades de serviços. Uma cidade dentro de um ou mais prédios em tempo integral. Segundo a visão de (STEVANOVIC, 2019, p 01), “os hospitais são edifícios muito complexos, alojando diferentes tipologias de edifícios dentro da mesma 'casca' ”. Falhas da infraestrutura podem causar redução da produção e perdas muitas vezes irreparáveis.

A visão de (FIGUEIREDO, 2008), os edifícios hospitalares apresentam uma grande complexidade construtiva, decorrente de rigorosas exigências funcionais e complexas de instalações, fatores próprios a sua utilização frente às responsabilidades atribuídas a esse tipo de edificação.

A evolução dos tratamentos de saúde é constante e cresce a passos largos, mudanças nas edificações hospitalares para implementação de novas tecnologias são necessárias. O primeiro tomógrafo foi instalado em 1972, no *Thorn Emi Central Research Laboratories*, na Inglaterra, em cinquenta anos este equipamento de imagem, está instalado em grande parte dos hospitais do mundo. As edificações existentes não previam a chegada desta tecnologia em sua concepção inicial.

O desgaste de uso, mudanças tecnológicas, solicitam uma manutenção eficiente e constantes modernizações. A gestão da edificação com olhar no impacto na produção, pode determinar o futuro da edificação, término ou a continuidade de seu ciclo de vida. Este estudo analisou de forma quantitativa a média dos custos do CUB/m² (custo unitário básico), de modernizações e de construções novas. Foi analisado também de forma qualitativa premissas a serem consideradas em cada tomada de decisão. As premissas foram encontradas através de pesquisa com uso de questionário tipo *ranking* com profissionais da área de projetos hospitalares.

As edificações hospitalares possuem custos de operação elevados, necessitam de planejamento para sua implantação, a fim de, otimizar sua operação futura. “As organizações hospitalares devem considerar com mais cuidado os custos e benefícios das diferentes opções de imóveis e como os imóveis podem agregar valor ao desempenho organizacional. Benefícios, como criar um ambiente de cura, melhorar a satisfação dos funcionários, apoiar a produtividade e a imagem do trabalho, devem ser ponderados em relação ao impacto das decisões imobiliárias,

nos custos da prestação de cuidados de saúde e nos custos do ciclo de vida do imóvel. ” (VOORDT, 2011, p. 04)

O custo para manter, modernizar ou construir uma edificação hospitalar possui muita importância. Este estudo apresenta um índice de referência para os levantamentos iniciais destes custos / investimentos, separando os levantamentos em duas óticas, o custo para se modernizar a edificação e o custo para construir uma edificação nova.

Más o custo é o único fator a ser considerado na tomada de decisão, modernizar ou construir uma edificação hospitalar nova? Outras óticas a serem consideradas, “surgiram novos conceitos para o projeto de hospitais buscando trazer aos seus espaços os valores que fazem os pacientes se sentirem como se estivessem em suas casas, ou seja, a arquitetura deve incorporar ao projeto do edifício a visão do paciente e suas necessidades cotidianas” (COSTEIRA, 2015, p. 02), a humanização dos espaços.

As edificações existentes comportam em seus espaços as evoluções tecnológicas os novos conceitos de tratamento e utilização, “a adaptabilidade para atendimento das normas, normativas de acessibilidade e de prevenção de combate a incêndio, são necessidades de atualização contemporâneas e que certamente não foram abrangidas em projetos originais de hospitais longevos”. (REIS, 2021, p. 43).

Algumas abordagens que podem determinar a melhor decisão, entre modernizar ou construir, não estão bem claras na literatura deste tema. Como profissional de engenharia com experiência de mais de dez anos na área hospitalar, observei alguns pontos que devem ser considerados na tomada de decisão. O plano diretor da região, área do terreno ou da edificação existente, tipo de cliente público ou privado, tempo de execução e outras premissas que possuem importância na tomada de decisão. O nível de importância destas premissas foi estudado de forma qualitativa, com profissionais de arquitetura e engenharia hospitalar.

“Embora a maioria das organizações de saúde esteja ciente da necessidade de mudar, muitas delas carecem de conhecimento e ferramentas suficientes para direcionar o valor agregado dos imóveis corporativos em conexão com o desempenho organizacional”. (VOORDT, 2011, p. 04). Esta possível falta de conhecimento, pode impactar negativamente nos processos produtivos do hospital, tornando a edificação menos produtiva ou até mesmo impossibilitando futuras modernizações.

Nesta pesquisa, diversos pontos foram encontrados para a decisão de construir uma edificação nova, aplicação plena do conceito de projeto *lean*, BIM (*Building Information Modeling*), Otimização do uso de energia, redução de emissão de carbono e outros. Alguns

destes pontos, também podem ser aplicados a modernização de edificações existentes. Ficando esta parte da pesquisa, algo muito amplo e de caráter decisório individual, de cada tomador de decisão.

O objetivo deste artigo, neste contexto, é avaliar o custo do CUB/m² da modernização e da construção nova de hospitais, também foi estudado os pontos principais a serem observados nestas tomadas de decisão.

Para atingir o objetivo proposto, o artigo está estruturado em cinco seções, além desta introdução. A seção 2 traz a fundamentação teórica deste estudo, apresentando as diversas visões encontradas na literatura para este tema; a 3 descreve a metodologia quantitativa e qualitativa, adotada para o estudo do custo e suas principais premissas; a 4 apresenta e analisa os resultados encontrados; a 5 apresenta a conclusão que o estudo chegou, quanto ao custo modernização e construção, demonstrando também as premissas principais a serem observadas na tomada de decisão para cada caso estudado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estado dos hospitais do Brasil e do mundo ficaram em o foco com a pandemia, “COVID-19 expôs os riscos do Brasil para dar conta de sua própria sustentabilidade. Nela, a sociedade brasileira se mostrou limitada no enfrentamento de duas demandas contraditórias: a continuidade dos movimentos econômicos que a sustentam e o isolamento social para bloquear a propagação da COVID-19, diante da falta de terapias, vacinas e infraestrutura hospitalar” (MALVEZZI, 2022, p. 01).

As organizações de saúde necessitam observar com atenção o desgaste e a evolução das tecnológica na infraestrutura dos hospitais e suas necessidades de funcionamento, conforme a se traz a demanda solicitada pela sociedade. “A necessidade de funcionamento 24 horas por dia, 7 dias por semana, às crescentes solicitações de serviços de saúde de alta qualidade, contribuem para enquadrar as unidades de saúde como um tema complexo “, (SDINO, 2021, p. 01), a necessidade mutável do ambiente e a grande barreira à modernização, devido ao impacto da paralisação na comunidade.

A complexidade, fica claro no texto de (WHELA, 2014) descreve que, a rápida evolução do conhecimento médico-científico e as novas ferramentas tecnológicas, estão determinando a forma dos hospitais, que se mostram inadequados poucos anos após a sua construção, sendo

que nos centros cirúrgicos a evolução tecnológica é tão rápida, que alguns componentes são redesenhados entre o comissionamento e o final do primeiro ano de ocupação.

Esta velocidade evolutiva tecnológica, apresenta uma necessidade de mutação constante a estas edificações, com custos de investimentos representativos, que muitas vezes são impactantes ao orçamento de instituições públicas e privadas. Segundo (ANTONELLI, 2018, p. 15), os hospitais particulares, tem a “missão precípua de melhorar a saúde das pessoas e salvar vidas, mas são empresas que visam lucro. Portanto, para tornar este negócio viável, deve-se reduzir ao máximo os desperdícios e um ponto importante a ser controlado, são as despesas nas obras de ampliação e reformas nos hospitais”. Esta regra deve ser aplicada também para a rede pública, mas sem a ótica da lucratividade, mas sim produzir mais, com menos e melhor.

A necessidade de entender o universo do custo, segundo (REIS, 2021, p. 45), “além de todo planejamento, desafios e impactos de realizar obras civis deve se considerar o fato de que a edificação hospitalar tem um elevado valor do seu metro quadrado (R\$/m²), motivado justamente pela complexidade de seus sistemas de instalações e tecnologias. Em 1992, Lauro Carlos Miquelin, arquiteto, afirmou que o custo do metro quadrado de construção de edificações hospitalares no Brasil, de forma conservadora, chegava a mil e duzentos dólares”.

Há trabalhos que buscam alternativas para a otimização destes investimentos, (DEL NORD, 2019), descreve sobre a existência de muitos esforços para desenvolver edificações hospitalares padronizadas, mas os resultados foram heterogêneos. Projetos hospitalares padronizados geralmente tem sido uma abordagem falha globalmente, hospital padrão raramente, ou nunca, se encaixa nas necessidades específicas de um local e de uma população. Além disso, a evolução das necessidades e práticas de cuidado ocorre em um ritmo mais rápido do que a capacidade de atualizar as instalações hospitalares. Hospitais padronizados são a melhor receita para o fracasso na prestação de serviços de saúde, serviços inadequados a um custo inaceitável. Vemos que padronizar não ajuda a reduzir custos e aumentar a produtividade, restando o planejamento eficiente como ação viável.

Observamos que o custo, tanto para a modernização, quanto para a construção é um fator importante em diversos estudos descritos acima. O planejamento, projeto e a construção, não é “apenas uma questão técnica a ser orientada apenas por profissionais com conhecimento adequado; é também uma questão importante de política de saúde e funcionalidade prática em que é importante que todas as partes interessadas estejam cientes de cada etapa e das consequências das decisões sobre o futuro dos gastos com saúde, redução do desperdício e aumento da qualidade dos resultados dos cuidados”, (DEL NORD, 2019, p. 10).

A idade da edificação, pode impactar muito na melhoria do *design* destas edificações, existem hospitais longevos tombados, estes tombamentos impedem determinadas modernizações. Vemos que a idade da edificação, seu ciclo de vida útil, são parâmetros que devem ser analisados. Nestes doze anos de experiência em engenharia hospitalar, observei que o espaço existente, é um parâmetro importante a ser analisado para a tomada de decisão adequada. Como exemplo, um *bunker* para tratamento de radioterapia, necessita de blindagens com dimensões que poderão inviabilizar sua implantação em determinadas edificações, sendo necessária algumas vezes a sua implantação fora da área interna da edificação. O espaço interno e externo deve ser analisado como ponto para a tomada de decisão.

As edificações hospitalares ou convencionais, possuem um ciclo de vida, que vai desde seu planejamento, projeto, construção, manutenção e demolição, a vida útil de um hospital, “a idade da estrutura hospitalar, torna o hospital pouco adaptável, à rápida evolução das tecnologias e técnicas sanitárias as necessidades mutáveis dos pacientes. Sendo que a flexibilidade, passa a ser uma característica bastante importante para hospitais, dado o seu ambiente em constante mudança”. (SDINO, 2021, p.14), a má conservação ocorrida nos últimos 20 anos obrigou a investimentos maciços em reformas, que limitaram os problemas decorrentes da idade das estruturas, mas não os resolvem como um todo. Portanto, as estruturas permanecem inadequadas para a prestação de assistência médica moderna.

A saúde em todo o mundo necessita de investimentos eficientes, custos reduzidos minimizando os impactos no ciclo de vida da edificação, “o custo da prestação de cuidados de saúde e a construção de instalações de cuidados de saúde, são questões cada vez mais importantes em todo o mundo nos países desenvolvidos, em desenvolvimento e emergentes”. (DEL NORD, 2019, p. 04), O impacto geral do custo o custo total do ciclo de vida da edificação e o investimento em infraestrutura de saúde, raramente são compreendidos, capturados ou considerados ao tomar decisões, sobre a construção de novos hospitais ou a renovação e expansão das instalações existentes. Observamos que a necessidade de investir de forma eficiente em saúde é uma discussão frequente.

“Embora haja um número significativo de profissionais especialistas em design hospitalar, ainda faltam instrumentos confiáveis e fáceis de usar para parametrizar o custo dos estabelecimentos de saúde para fazer planos e investimentos razoáveis para aumentar a qualidade do sistema de saúde geral com quantias realistas e coerentes de dinheiro”. (SDINO, 2021, p. 14).

Não há como avaliar a tomada de decisão de modernizar ou construir novo sem entender as possíveis premissas de cada decisão, “construir um novo hospital ou realizar uma grande reforma provavelmente será a maior decisão financeira que um CEO ou conselho de administração de um hospital jamais tomará. Há um crescente corpo de evidências que agora relaciona o ambiente físico com segurança e resultados de qualidade para pacientes e funcionários.” (SADKER, 2008, p. 01)

A edificação hospitalar além da atenção à saúde, deve prover um ambiente apropriado para a realização dos serviços, contribuindo para a eficiência destes. Os projetos devem ser melhor integrados, a fim de abranger a melhoria futura dos serviços.

A decisão de modernizar ou construir novo é bastante complexa, parâmetros como conforto, segurança, eficiência energética, pode tornar a edificação mais eficiente, aumentar seu valor de mercado ou até mesmo determinar seu final de vida útil. “Os prédios e seus sistemas, no entanto, podem ser analisados e avaliados em sua complexidade, com diferentes ciclos de vida para seus componentes, na perspectiva de recuperar ou criar condições otimizadas de desempenho e prolongar a vida útil das edificações. Com isto, ainda que nem sempre se consiga uma ‘solução ideal’, pode-se tomar decisões responsáveis do ponto de vista da sustentabilidade”. (MAYR, 2007, p. 02)

Em nossa pesquisa encontramos pontos importantes descritos por diversos autores, custos, ciclo de vida, eficiência energética, idade da edificação e espaço existente, estes são amplamente debatidos na literatura.

Segundo a experiência deste autor, outros pontos merecem atenção. A disponibilidade de espaço e o local de implantação, são fatores a serem considerados. O prédio hospitalar existe se estiver em uma localização permitida e desejável. O Plano Diretor do Município pode inviabilizar a implantação de uma edificação hospitalar. Um complexo de tratamento de câncer no Brasil, ficou parado devido a impedimento em relação ao Plano Diretor do Município.

Entendemos que a existência ou não de espaço limita a possibilidade de modernização. Se não houver espaço disponível, construir um prédio novo pode ser a única opção viável. A vivência deste autor na área de saúde pública, também apresentou um ponto não descrito nas literaturas estudadas. ‘O tempo’, um fator importante a considerar. Construir um prédio novo pode levar mais tempo do que modernizar um prédio existente. Se o hospital for o único a atender determinada região, o tempo de paralisação tem grande impacto a ser pensado.

É importante lembrar que esses são apenas alguns exemplos de pontos a serem considerados na decisão final de modernizar ou construir novos. E deve-se considerar cada

situação de forma individual e verificar seu possível impacto no atendimento ao público-alvo, no presente e no futuro.

3 METODOLOGIA

Este estudo pesquisou o custo de construção, modernização de hospitais e **premissas que** devem ser consideradas para as duas tomadas de decisão. Apresentando a estas uma escala de importância, conforme dados coletados na pesquisa. Foi adotado como referência e padronização para o estudo dos valores, tanto no caso de construção, quanto para o caso modernização, o CUB/m² (custo unitário básico). A literatura apresenta este conceito de índice para edificações hospitalares, em (MADRIGANO, 2006), que descreve em seu livro que podemos estimar como base para a realidade brasileira, valores que variam entre 1,5 a 2,5 do CUB/m².

A análise de importância das premissas, foi feita através de pesquisa qualitativa tipo *ranking* com profissionais de arquitetura e engenharia hospitalar, que determinou a escala de importância, dos pontos de maior e menor relevância, segundo a ótica do grupo que respondeu a pesquisa.

Os procedimentos de análises e levantamento dos dados coletados estão descritos nos itens 3.1 O CUSTO. A referência adotada como parâmetro comparativo para este trabalho será o CUB/m² CLS (Comercial, Lojas e Salas) padrão 16 multiplicado por dois, publicado mensalmente pelo SINDUSCON (Sindicato da Indústria da Construção), adotando como mês de referência dezembro de 2022. O CUB/m², é um parâmetro que o SINDUSCON fornece, para cada estado federado, calculados de acordo com a Lei Federal 4.591/64 e com a Norma Técnica NBR 12.721/2006, da ABNT. (Norma Brasileira), (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A título de nomenclatura este trabalho adotou a seguinte regra. *Retrofit*, reforma e modernização, será descrita e estudada como modernização e construção será descrita como obra nova.

As premissas a serem consideradas, foram selecionadas através da leitura de artigos que tratam sobre fatores importantes a serem considerados em processos de avaliação de edificações hospitalares ou convencionais e pela experiência de dez anos em manutenção hospitalar do autor deste trabalho. O procedimento de avaliação será descrito no item 3.2 AS PREMISSAS.

O valor do CUB para obra nova e modernização será extraído, através média dos CUB encontrados nos levantamentos da pesquisa, sendo desconsiderados valores encontrados fora do intervalo do percentil 5% a 95%. Após a análise estatística dos dados será apresentado os resultados tanto para custo obra nova quanto para o custo modernização, com suas respectivas premissas de decisão em escala de importância identificados no estudo.

3.1 O CUSTO

O custo modernização e a construção foram encontrados através de análise de processos de planejamento para construção de hospitais e em processo de modernização. Os dados para custo foram retirados de 16 obras novas no Brasil e na Europa e 12 modernizações de unidades de Saúde. Tendo como fonte da pesquisa, literaturas sobre o tema, processos iniciados e concluídos em secretarias de saúde Municipais, Estaduais, Rede Federal do Ministério da Saúde e da Educação. Estes levantamentos analisaram o Custo Unitário Básico, CUB/m² de referência, para cada obra nova e modernização. Foi aplicada a análise estatística o percentil que desconsidera os 5% menores e os 95% maiores, extraindo a média do intervalo. Além do custo, foi feito pesquisa qualitativa tipo com profissionais de Arquitetura e Engenharia que atuam na área de saúde, para estudar os aspectos que norteiam a análise de modernizar “reformular” ou construir uma edificação hospitalar nova.

A pesquisa selecionou para a análise do custo construção, dez projetos divulgados pelas Secretarias Estaduais de Saúde no país, uma unidade de saúde do Ministério da Educação, uma unidade de saúde do Ministério da Saúde e quatro artigos que descreveram os custos no Brasil e na Europa, nos últimos doze anos.

No tratamento dos dados de obra nova, foi feito pesquisado a área de cada projeto e os valores informados e licitados inicialmente, sendo todos valores corrigidos pelo IPCA (índice de preços ao consumidor acumulado), na data Base de dezembro de 2022, este índice foi coletado no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Os valores descritos nos artigos europeus foram convertidos para a moeda nacional na data base de dezembro de 2022. Não foi considerada a inflação do país de origem dos estudos.

O estudo de (STEVANOVIC, 2019), apresentou que o custo do hospital geral *Sint Maarten* na Bélgica, com investimento foi de 965,87 €/m² de área útil, com área implantada de 96.860 m². O valor do euro adotado foi R\$ 5,51. O custo do m² construído encontrado foi de R\$ 5.321,94.

Um dos artigos europeus descrevia um estudo com quatorze hospitais, na coleta dos dados para este caso, foi considerado apenas o custo médio informado no artigo.

No Brasil o trabalho de (SANTOS, 2009, p. 07), que apresentou o custo da rede SARA, com uma construção de aproximadamente 8000 m². Este descreve um custo que “estimasse gire em torno de 1,8 CUB / m², considerando que o CUB de fevereiro de 2009 é de R\$ 1.079,34, o custo girará em torno de R\$ 15.542.496,00”.

A pesquisa encontrou o valor global de diversos hospitais no Brasil com sua respectiva área de construção, para a determinação do CUB/m² destas fontes de pesquisa, foi dividido o valor estimado pela área prevista de projeto encontrando seu CUB/m² de referência.

O levantamento dos dados custos referente à modernização, foram extraídos dos valores previstos e utilizados nas modernizações em hospitais da Rede de Hospitais Federais do Rio de Janeiro – HFRJ e da construção de um Instituto Nacional de especialidade médica na cidade do Rio de Janeiro, licitados dos últimos 12 anos.

A construção do Instituto foi considerada uma modernização, por ser uma transformação de edificação existente em hospital, este dado foi de grande valia por se tratar de uma modernização completa de edificação hospitalar, com área de 98000m².

As demais modernizações levantadas da rede de Hospitais Federais do Rio de Janeiro – HFRJ, foram, um centro de tratamento de queimados com 500m², uma cozinha hospitalar com 975m², um centro cirúrgico dia com 805m², um prédio de emergência com 5717m², uma maternidade com 892m², um Subsolo com área de farmácia, hotelaria, rouparia, almoxarifado e patologia com 1937m², três recuperações estruturais em edificação hospitalar de 3875m² e um *retrofit* de um prédio dormitório de residentes com 2225m².

No tratamento dos dados de modernização, foi feito pesquisado a área de cada projeto e os valores licitados inicialmente, sendo todos os valores corrigidos pelo IPCA, para a data base de dezembro de 2022, os índices foram coletados no site do IBGE.

A pesquisa só analisou obras de modernização de médio a grande porte acima de 500m², para este tipo de modernização há a necessidade de se prever custos administrativos como custo direto.

3.2 AS PREMISSAS

A avaliação das premissas para a decisão de modernizar ou construir obra nova, foi feita através da utilização de questionário qualitativo do tipo Ranking, enviado por e-mail a 98 arquitetos e engenheiros especializados em projetos hospitalares, contendo dez perguntas fechadas sobre modernização, dez para obra nova e uma pergunta aberta. Questionando os profissionais quanto a decisão segundo sua visão, o que considera mais importante para a decisão de modernizar ou construir novos.

As perguntas tipo Ranking, foram escolhidas a fim de verificar o nível de importância para cada quesito, sendo extraídas das literaturas estudadas e da experiência do autor.

Pergunta 01; em um projeto de modernização de uma edificação hospitalar, em uma escala de 1 a 5, em que 1 é pouco importante e 5 é muito importante, no caso de um projeto de modernização de edificação hospitalar. Os itens a serem pontuados foram:

- Área do terreno
- Valor do investimento
- Limitações da estrutura existente
- Tempo para a execução da modernização
- Ciclo de vida da edificação
- Desafio do projeto
- Idade da edificação
- Projetar apenas parte da edificação
- Sustentabilidade do Projeto desempenho energético
- Ciclo de vida da edificação

Pergunta 02; em um projeto para a construção de uma edificação hospitalar, em uma escala de 1 a 5, em que 1 é pouco importante e 5 é muito importante, no caso de um projeto de obra nova de edificação hospitalar. Os itens a serem pontuados foram:

- Área do terreno
- Valor do investimento
- Limitações do plano diretor do local
- Tempo para a execução da obra
- Perfil do cliente (público ou privado)

- Desafio do projeto
- Liberdade de criação
- Projetar toda a edificação
- Sustentabilidade do Projeto desempenho energético
- Ciclo de vida da edificação

Para o tratamento dos dados das premissas, foi colocado o resultado da pesquisa em escala de importância do primeiro ao decimo colocado, conforme as respostas dos entrevistados.

A questão aberta, (Em sua opinião profissional, em um parágrafo de forma objetiva, o que considera mais importante para a decisão de modernizar um hospital ou construir um prédio novo.), buscam entender o pensamento dos entrevistados sobre a dúvida elencada. Com o resultado encontrado nas respostas da questão aberta foi desenvolvido texto conclusivo dos entrevistados sobre o tema.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os levantamentos apresentaram um CUB/m² para cada decisão, modernizar ou construir novos. Como referência de padrão para a avaliação dos resultados, no caso obra nova foi adotado a referência de (MADRIGANO, 2006), no caso modernização o CUB/m² de uma conversão total de edificação convencional e edificação hospitalar.

4.1 O CUSTO

Na análise dos dados para o custo obra nova, adotado o percentil, foram desconsiderados os valores abaixo de R\$ 1.934,60 e acima de R\$ 7.880,72, encontrando como média deste intervalo o CUB/m², de R\$ 5.344,80. Foram desconsiderados para o cálculo da média os dados do levantamento da literatura da Itália e os dados do Hospital Regional de Santa Maria da Vitória na Bahia. O valor encontrado está 4,87% do livro de (MADRIGANO, 2006), que traz como referência o CUB/m² CLS padrão 16 vezes 2, que atualizado para a data base de 12/2022 apresenta um valor de R\$ 5.618,22.

Tabela 1 - OBRA NOVA					
	UNIDADE DE SAUDE / REFERÊNCIA	ÁREA	LEITOS	CUSTO EM 2022	CUB/ m²
1	Hospital regional de Santa Maria da Vitória BA	47.000	110	R\$ 49.000.000,00	R\$ 1.042,55
2	Hospital Metropolitano de Santa Rita PB	28.000	226	R\$ 62.494.615,00	R\$ 2.231,95
3	Hospital regional de Santa Maria RS	20.000	277	R\$ 48.000.000,00	R\$ 2.400,00
4	Hospital Regional de Dourados MS	10.706	110	R\$ 41.132.193,18	R\$ 3.841,98
5	REDE SARAH CUB CSL- 16 x1,8	8.000	N/I	R\$ 40.150.800,00	R\$ 5.018,85
6	Literatura Belga Hospital <i>Sint Maarten</i>	96.860	723	R\$ 515.483.108,40	R\$ 5.321,94
7	Hospital e Maternidade Regional do município de Camboriú SC	13.000	N/I	R\$ 70.000.000,00	R\$ 5.384,62
8	Hospital de Arvorezinha - RS = 2 x CUB CSL 16	4.013	48	R\$ 22.547.040,50	R\$ 5.618,22
9	Hospital Estadual de Franca SP	26.700	225	R\$ 150.000.000,00	R\$ 5.617,98
10	Hospital de Clinicas de Porto Alegre, área da ampliação	92.113	836	R\$ 598.524.779,10	R\$ 6.497,70
11	Hospital Regional Alta Floresta MT	18.070	180	R\$ 112.300.000,00	R\$ 6.214,70
12	Hospital Estadual de Formosa GO	18.000	150	R\$ 112.000.000,00	R\$ 6.222,22
13	Hospital Metropolitano BA	27.900	265	R\$ 183.000.000,00	R\$ 6.559,14
14	Hospital Regional de Tangará da Serra MT	17.000	111	R\$ 117.200.000,00	R\$ 6.894,12
15	Instituto Nacional do Câncer / MS - RJ	117.000	438	R\$ 819.449.162,27	R\$ 7.003,84
16	Literatura Italiana CUB/m² médio de 14 hospitais	N/I		N/I	R\$ 10.511,37

- N/I Não informado

A tabela 01, apresenta os dados levantados, para o CUB da obra nova.

Na análise dos dados para o custo modernização, adotando o percentil foi desconsiderado os valores abaixo de R\$ 1.681,50 e acima de R\$ 8.268,43, encontrando como média deste intervalo o CUB/m², de R\$ 4.744,64. Foram desconsiderados para o cálculo da média os dados do levantamento do Centro de Tratamento de Queimados do HFA e a Recuperação Estrutural do Prédio da UPE do HFL.

Na pesquisa de custo modernização, uma das unidades estudada fora o Instituto de Trauma Ortopedia – INTO, hospital implantado em edificação já existente, sendo considerada neste caso uma modernização.

A média do CUB / m², encontrada foi R\$ 4.744,64, valor 0,10% do custo da modernização do INTO.

Tabela 2 - MODERNIZAÇÃO						
	LOCAL	ÁREA	ANO DA ESTIMATIVA	VALOR ESTIMADO	VALOR CORRIGIDO 2022 IPCA	CUB m²
1	CTQ HFA	500	2011	R\$ 2.552.500,00	R\$ 4.855.916,82	R\$ 9.711,83
2	COZINHA HFA	975	2022	R\$ 6.910.280,00	R\$ 6.910.280,00	R\$ 7.087,47
3	CENTRO CIRURGICO II HFA	805	2011	R\$ 2.651.843,14	R\$ 5.044.908,80	R\$ 6.266,97
4	EMERGÊNCIA, HFA	5717	2011	R\$ 18.719.000,00	R\$ 35.611.324,94	R\$ 6.229,02
5	MATERNIDADE HFA	892	2011	R\$ 2.368.900,00	R\$ 4.506.633,24	R\$ 5.052,28
6	INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMA ORTOPEDIA / MS RJ	98000	2021	R\$ 439.088.646,33	R\$ 464.511.878,95	R\$ 4.739,92
7	ABRIGO DE RESIDUOS HFA	258	2011	R\$ 603.903,22	R\$ 1.148.875,14	R\$ 4.453,00
8	RETROFIT PREDIO DOS RESIDENTES - HFL	2225	2020	R\$ 8.006.348,92	R\$ 9.321.990,12	R\$ 4.188,92
9	SUB SOLO HFA	1937	2011	R\$ 3.920.333,63	R\$ 7.458.105,39	R\$ 3.850,34
10	RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL PRÉDIO UPI HFL	1751	2020	R\$ 5.415.582,20	R\$ 6.305.496,34	R\$ 3.601,08
11	RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL PRÉDIO APOIO HFL	502	2020	R\$ 853.022,67	R\$ 993.195,40	R\$ 1.977,37
12	RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL PRÉDIO UPE - HFL	1532	2020	R\$ 1.736.858,50	R\$ 2.022.267,32	R\$ 1.319,88

A tabela 02, apresenta os dados levantados, para o CUB da modernização.

4.2 AS PREMISSAS

Foram enviados 98 e-mails contendo a pesquisa tipo Ranking a profissionais de arquitetura e engenharia que atuam ou já atuaram em projetos, execução e manutenção de edificações hospitalares, dos e-mails enviados retornaram 18,37%, contendo as seguintes respostas.

Tabela 03 – OBRA NOVA						
NÍVEL DE IMPORTÂNCIA	Em um projeto para a construção de uma edificação hospitalar, em uma escala de 1 a 5, em que 1 é pouco importante e 5 é muito importante em um projeto de construção de um hospital.	1	2	3	4	5
1°	Valor do investimento				5	14
2°	Sustentabilidade do Projeto desempenho energético				7	12
2°	Limitações do plano diretor do local			2	3	14
2°	Área do terreno			2	3	14
5°	Projetar toda a edificação			2	7	10

6°	Ciclo de vida da edificação		1	4	3	11
7°	Tempo para a execução da obra			5	11	3
8°	Liberdade de criação		2	4	8	5
9°	Desafio do projeto		2	8	2	7
10°	Perfil do cliente (público ou privado)	4	1	6	5	3

A tabela 03, apresenta as respostas para a dúvida referente ao grau de importância de cada premissa para a decisão de construir uma edificação hospitalar.

Após a análise das informações foi calculado o nível de importância de cada resposta dada, encontrando em escala de importância a sequência apresentada na tabela acima. O Valor do investimento, foi considerado pelo grupo como o de maior importância, seguidos por área do terreno, limitações do plano diretor do local e sustentabilidade do projeto desempenho energético. Como os pontos mais importantes, para o conceito obra nova.

O perfil do cliente (público ou privado), desafio do projeto e liberdade de criação, foram considerados pelo grupo entrevistado de menor importância na tomada de decisão.

Tabela 04 - MODERNIZAÇÃO						
NÍVEL DE IMPORTÂNCIA	Em um projeto de modernização de uma edificação hospitalar, em uma escala de 1 a 5, em que 1 é pouco importante e 5 é muito importante. em um projeto de modernização de um hospital.	1	2	3	4	5
1°	Valor do investimento			1	3	15
2°	Sustentabilidade do Projeto desempenho energético			1	9	9
3°	Limitações da estrutura existente		2	3	3	11
4°	Idade da edificação		2	2	6	9
5°	Ciclo de vida da edificação	1	1	3	5	9
6°	Desafio do projeto		1	5	6	7
7°	Tempo para a execução da modernização	1	1	5	7	5
8°	Área do terreno	2	2	4	5	6
9°	Perfil do cliente (público ou privado)	2	3	8	4	2
10°	Projetar apenas parte da edificação	3	3	6	6	1

A tabela 04, apresenta as respostas para a dúvida referente ao grau de importância de cada premissa para a decisão de modernizar uma edificação hospitalar.

Após a análise das informações foi calculado o nível de importância de cada resposta dada, encontrando em escala de importância a sequência apresentada na tabela acima. O valor

do investimento, foi considerado pelo grupo como o de maior importância, seguidos por área do terreno, limitações da estrutura existente e sustentabilidade do projeto de desempenho energético. Como os pontos mais importantes, para o conceito de modernização. A idade da edificação apesar da 4ª colocação está muito próxima em valor dos três primeiros colocados, devendo ser considerada como muito importante também.

O projetar apenas parte da edificação e o perfil do cliente (público ou privado), foram considerados pelo grupo entrevistado de menor importância na tomada de decisão.

5 CONCLUSÕES

A referência de (MADRIGANO, 2006), CUB CSL (Comercial Salas e Lojas), com multiplicador de 1,5 a 2,5 vezes o CUB/m², demonstra-se um parâmetro adequado, para as estimativas de custos iniciais de investimento e tomada de decisão, tendo em vista a variação encontrada de 4,87% entre a média da pesquisa e a referência da literatura.

As modernizações levantadas apresentam grandes distorções em seus CUB/m², alguns fatores podem influenciar estas variações. O tipo de obra influencia em nossos levantamentos, temos reformas, recuperação estrutural e modernizações, que podem apresentar custos unitários diferentes.

O local da intervenção na unidade também influencia, uma intervenção em um centro cirúrgico é diferente de uma intervenção em enfermarias. Também temos que considerar os possíveis erros de dimensionamento nos orçamentos. Estes fatos provavelmente influenciaram as distorções encontradas.

Apesar das distorções encontradas, o estudo encontra uma referência de CUB/m² para a comparação. A modernização do INTO, esta referência foi adotada em virtude de considerar o INTO uma modernização de edificação não hospitalar para hospital. Quando analisamos a média da pesquisa, está menos de 1% do CUB/m² do INTO.

Tabela 05 – RESULTADO CUB/m²		
Tipo	CUB/m²	% Modernização / Obra Nova
MODERNIZAÇÃO	R\$ 4.744,64	11,289%
OBRA NOVA	R\$ 5.344,80	

A tabela 05, apresenta os resultados da pesquisa, no caso de custo construção obra nova e o custo modernização. Observamos que a diferença entre a tomada de decisão de modernizar ou construir obra nova possui uma variação de custo pouco maior que 10%.

Pela experiência deste autor a diferença de custo encontrada, existe devido a que: modernizações geralmente não contemplam execução de fundações, estruturas e ou demolições de edificações existentes.

A tomada de decisão de investimentos, obra nova ou modernização, com diferença custo de 10%, não facilita em nada a decisão do gestor. A diferença de 10% pode ser mitigada com realinhamento de cronograma e ou melhoria da produção pós obra. A decisão de modernizar ou construir obra nova, passará a ser avaliada pelas premissas e seus níveis de importância.

Tabela 06 -		
Níveis de Importância das premissas		
	MODERNIZAÇÃO	OBRA NOVA
1º	Valor do investimento	Valor do investimento
2º	Sustentabilidade do Projeto desempenho energético	Sustentabilidade do Projeto desempenho energético
3º	Limitações da estrutura existente	Limitações do plano diretor do local
4º	Idade da edificação	Área do terreno
5º	Ciclo de vida da edificação	Projetar toda a edificação
6º	Desafio do projeto	Ciclo de vida da edificação
7º	Tempo para a execução da modernização	Tempo para a execução da obra
8º	Área do terreno	Liberdade de criação
9º	Perfil do cliente (público ou privado)	Desafio do projeto
10º	Projetar apenas parte da edificação	Perfil do cliente (público ou privado)

A tabela 06, apresenta os níveis de importância das premissas, dados pelo grupo pesquisado.

No estudo das possíveis premissas o valor do investimento aparece em primeiro lugar, tanto para a construção de obra nova quanto para a modernização, sendo o custo ponto primeiro a ser considerado. Os quesitos limitações, “limitações do plano diretor do local” e “limitações da estrutura existente”, podem inviabilizar o empreendimento e devem ser observados com

atenção. A Sustentabilidade do Projeto desempenho energético, para os dois casos, se apresentou como algo de importância na tomada de decisão.

O estudo de (SADLER, 2008, p. 05), apresenta um conjunto de ferramentas em seu trabalho de liderança em saúde. Colocando que os “líderes hospitalares fazem cinco perguntas ao considerar um grande projeto de construção ou modernização em uma unidade de saúde. 1ª A ampliação/substituição é realmente necessária agora para cumprir a missão do hospital, qual é o custo estratégico de não prosseguir, 2ª o plano proposto é o mais razoável e prudente à luz de outras alternativas, 3ª o custo m² é apropriado à luz de outros projetos a serem construído na região, 4ª o impacto financeiro foi analisado depreciação e premissas de receita foram razoavelmente analisados e projetados. ” A quinta pergunta está voltada à identificação de receita para atender ao projeto.

A comparação meramente dos custos para modernização, com os de construir uma edificação hospitalar nova, não apresenta uma vantagem. A melhor tomada de decisão somente ocorrerá analisando a edificação hospitalar e seu entorno assistencial.

O que é importante para a decisão de modernizar um hospital ou construir um prédio novo. Os profissionais de arquitetura de engenharia hospitalar, descrevem várias visões sobre esta questão.

A disponibilidade financeira para a contratação dos projetos necessários e execução da obra. O conhecimento técnico por parte do contratante para compreender as soluções propostas pelos projetistas é fundamental também, o que o cliente deseja que seja feito. O envolvimento dos atores: usuários, gestores, projetistas e colaboradores, organiza as premissas e torna o projeto global eficiente. Orçamento e projeto com governabilidade para execução, limitação da estrutura existente, tempo da edificação, capacidade de operação, vocação da unidade, impacto nos fluxos pré-existentes. Visão humanizada com segurança do paciente, melhoria nas condições de trabalho dos colaboradores. A adequação dos espaços às normativas vigentes, segurança, acesso e o tratamento humanizado para todos. O empreendimento tem que se relacionar com seu público alvo.

O hospital vive em constante mudança por ser uma estrutura dinâmica que necessita sempre estar em constante modificação e modernização. Sempre é melhor construir um prédio novo do que reformar a edificação existente, face às limitações da edificação existente para o tipo de atividade. Todo *retrofit* parcial ou total aprisiona decisões atualizadoras e criadoras do

hospital. Aspectos estruturais ou espaciais existentes condicionam e limitam questões funcionais e arquitetônicas.

O crescimento da demanda populacional, modernização dos aparelhos médico-hospitalares, o plano diretor da região onde será implantado, a escolha de um terreno e boas escolhas na hora de projetar, que possibilitem a flexibilização e a expansibilidade do edifício para futuras ampliações. A liberdade de criação e muitas vezes a flexibilização do plano diretor local, são concepções necessárias, para projetar e construir ambientes de saúde que realmente contribuam para a recuperação do utente.

A modernização de um hospital depende de uma avaliação da estrutura da edificação, priorizando a verificação da área do terreno para ampliação, adequação e reforma. Realizar um estudo de viabilidade para verificar a melhor decisão de modernizar o hospital ou construir um prédio novo. Os projetos de instalações merecem maior atenção desde aplicação de materiais modernos e duráveis, em espaços físicos e nas instalações, afim de facilitar o monitoramento e a operacionalidade de todo o sistema

A análise eficiente da edificação existente, verifica a possibilidades e existência de entraves para incorporação de novas tecnologias, possibilitando a evolução do parque tecnológico.

O propósito do hospital deve ser bem claro: Que público ele atenderá, qual a expectativa de atendimentos, qual o perfil assistencial, isso tudo é essencial para que o hospital tenha sustentabilidade e possa se manter?

Não é uma resposta de fácil ou simples definição na medida em que muitos aspectos podem determinar uma decisão com tal impacto, a estratégia assistencial do serviço a ser oferecido deva ser o fator de maior relevância.

Os sete parágrafos acima, deixam claro a complexidade da tomada de decisão de modernizar ou construir um hospital novo. Estes pensamentos não são meus, são as respostas dadas pelos entrevistados na pergunta aberta. A minha única participação neste caso, foi juntar seus pensamentos.

Ao final deste estudo, ficou claro para mim que não existe uma fórmula mágica que facilite está tomada de decisão. Encontramos uma referência para as estimativas de custos, tanto para obra nova quanto para modernização. Também encontramos uma lista de quesitos, pontos, interrogações, problemas e outros nomes, que devem ser observados com atenção para a melhor tomada de decisão.

Como já descrito, um hospital é uma edificação complexa e de vital utilidade para nossa sociedade. Qualquer decisão sobre sua evolução deve ser planejada minuciosamente.

6 REFERÊNCIAS

- ANTONELLI, André Vinícius Cemin. Impacto de processos decisórios extemporâneos no custo da obra: estudo de casos em reformas no ambiente hospitalar. 2018. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189192/001087106.pdf?sequence=1>
- COSTEIRA, ELZA. (2015). Healthcare Architecture: History, Evolution and New Visions. 10.13140/RG.2.1.5103.6886. Healthcare architecture, healthcare in Brazil, History.
- DEL NORD, ROMANO. Reducing hospital cost through better design. 2019. Tese de Doutorado. Clemson University.
- FIGUEIREDO, Alexandra. Gestão do projeto de edifícios hospitalares. Tese (Doutorado). USP. 2008.
- MADRIGANO, Heitor. Hospitais: modernização e revitalização de recursos físicos. Rio de Janeiro: Editora LAB, 2006.
- MAYR, Luiz Roberto; TEIXEIRA, Fátima Regina. DEMOLIR OU REFORMAR: DISCUSSÃO SOBRE O CICLO DE VIDA DE EDIFICAÇÕES EDUCACIONAIS PÚBLICAS. 2007.
- MALVEZZI, Sigmar; HAZZIN, I.; BIZZARO, L. A psicologia no enfrentamento da revolução da COVID-19. **Bentivi DRC, organizadora. Retrato da psicologia brasileira no cenário da COVID-19. Porto Alegre: Artmed, 2020.**
- REIS, Talissa Patelli dos. Diagnóstico e estudos de casos de hospitais instalados em edificações longevas quanto à necessidade de atualização da infraestrutura predial.
- SADLER, Blair L.; DUBOSE, Jennifer; ZIMRING, Craig. The business case for building better hospitals through evidence-based design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, v. 1, n. 3, p. 22-39, 2008.
- SANTOS, Thayse Silva. Centro de reabilitação Sarah Kubitschek: sede Porto Alegre. 2009.
- SDINO, Leopoldo et al. Hospital construction cost affecting their lifecycle: An italian overview. In: *Healthcare*. MDPI, 2021. p. 888.

STEVANOVIC, Milena; ALLACKER, Karen; VERMEULEN, Stéphane. Development of an approach to assess the life cycle environmental impacts and costs of general hospitals through the analysis of a Belgian case. *Sustainability*, v. 11, n. 3, p. 856, 2019.

WHELAN, E. et al. Project Design Evaluation for Great Ormond Street Hospital Surgical Unit. Internal Client Report, Great Ormond Street Children's NHS Trust, 2014.

VAN DER VOORDT, D. J. M.; VAN DER ZWART, JOHAN. Value based design and management of hospital buildings. In: Conference paper MISBE, Management and Innovation for a Sustainable Built Environment, Amsterdam. 2011. p. 20-23.