



SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM HOSPITAIS DE CAMPANHA: O CASO  
DA COVID-19 NO BRASIL

Antônia Roussoulières Gonçalves da Fonte

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientadores: Márcio de Almeida D'Agosto

Renata Albergaria de Mello Bandeira

Rio de Janeiro

Março de 2023

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM HOSPITAIS DE CAMPANHA: O CASO DA  
COVID-19 NO BRASIL

Antônia Roussoulières Gonçalves da Fonte

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ  
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM  
ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Orientadores: Márcio de Almeida D'Agosto

Renata Albergaria de Mello Bandeira

Examinada por:

---

Prof. Márcio de Almeida D'Agosto

---

Prof<sup>a</sup>. Renata Albergaria de Mello Bandeira

---

Prof<sup>a</sup>. Andréa Souza Santos

---

Prof. Tharcísio Cotta Fontainha

Rio de Janeiro

Março de 2023



## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi, sem dúvidas, um grande desafio que tive em minha vida e, para que ele fosse concluído, contei com a ajuda de muitas pessoas. Agradeço a minha esposa, Mel Lins por todo apoio e motivação. À minha mãe, Heloisa, e minha irmã, Roberta, por acreditarem em mim.

Ao professor Márcio D'Agosto, meu orientador nesta jornada de realizar um Mestrado em meio a uma pandemia. À professora Renata Albergaria de Mello Bandeira, que aceitou ser coorientadora deste trabalho.

À toda a equipe do PET, desde a Jane e a D. Helena, que sempre estiveram dispostas a nos ajudar, até os coordenadores, que sempre buscam a excelência do programa.

Aos professores e colegas do PET, cujo convívio foi interrompido pela pandemia da Covid-19.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida a mim e a outros estudantes, como forma de reconhecimento e remuneração pela nossa dedicação à pesquisa científica.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, ajudaram-me na conclusão deste trabalho, muito obrigada.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

## SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM HOSPITAIS DE CAMPANHA: O CASO DA COVID-19 NO BRASIL

Antônia Roussoulières Gonçalves da Fonte

Março/2023

Orientadores: Márcio de Almeida D'Agosto

Renata Albergaria de Mello Bandeira

Programa: Engenharia de Transportes

A pandemia de coronavírus que teve início em 2020 provocou um aumento substancial na demanda de instalações de hospitais de campanha. No Brasil, os hospitais de campanha foram instalados para atender o aumento na demanda por leito hospitalar durante a pandemia de Covid-19. Este instrumento é comumente usado em situações de desastre para salvar vidas e atender pacientes. Sua eficácia é compreendida desta forma, mas sua instalação provoca aumento de resíduos e dos impactos negativos ao meio ambiente. A partir disto, este trabalho visa identificar quais ações podem ser tomadas para tornar um hospital de campanha ambientalmente sustentável e eficiente. Para isso, realizou-se uma revisão teórica narrativa com o objetivo de compreender o que tem sido tratado pela academia sobre sustentabilidade e, em seguida, mais focado em sustentabilidade em hospitais. Com esta contextualização, foi possível realizar duas análises, a primeira com a finalidade de criar um *benchmark* sobre requisitos mínimos para a instalação de um hospital de campanha, que usou de uma pesquisa documental sobre guias, manuais, portarias e experiências prévias de entidades com vasta

experiência em logística humanitária. Uma análise documental dos termos de referência (TR) de alguns hospitais de campanha instalados no Brasil, no combate à pandemia de Covid-19 possibilitou a identificação de semelhanças e lacunas, no que diz respeito a aspectos sustentáveis. Por fim, discutiu-se sobre os resultados, a partir da triangulação da revisão teórica, da pesquisa documental que resultou no *benchmark* e na análise dos TR, que apontaram medidas sustentáveis passíveis de aplicação em hospitais de campanha, encerrando com uma proposta de fluxo para elaboração de um TR e um *framework* que considera ações sustentáveis em hospitais de campanha.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

## ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN FIELD HOSPITALS: THE CASE OF COVID-19 IN BRASIL

Antônia Roussoulières Gonçalves da Fonte

Março/2023

Advisors: Márcio de Almeida D'Agosto

Renata Albergaria de Mello Bandeira

Department: Transportation Engineering

The coronavirus pandemic that began in 2020 caused a substantial increase in demand for field hospital facilities. In Brazil, field hospitals were installed to respond the increase of demand for hospital beds during the Covid-19. This instrument is commonly used in disaster situations to save lives and assist patients. Its effectiveness is understood in this way, but its installation causes increased waste and negative impacts on the environment. From this, this work aims to identify what actions can be taken to make a field hospital sustainable and efficient. For this, a narrative theoretical review was carried out in order to understand what has been treated by academia on sustainability and then more focused on sustainability in hospitals. With this contextualization, it was possible to perform two analyzes, the first in order to create a benchmark on minimum requirements for the installation of a field hospital, which used a documentary research on guides, manuals, ordinances and previous experiences of entities with extensive experience in humanitarian logistics. A documentary analysis of the terms of reference (TR) of some field hospitals installed in Brazil, in the fight against the Covid-19 pandemic, enabled the



identification of similarities and gaps, with regard to sustainable aspects. Finally, it was discussed about the results, from the triangulation of the theoretical review, the documentary research that resulted in the benchmark and the analysis of the TR, which pointed out sustainable measures that can be applied in field hospitals, a proposal for the elaboration of a TR and a framework that considers sustainable actions in field hospitals.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	3
1.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA .....	10
1.3 OBJETIVOS .....	11
1.4 JUSTIFICATIVA .....	12
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	13
<b>2. METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>15</b>
<b>3. REVISÃO NARRATIVA.....</b>	<b>19</b>
3.1 SUSTENTABILIDADE .....	19
3.1.1 <i>Saúde e bem-estar</i> .....	20
3.1.2 <i>Água potável e saneamento</i> .....	21
3.1.3 <i>Energia limpa e acessível</i> .....	21
3.1.4 <i>Indústria, inovação e infraestrutura</i> .....	22
3.1.5 <i>Cidades e comunidades sustentáveis</i> .....	22
3.1.6 <i>Consumo e produção responsáveis</i> .....	22
3.1.7 <i>Ação contra a mudança global do clima</i> .....	23
3.2 SUSTENTABILIDADE EM HOSPITAIS DE CAMPANHA .....	23
3.2.1 <i>Eficiência energética</i> .....	25
3.2.2 <i>Projeto de construção verde</i> .....	27
3.2.3 <i>Gestão de resíduos</i> .....	31

3.2.4 Água .....	32
3.2.5 Tecnologia .....	33
<b>4. PESQUISA DOCUMENTAL.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4.1 MÉDICOS SEM FRONTEIRAS .....	41
4.1.1 Tenda multiuso .....	42
4.1.2 Unidade Cirúrgica de Implantação Rápida .....	42
4.1.3 Hospital de Campanha Modular .....	43
4.2 FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELGA E DO VERMELHO CRESCENTE .....	44
4.2.1 ERU Emergency Hospital .....	45
4.3 FORÇAS DE DEFESA DE ISRAEL (IDF) .....	47
4.4 ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE .....	49
4.4.1 EMT Tipo 1 .....	50
4.4.1.1 Móvel.....	50
4.4.1.2 Fixo .....	51
4.4.2 EMT Tipo 2 .....	51
4.4.3 EMT Tipo 3 (Hospital de Campanha) .....	52
4.4.4 Equipes de Cuidados Especiais .....	53
4.5 MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL .....	53
4.6 BENCHMARK .....	54
4.6.1 Energia e combustível.....	55
4.6.2 Planejamento da Construção.....	56

4.6.3	<i>Gestão de resíduos</i> .....	57
4.6.4	<i>Água</i> .....	58
<b>5.</b>	<b>HOSPITAIS DE CAMPANHA PARA COMBATE À COVID-19 NO BRASIL</b> .....	<b>64</b>
5.1	HOSPITAL DE CAMPANHA ALAGOAS.....	66
5.2	HOSPITAL DE CAMPANHA CEARÁ .....	71
5.3	HOSPITAL DE CAMPANHA SERGIPE .....	73
5.4	HOSPITAL DE CAMPANHA SÃO PAULO .....	76
5.5	ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS .....	78
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E PROPOSTA DE MODELO</b> .....	<b>82</b>
6.1	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA .....	83
6.2	CONSTRUÇÕES VERDES.....	85
6.3	FORNECIMENTO DE ÁGUA .....	89
6.4	GESTÃO DE RESÍDUOS.....	90
6.5	TECNOLOGIA.....	92
6.6	MODELO DE TERMO DE REFERÊNCIA .....	94
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>105</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>110</b>
	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>119</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Federação Internacional da Cruz Vermelha (IFRC, 2021), desastre é um evento calamitoso e repentino que ameaça prejudicar uma comunidade ou sociedade por um período e lugar, que pode causar perdas humanas, materiais, econômicas e ambientais. O desastre não é a causa e sim a consequência de um evento adverso que provoca interrupções em um sistema e ameaça a vida e a segurança de pessoas (VAN WASSENHOVE, 2006).

Dentro do contexto de operações humanitárias, a logística é o processo que mobiliza recursos, pessoas, habilidades e conhecimentos com o objetivo de ajudar pessoas afetadas por desastres no lugar e momento certo (VAN WASSENHOVE, 2006). Thomas e Mizushima (2005) definem a logística humanitária como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem de bens materiais e informações relacionadas a fim de atender o beneficiário final.

O conceito de hospital de campanha surgiu nos campos de batalha e, por isso, é comumente usado por militares, mas com o tempo foi aplicado para atender emergências em situações de desastres (LUO et al., 2020; MANOOCHEHRY et al., 2019).

As principais características de um hospital de campanha são flexibilidade, seja na estrutura física ou na de pessoal, modularidade e mobilidade da instalação (BAKOWSKI, 2016. BAR-ON et al., 2013). O objetivo de implantar um hospital de campanha é prestar atendimento em situações anormais e emergenciais, visando diminuir o número de mortes e aumentar a capacidade de atendimento médico em situações de desastres, quando os sistemas de saúde locais não são mais capazes de atender a alta demanda por cuidados hospitalares (MANOOCHEHRY et al., 2019; ZABOLI et al., 2018; LEVINE e SHETTY, 2012).

Um dos preceitos da logística humanitária é a agilidade na resposta a um desastre, ou seja, a rapidez é crucial, mesmo que isso represente um custo alto (VAN WASSENHOVE, 2006). No entanto, não se percebe uma preocupação com questões de sustentabilidade quando se fala em indicadores ou planejamento de hospitais de campanha (CHRISTEN *et al.*, 2021; ZABOLI *et al.*, 2018), o que torna este um aspecto interessante, especialmente porque muitos desastres são resultados das mudanças climáticas que acontecem no mundo devido ao aumento de emissão de gases de efeito estufa, por exemplo (IPCC, 2018).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em conjunto com a coalização internacional Saúde Sem Dano, elaboraram um relatório que propõe sete estratégias para o setor de saúde reduzir o seu impacto no ambiente (OMS e SAÚDE SEM DANO, 2009). Os tópicos abordados são eficiência energética, resíduos, alimentos, transporte, água, projeto de edifícios ecológicos e geração de energia alternativa. Cada um deles com ações que ajudam a mitigar as externalidades negativas provocadas pelo setor da saúde.

Estes tópicos, apesar de terem sido propostos para aplicação em hospitais fixos, infere-se que podem ser adaptados para o uso em hospitais de campanha. São aspectos importantes a serem considerados na implantação de hospitais temporários em situações de desastres, pois recursos como água e energia tendem a ser escassos nessas situações, bem como o transporte é um fator estratégico para garantir o atendimento de vítimas. Dessa forma, por exemplo, edifícios ecológicos podem trazer benefícios como redução no consumo de energia e água para a instalação. A gestão de resíduos hospitalares é um tópico delicado tanto em hospitais fixos quanto em hospitais de campanha, onde costuma haver a interrupção de serviços básicos como a coleta de lixo. O Relatório da Defesa Civil de Niterói (2010) e a reportagem do jornal O Globo (2011), por exemplo, apresentam situações de desastre em que houve interrupção da coleta de resíduos que aumentaram o risco de doenças infecciosas e prejuízos ao meio

ambiente. Portanto, esses tópicos servem de base para analisar questões sustentáveis que podem ser adotadas por hospitais de campanha.

Sustentabilidade foi considerada, inicialmente, dentro do ambiente empresarial, tendo como fundamentação, três pilares: econômico, social e ambiental (ELKINGTON, 1997). Tendo como o pilar de maior destaque o ambiental, pois sua relação com os recursos naturais afeta não só o meio ambiente, mas também a comunidade e questões financeiras (SANTOS, 2021). Portanto, esta dissertação tratará sustentabilidade com foco no pilar ambiental. Cabe aqui ressaltar o fato de que a sustentabilidade ambiental gera co-benefícios para os pilares social e econômico (OMS e SAÚDE SEM DANO, 2009). Logo, apesar de a análise levar em consideração, principalmente, o aspecto ambiental da sustentabilidade, os fatores sociais e econômicos também serão indiretamente tratados.

Outro conceito que deve ser estabelecido é o de *benchmark*, que é uma forma de gerar uma referência para aprimorar processos, serviços e/ou produtos (CASTRO, 2020). Aqui será tratado como uma análise comparativa de agentes escolhidos com a finalidade de estabelecer uma referência para futuras comparações.

Sexto país com maior quantidade de casos de Covid-19, atrás apenas dos Estados Unidos da América, China, Índia, França e Alemanha, o Brasil teve o segundo maior número de vítimas fatais, com mais de 600 mil mortes pela doença (WHO, 2023).

Este capítulo apresentará o contexto da crise sanitária provocada pela Covid-19, no Brasil, no ano de 2020, a descrição do problema de pesquisa desta dissertação, os objetivos específicos e geral, a justificativa da pesquisa e a estrutura da dissertação.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O ano de 2020 foi marcado pelo surgimento de um vírus oriundo da Ásia, mais especificamente da China, cujas características são o alto índice de contágio e a

letalidade. Só em Wuhan, onde a doença teve seu primeiro caso notificado, o número de infectados passou de 70.000 pessoas e mais de 1.800 mortes em um período de 50 dias de epidemia (SHEREEN et al., 2020). Rapidamente, o vírus se espalhou pelo mundo, mudando então a sua classificação de epidemia para pandemia, no dia 11 de março de 2020 (CUCINOTTA e VANELLI, 2020).

Os sintomas da Covid-19 se assemelham aos de um resfriado ou gripe comum, como tosse, espirro, coriza e dor de garganta, no entanto, o que foi considerado fator agravante da doença é a falta de ar que tem feito com que pacientes necessitem de respiradores (OMS, 2021). Como a doença é altamente contagiosa, a preocupação das autoridades é com o colapso da rede de atendimento médico, tendo em vista que muitos pacientes precisam de cuidados em unidades de terapia intensiva (UTI) e estes leitos são poucos, o que tornaria impossível atender a demanda (FERNANDES, 2020).

O comportamento da pandemia se deu como ondas, no Brasil. A organização *Our World In Data* (2022), vem publicando os dados enviados por países a respeito da pandemia de Covid-19, incluindo sobre o Brasil. Segundo o gráfico apresentado na Figura 1, retirado do site do *Our World In Data* (2022), no Brasil, a primeira onda teve início em abril de 2020, pouco depois de a pandemia ser declarada pela OMS, apresentando uma redução de casos ainda não tão significativa no final de outubro do mesmo ano. Já, em novembro, uma segunda onda surge, apresentando um novo aumento dos casos e tendo uma duração maior. Essa segunda onda só teve sua curva de decrescimento em julho de 2021. A terceira onda chegou ao Brasil em janeiro de 2022, quando da predominância da variante Ômicron, atingindo até mais pessoas do que as duas ondas anteriores, mas esta durou até março apenas.



Figura 1 - Novos casos diários confirmados de Covid-19 por milhão de pessoas no Brasil

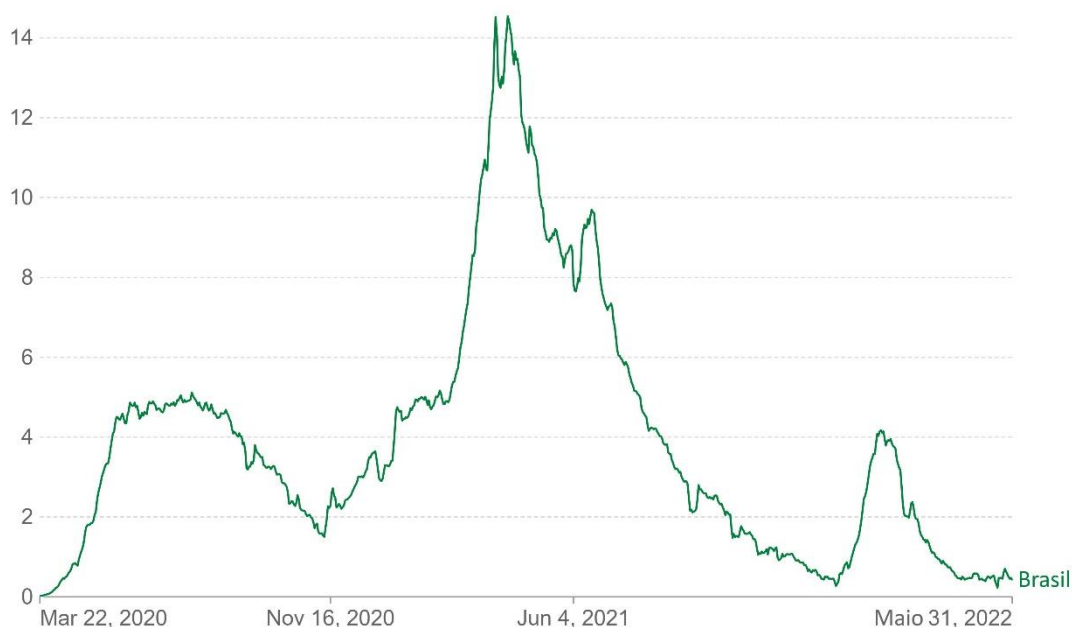


Fonte: *Our World In Data* (2022)

A Figura 2 apresenta o gráfico de mortes diárias por Covid-19 por milhão de pessoas. Nesse gráfico, os picos e vales ficam mais nítidos do que no gráfico de casos diários, e se percebe uma diferença entre as segunda e terceira ondas. No gráfico de casos

confirmados, a terceira onda apresentou o maior pico das três, enquanto no gráfico de mortes diárias esse pico se deu na segunda onda.

Figura 2- Novas mortes por Covid-19 confirmadas por milhão de pessoas no Brasil



Fonte: *Our World In Data* (2022)

A Figura 3 evidencia um comparativo entre casos e mortes, onde fica visível a diferença de picos das respectivas ondas.

As Figuras 4 e 5 apresentam um retrato da vacinação no pico de casos confirmados e no de mortes por Covid-19, mais especificamente nos dias 1 de abril de 2021 e 31 de janeiro de 2022, respectivamente. O fato de apenas 2,5% da população ter sido vacinada em abril de 2021 tende a explicar o pico de casos e mortes por Covid-19, enquanto em janeiro de 2022 houve um aumento exponencial de casos confirmados

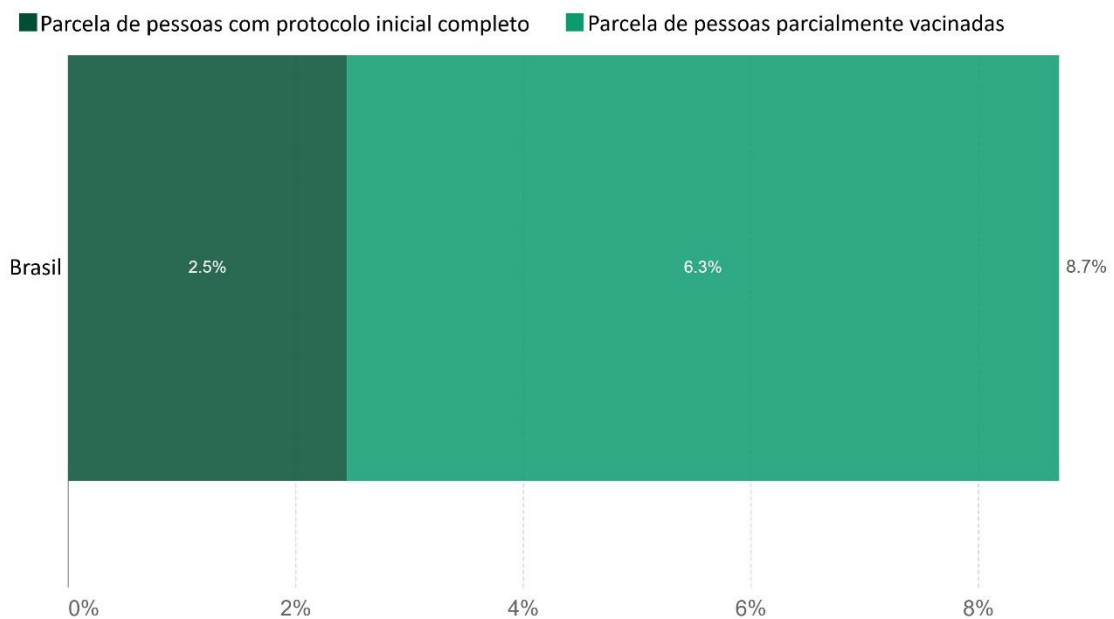
mas com baixo número de mortes. Isso porque ao final de janeiro, 70% da população já tinha o esquema vacinal completo.

Figura 3 - Comparativo de casos e mortes por Covid-19 por milhão de pessoas no Brasil



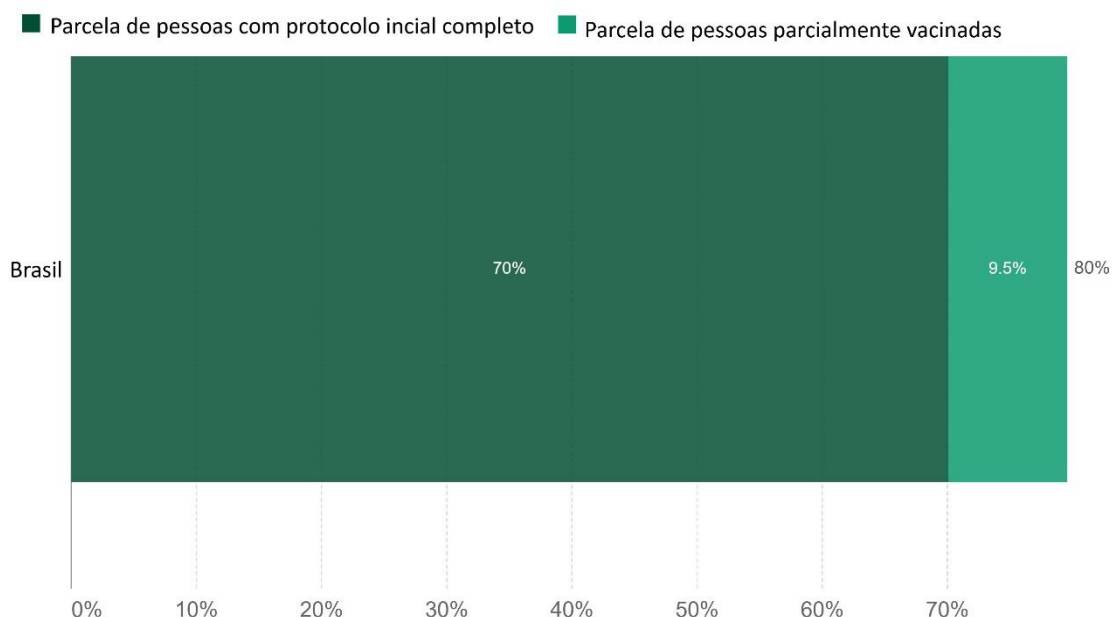
Fonte: *Our World In Data* (2022)

Figura 4 - Parcela da população vacinada contra Covid-19 no Brasil em 1º de abril de 2021



Fonte: *Our World In Data* (2022)

Figura 5 - Parcela da população vacinada contra Covid-19 no Brasil em 31 de janeiro de 2022



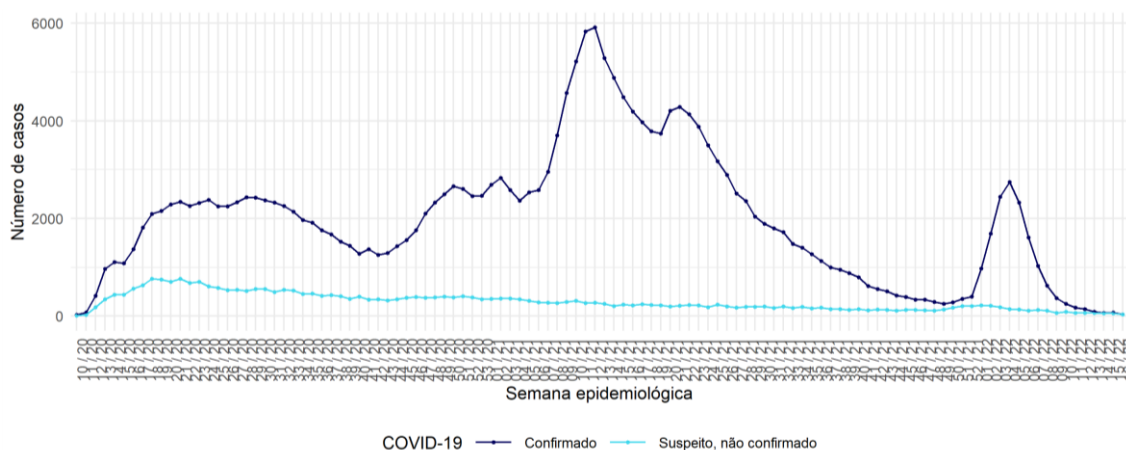
Fonte: *Our World In Data* (2022)

A primeira onda de casos e mortes por Covid-19 talvez não tenha tido um pico tão grande quanto as outras duas seguintes porque no início da pandemia, governos locais adotaram medidas de contenção do contágio, tendo em vista que ainda não existiam vacinas nem medicamentos eficazes contra a doença. Essas medidas foram desde o uso de máscaras pelas pessoas até *lockdown* por parte de alguns municípios.

As três ondas que aconteceram no Brasil precisaram aumentar a oferta de leitos de UTI, devido à crescente demanda pelo tipo de tratamento oferecido por eles, como mostra a Figura 6. Para atender esta alta demanda, hospitais de campanha foram construídos em diversas cidades pelo país. Em sua maioria, foram financiados por municípios e

estados, alguns com parceria com empresas privadas e até iniciativas exclusivamente por parte de empresas privadas.

Figura 6 - Novas internações de casos suspeitos de Codi-19 em UTIs Adulto por semana epidemiológica no Brasil



Fonte: Registro Nacional de Terapia Intensiva (2022)

Os hospitais de campanha de iniciativa do poder público foram dispensados de licitação, devido a declaração de situação de emergência, por meio da Lei nº 14.035, de 11 de agosto de 2020 (BRASIL, 2020b), que alterou o texto da Lei nº 13.979, de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020a).

O novo texto simplifica as exigências dos Termos de Referência (TR) para instalação de hospitais de campanha no Brasil, tais como declaração do objeto, fundamentação simplificada da contratação, descrição resumida da solução, requisitos da contratação, critérios de medição e pagamento, estimativa de preço por pelo menos um dos parâmetros como Portal de Compras do Governo Federal, pesquisa publicada em mídia especializada, sites especializado, contratações similares por outros entes públicos ou pesquisa realizada com potenciais fornecedores, e adequação orçamentária (BRASIL, 2020b).

Nesse contexto, ainda faz parte do procedimento licitatório a realização do princípio da isonomia, garantindo assim a igualdade e a imparcialidade, a seleção da proposta mais

vantajosa e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável, sendo que este último ponto foi alterado na legislação original de 1993 pela Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010). Como hospitais de campanha são também muito usados em situações de desastres naturais, que são o resultado de eventos adversos provocados, em sua maioria, por mudanças climáticas decorrentes do aumento da poluição (BRAGA, OLIVEIRA e GIVISIEZ, 2016), a presença de obrigatoriedade de medias sustentáveis nos TR trata-se de uma estratégia que pode resultar em aprimoramentos contínuos em longo prazo, diminuindo os efeitos negativos que os desastres poderiam causar (SANTOS, LIMA e FERREIRA, 2020).

## 1.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo Van Wassenhove (2006), custo não é a prioridade durante uma situação de resposta a desastres, principalmente quando se trata de salvar vidas, que é a função fundamental de um hospital de campanha. Tem-se como prevalência atender a emergência imediata, desconsiderando, assim, medidas de longo prazo, como sustentabilidade. Para alguns autores como Christen *et al.* (2021) e Zaboli *et al.* (2018), a preocupação com hospitais de campanha é com relação à performance, com a avaliação do atendimento médico, mas falta a mesma consideração com questões ambientais.

Em contrapartida, há um movimento que visa a redução dos impactos negativos provocados por instalações hospitalares, e nisso pode-se incluir hospitais de campanha. Portanto, o poder público pode ser um agente transformador e disseminador dessa ideia, ainda mais o Brasil, que faz parte do acordo de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), a Agenda 2030.

Com base em pandemias de H5N1 (gripe aviária), H1N1 e até mesmo a Covid-19, entende-se que o surgimento de outras pandemias é inevitável (FRIDAY *et al.*, 2021; THOMPSON e ANDERSON, 2021), bem como outros desastres naturais provocados

por mudanças climáticas. Portanto, a instalação de hospitais de campanha tende a se tornar mais frequente e, por seu caráter de urgência, ser montado no menor tempo e com o máximo de eficácia. Contudo, ainda não se vê a preocupação com questões de sustentabilidade, que poderia ser um diferencial no que diz respeito ao atendimento de vítimas e controle de doenças em hospitais de campanha montados em situações adversas.

Isto posto, esta pesquisa tem a finalidade de responder a seguinte pergunta: Como aprimorar os TR considerando questões de sustentabilidade?

### 1.3 OBJETIVOS

Dado o problema de pesquisa apresentado, este estudo objetiva propor um modelo de TR que contemple práticas ambientalmente sustentáveis para hospitais de campanha, no Brasil, que permita que autoridades governamentais, neste caso, secretarias de saúde municipais e/ou estaduais, sejam capazes de inserir critérios sustentáveis em futuros textos de TR. Com isso, os objetivos específicos são:

- a. Identificar o estado da arte sobre ações ambientalmente sustentáveis em hospitais (sejam eles fixos ou de campanha);
- b. Elaborar um *benchmark* para hospitais de campanha a partir de modelos usados por organizações reconhecidas na logística humanitária, que aponte práticas ambientalmente sustentáveis;
- c. Analisar TR de hospitais de campanha instalados no Brasil durante a pandemia de Covid-19, e
- d. Propor um modelo de TR aprimorado que seja recomendável para hospital de campanha, no Brasil.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

Esta dissertação se baseia na necessidade e importância de considerar aspectos sustentáveis na elaboração de TR para instalações de hospitais de campanha para atendimento a desastres, como visto na Seção 1.2.

Tendo em vista o aumento considerável de desastres que ocorrem no Brasil e no mundo, devido às mudanças climáticas e até mesmo guerras, o uso de hospitais de campanha tem se tornado cada vez mais frequente, como apresentado na Seção 1.1. No entanto, em geral, estes não levam em consideração aspectos sustentáveis, principalmente no que diz respeito à economia de recursos energéticos e/ou hídricos, priorizando apenas o caráter emergencial da instalação e o pronto atendimento às vítimas.

A Agenda 2030 elaborou os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com a finalidade de propor ações para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, entre outros benefícios para a sociedade como um todo (ONU, 2015). Entre os 17 ODS, os de número 3, 6, 7, 9, 11, 12 e 13 que tratam, respectivamente, de saúde e bem-estar, água potável e saneamento, energia limpa e acessível, indústria, inovação e infraestrutura, cidades sustentáveis, consumo e produção responsáveis e ação contra mudança global do clima (ONU, 2015), de alguma forma têm ações que podem ser consideradas na instalação de hospitais de campanha.

Três aspectos torna uma pesquisa relevante: sua contribuição social, econômica e acadêmica. Assim sendo, no que diz respeito ao aspecto social desta pesquisa, destaca-se pelo fato de atender às necessidades da população, tendo em vista que uma pandemia como a da Covid-19 tende a ser tornar cada vez mais frequente devido à superpopulação e crescente urbanização, bem como o avanço das atividades econômicas sobre as áreas rurais, sendo importante saber como lidar em situações de desastre biológicos como surtos, epidemias e pandemias, além dos desastres naturais



decorrentes de mudanças climáticas como chuvas intensas que provocam deslizamentos de terra e enchentes, como no caso da cidade de Petrópolis – RJ, em fevereiro de 2022.

Economicamente, tem-se a possibilidade de redução de custos no longo prazo, já que a adoção de práticas sustentáveis tem por objetivo serem mais eficientes, isto é, usar menos recursos.

Para a academia, apesar da Logística Humanitária já ser uma área de pesquisa consolidada, ainda são poucos os estudos sobre hospitais de campanha. Segundo a revisão feita por Manoochery *et al.* (2019), foram identificadas apenas 20 publicações sobre hospitais de campanha. Desta forma, esta pesquisa aborda um tema pouco discutido dentro de um contexto atual de grande relevância e que pode gerar referências aplicáveis em circunstâncias semelhantes no futuro, como sugerem Kovács e Spens (2007).

## 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em sete Capítulos. O primeiro Capítulo apresenta a introdução, onde o tema é contextualizado, e são apresentados o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos, a justificativa e relevância do tema, e a estrutura do projeto. O Capítulo 2 aborda a metodologia aplicada na pesquisa. O Capítulo 3 apresenta o resultado da revisão narrativa sobre sustentabilidade ambiental e de como a sustentabilidade tem sido abordada em hospitais, sejam fixos ou de campanha. No Capítulo 4 é apresentado um levantamento sobre organizações internacionalmente reconhecidas na área de Logística Humanitária, tais como Médicos Sem Fronteiras (MSF), Federação Internacional da Cruz Vermelha (IFRC), Forças de Defesa de Israel (IDF), Organização Mundial da Saúde (OMS), entre outros, e a construção de um *benchmark*. O Capítulo 5 se utiliza de uma pesquisa documental que detalha os TR usados por municípios e estados brasileiros no combate à pandemia de Covid-19,

apontando lacunas e semelhanças que constam neles. O Capítulo 6 expõe o resultado das análises realizadas no *benchmark* e na pesquisa documental dos TR e sugere um melhor modelo de TR para instalação de hospitais de campanha, no Brasil. Por fim, o Capítulo 7 trata as principais conclusões obtidas nesta pesquisa e propõe pesquisas futuras.

## 2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este Capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. A saber: revisão bibliográfica narrativa e pesquisa documental.

A revisão narrativa tem por objetivo a fundamentação teórica desta pesquisa, por sua característica de usar de publicações amplas e descrever o estado da arte (ROTHER, 2007). A primeira parte da revisão analisou sete dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU que foram considerados pertinentes à esta pesquisa, pois tratam de temas como ODS 3 - saúde e bem-estar, ODS 6 - água potável e saneamento, ODS 7 - energia limpa e sustentável, ODS 9 - indústria, inovação e infraestrutura, ODS 11 - cidades e comunidades sustentáveis, ODS 12 - consumo e produção responsáveis e ODS 13 - mudanças climáticas, que estão em conformidade com as estratégias propostas pela Saúde Sem Danos, como citado na introdução deste trabalho. Em seguida, foi apresentado um breve resumo de cada um deles. Na segunda parte, foram descritos os achados na revisão narrativa.

Apesar de não ser necessário informar as fontes utilizadas na construção da revisão narrativa (ROTHER, 2007), a primeira fonte de busca para a revisão bibliográfica foi a base de dados Scopus, isto porque seu catálogo é completo, multidisciplinar, oferece análises dos resultados e tem boa reputação no que diz respeito à qualidade. Os termos buscados foram "*field hospital*" AND "*review*", seguindo critérios como idiomas da publicação serem em português, inglês ou espanhol, por serem línguas cuja compreensão é boa por parte da autora da pesquisa, o ano de publicação foi entre 2005, o ano em que as publicações com temática sobre resposta a desastres tiveram crescimento significativo e ganharam notoriedade (VAN WASSENHOVE, 2006), e 2022, que foi o ano em que a pesquisa foi concluída. Os tipos de publicação aceitos foram artigos e revisões, com o objetivo de ter uma visão ampla sobre o tema para, a partir

disso, focar em questões mais pontuais como sustentabilidade e hospitais de campanha.

Outras buscas com combinações pertinentes ao tema da pesquisa foram realizadas tais como “energy”/”electricity”/”power” AND “field hospital”, “field hospital” AND “food”, “waste” AND “field hospital” e “water” AND “field hospital”, seguindo os mesmos critérios da primeira pesquisa realizada.

O método bola de neve também foi utilizado na revisão para garantir mais referências, que se trata de analisar as referências dos artigos que foram apresentados nos resultados da pesquisa bibliográfica inicial. Portanto, a revisão bibliográfica narrativa apresentada no Capítulo 3 contou com os resultados da pesquisa na base Scopus e de artigos encontrados pelo método bola de neve, além da análise dos ODS.

Para o Capítulo 4, também foi usada a revisão narrativa, pois usou-se de fontes como artigos científicos, *websites* institucionais, manuais, guias etc. (ROTHER, 2007). Este método possibilitou a criação de um *benchmark*.

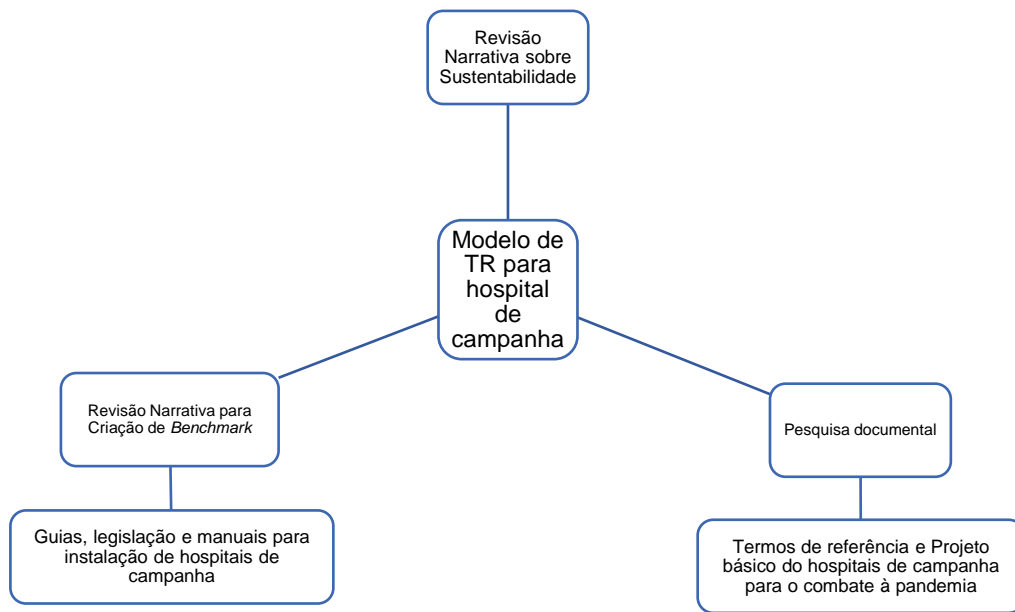
Para o *benchmark* foram selecionados cinco agentes que atuam em operações humanitárias, principalmente com instalações de hospitais de campanha. Estes agentes foram escolhidos devido à sua atuação global, tradição e experiência no tema. Dentre os selecionados estão os Médicos Sem Fronteiras, a Federação Internacional da Cruz Vermelha e do Vermelho Crescente, as Forças de Defesa de Israel, a Organização Mundial da Saúde e o Ministério da Saúde do Brasil. A escolha por colocar a portaria do Ministério da Saúde na pesquisa documental se deu pelo fato deste órgão ter tido uma atuação requisitada durante a pandemia de Covid-19, no Brasil, no ano de 2020, o que o fez ter que determinar algumas exigências para as secretarias municipais e estaduais de saúde, durante a crise sanitárias.

A análise dos agentes acima resultou em um *benchmark* que estabelece requisitos mínimos a serem cumpridos por um hospital de campanha. Esses requisitos mínimos foram definidos a partir das estratégias propostas pelo Saúde Sem Danos e OMS e tiveram como base os tópicos apresentados na segunda parte do Capítulo 3, que trata de eficiência energética, projeto de construção verde, gestão de resíduos, água e tecnologia.

Outro método adotado na pesquisa foi a pesquisa documental, que se utiliza de materiais que ainda não receberam tratamento analítico (SÁ-SILVA, ALMEIRA e GUINDANI, 2009). Esta pesquisa contou com a análise de três TR e um de projeto básico utilizados no combate a pandemia de Covid-19. A decisão por estes quatro documentos se deu por abordarem a instalação de um hospital de campanha completo, desde a estrutura até materiais, equipamentos e, em alguns casos, até recursos humanos, ou seja, um único documento que contempla toda a instalação. Além disso, como apresentam Kripka, Scheller e Bonotto (2015), atendem aos quatro padrões para a seleção de documentos: é um documento autêntico, com credibilidade, representatividade e significância, pois foi redigido por secretarias de saúde cuja experiência com licitações e redação de TR é frequente. Outra característica desses documentos é que estão disponíveis na *internet*, podendo ser localizados por meio de buscas simples.

Isto é, para a escolha dos TR, realizou-se uma busca na *internet* por “Termo de Referência para Hospital de Campanha” e verificou-se os resultados. Uma vez definidos os hospitais de campanha a serem estudados, a pesquisa documental detalhou as exigências e informações que constam nos termos, já fazendo um comparativo com o que foi encontrado na revisão e no *benchmark*.

Figura 7 - Fluxograma das metodologias utilizadas



Fonte: Autora (2023)

A escolha dos métodos utilizados permitiu a triangulação de informações entre a revisão teórica da literatura, a pesquisa documental que resultou no *benchmark* e a pesquisa documental que analisou os hospitais de campanha para o combate à Covid-19. Esta triangulação possibilitou detalhar os resultados obtidos na pesquisa e, assim, propor um modelo de TR que contemple práticas ambientalmente responsáveis para hospitais de campanha, no Brasil.

### 3. REVISÃO NARRATIVA

Este Capítulo se divide em duas seções. A Seção 3.1 busca conceituar sustentabilidade, utilizando-se dos ODS propostos pela ONU que são concernentes à esta pesquisa, e a Seção 3.2 trata de sustentabilidade em ambiente hospitalar.

#### 3.1 SUSTENTABILIDADE

Segundo Elkington (1997), o conceito de *triple bottom line* teve início no meio empresarial, com a proposta de considerar não apenas o lucro financeiro, mas também os impactos sociais e ambientais de uma empresa. Esta definição contempla três pilares: econômico, social e ambiental (ELKINGTON, 1997). Todos com o objetivo de tornar uma empresa mais sustentável. Mas vale ressaltar que a aplicação do tripe de sustentabilidade não é exclusiva às empresas e tem ganhado destaque em governos, organizações sem fins lucrativos e até mesmo a ONU (FERREIRA, 2019; SLAPER e HALL, 2011).

A sustentabilidade econômica está relacionada a questões financeiras de uma organização, como gerenciamento de despesas e receitas, eficiência produtiva, reuso de materiais, investimento em fontes alternativas de energia, entre outros aspectos, sempre ligados a custos, por exemplo (FERRONATO, 2016). O pilar social está diretamente ligado à melhor distribuição de renda dos trabalhadores, mas também pode ser analisado de forma mais ampla, pensado como o bem-estar das pessoas, sem se restringir à renda (TAGLIARI et al., 2021). A perspectiva ambiental do tripé da sustentabilidade é a de maior destaque, pois está relacionada aos recursos naturais, o que acaba por afetar não apenas a organização, mas a toda a comunidade, ou até mesmo o país, em alguns casos (SANTOS, 2021).

Com base no conceito amplo de sustentabilidade, as Nações Unidas elaboraram os 17 ODS. Quando se pensa em sustentabilidade no setor de saúde, neste caso específico,

em hospitais, sejam eles de campanha ou fixos, os ODS que mais se alinham ao proposto são o ODS 6 (água limpa e saneamento), o ODS 7 (energia limpa), o ODS 9 (indústria e inovação), o ODS 11 (cidades sustentáveis), o ODS 12 (consumo e produção sustentáveis) e o ODS 13 (mudanças climáticas). Isto porque estes objetivos possuem metas compatíveis ao setor hospitalar e que podem ser direcionadas a hospitais de campanha, que é o objeto de estudo desta pesquisa.

Dessa forma, esses ODS são descritos a seguir, segundo apresentado no site do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e no site brasileiro das Nações Unidas. Os demais objetivos são descritos no Apêndice A.

### *3.1.1 Saúde e bem-estar*

Objetivo 3: “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.” (IPEA, 2019)

Os aspectos sociais desse objetivo são redução da mortalidade materna e infantil, acabar com epidemias (AIDS, malária, doenças tropicais etc.), o combate a hepatite e outras doenças transmissíveis, promoção da saúde mental e bem-estar, acesso à saúde sexual e reprodutiva, para além de outras medidas (IPEA, 2019).

Ambientalmente, tem-se a preocupação com o número de mortes e doenças relacionadas a produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar, da água e do solo (IPEA, 2019).

Financeiramente, aumentar o investimento em desenvolvimento de vacinas e medicamentos e o financiamento para o desenvolvimento de profissionais de saúde (IPEA, 2019).



### *3.1.2 Água potável e saneamento*

Objetivo 6: "Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos." (IPEA, 2019)

Este objetivo propõe principalmente o acesso universal à água potável e o saneamento básico para todos. Para além dessa questão de garantia de água e saneamento, estimasse também a melhoria da qualidade da água, a redução da poluição, o aumento na reciclagem e reutilização segura, aumentar a eficiência do uso da água e a proteção de ecossistemas relacionados a água como montanhas, florestas, rios, lagos etc (IPEA, 2019).

Nota-se que as ações propostas exigem esforços tanto do poder público quanto de empresas privadas como nos casos de garantia de saneamento, que costuma ser uma obrigação do governo, enquanto o aumento da eficiência do uso de água por todos os setores pode ser compreendido pelo uso adequado por parte de empresas, principalmente as indústrias (IPEA, 2019).

### *3.1.3 Energia limpa e acessível*

Objetivo 7: "Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos." (IPEA, 2019)

Para além de garantir o amplo acesso a serviços de energia confiável e modera preços acessíveis, este objetivo recomenda o aumento da participação de energias renováveis na matriz energética global e dobrar a taxa de melhoria em eficiência energética. Portanto, o uso de energias renováveis como a fotovoltaica e eólica, por exemplo, e o bom uso da energia disponível são ações que visam o cumprimento deste objetivo de desenvolvimento sustentável (IPEA, 2019).

### *3.1.4 Indústria, inovação e infraestrutura*

Objetivo 9: “Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.” (IPEA, 2019)

Este objetivo foca em infraestrutura, desde o aumento na qualidade até a modernização. Tornar empresas sustentáveis aumentando a eficiência delas, gerando empregos, criando processos limpos e ambientalmente corretos (IPEA, 2019). Incentivar a pesquisa científica para inovações tecnológicas, oferecer financiamento para realizar estas ações e garantir acesso às tecnologias de informação e comunicação com preços acessíveis a todos estão entre as estratégias propostas pela Agenda 2030 (IPEA, 2019).

### *3.1.5 Cidades e comunidades sustentáveis*

Objetivo 11: “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.” (IPEA, 2019)

Este objetivo em o foco no planejamento urbanístico, pois visa uma melhor organização das cidades. Sugere a garantia de moradia segura e com preços acessíveis, expansão de transportes públicos e acesso aos sistemas de transportes (IPEA, 2019).

Tem como meta, até 2030, o aumento da urbanização inclusiva e sustentável, isto é, uma urbanização consciente de seus impactos na sociedade e que visa reduzir as externalidades negativas que provoca (IPEA, 2019).

### *3.1.6 Consumo e produção responsáveis*

Objetivo 12: “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.” (IPEA, 2019)

A fim de reduzir o impacto ambiental negativo provocado pelas indústrias, este objeto tem a finalidade promover o consumo e a produção responsáveis. Ou seja, práticas como redução do desperdício de alimentos, gestão sustentável, uso eficiente de

recursos naturais, redução de resíduos, adoção de práticas sustentáveis, reciclagem e reuso de produtos são fundamentais para que esta meta seja atingida até 2030 (IPEA, 2019).

### *3.1.7 Ação contra a mudança global do clima*

Objetivo 13: "Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos." (IPEA, 2019)

Este objetivo tem o foco em conscientizar as pessoas de que suas ações cotidianas impactam diretamente o meio ambiente e, conseqüentemente, o clima (IPEA, 2019). Mudanças climáticas são as responsáveis por eventos extremos como tempestades de forte impacto e com grande volume de água, o que resulta em desastres (BRAGA, OLIVEIRA e GIVISIEZ, 2016).

Com a intenção de mitigar estes impactos negativos, este objetivo recomenda o reforço na capacidade de adaptação a riscos de desastres naturais, estratégias políticas e planejamento para a redução do impacto desses eventos e, principalmente, a conscientização da sociedade dos riscos iminentes às mudanças climáticas.

Assim sendo, o conceito de sustentabilidade está relacionado ao uso de recursos naturais a fim de atender as necessidades da geração atual, sem prejudicar as gerações futuras (RIBEIRO e FERNANDES, 2017). Para isso, muitos hospitais têm buscado formas de tornar suas operações mais sustentáveis, trazendo inovações tecnológicas para sua construção e operação, e mudanças de comportamento a fim de gerar economia de energia e redução de resíduos (BRASIL, 2014).

## 3.2 SUSTENTABILIDADE EM HOSPITAIS DE CAMPANHA

A atividade hospitalar, assim como tantas outras, gera significativos impactos no meio ambiente. Isso se dá porque consomem energia, água e geram resíduos. O descarte de

efluentes hospitalares, que muitas vezes contém substâncias tóxicas, representa uma séria ameaça ao meio ambiente (KHAN *et al.*, 2019).

O surgimento da pandemia de Covid-19 significou um crescimento da demanda hospitalar que desencadeou um aumento de uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e, conseqüentemente, o aumento de resíduos, podendo chegar a cinco vezes o volume normal (CHILDREN, WHO, 2020; DAS *et al.*, 2021; MAAMARI *et al.*, 2017; SINGH, TANG e OGUNSEITAN, 2020). Um leito hospitalar, no Brasil, gera, em média, 1,4kg de resíduos por dia (ALVES e HANNA, 2021).

Outro aspecto importante na atividade hospitalar é o uso da energia elétrica. Esta é majoritariamente consumida por dois fatores: sistema de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (AVAC) e iluminação, que podem chegar a 60% do consumo total de um hospital (CALLAWAY *et al.*, 2014). Dados da pesquisa de Liu *et al.* (2020) mostram que, na Índia, o consumo de energia pelo sistema AVAC pode variar entre 30% e 65% do total, na Grécia, junto com a iluminação, representam de 50% a 60%, na Austrália e na China, só o sistema AVAC compreende 47% a 50% de energia total consumida nos hospitais.

Reconhecendo os prejuízos causados ao clima pelo setor da saúde, a coalizão internacional Saúde Sem Dano e a OMS propuseram algumas estratégias básicas para reduzir a pegada de carbono de hospitais, ainda em 2009, antes mesmo da Agenda 2030 ser implementada (OMS e SAÚDE SEM DANO, 2009). São considerados necessários sete elementos para tornar um hospital amigo do clima: eficiência energética, projeto de construção verde, geração alternativa de energia, transporte, alimento, resíduo e água (OMS e SAÚDE SEM DANO, 2009). Por se tratar de um guia desenvolvido em 2008, o elemento tecnologia não foi considerado, no entanto, este se mostra presente em muitas pesquisas e com soluções interessantes para a sustentabilidade (CAPOLONGO *et al.*, 2020; TORREY, ORR e FLORENCE, 2021; WEI,

LONG e KATZ, 2021; JUNG *et al.*, 2020; JAFAR e FLETCHER, 2020; CHEN *et al.*, 2020; NAOR *et al.*, 2017). Por outro lado, as buscas realizadas na base de dados Scopus e também pelo método de bola de neve, durante a fase de pesquisa bibliográfica, não apresentaram resultados com as palavras relacionadas a “alimento”.

Portanto, com base nos sete elementos propostos pela OMS e pela Saúde Sem Dano, e considerando aspectos tecnológicos, alguns conceitos foram agrupados por compatibilidade e, assim, propostos novos tópicos a serem analisados mais detalhadamente. Eficiência energética, subseção 3.2.1, associou a geração de energia alternativa e o uso consciente de energia, com base no ODS 7. Para construções verdes, subseção 3.2.2, incluiu-se a questão de localização, considerando transporte como influencia nas distâncias. A gestão de resíduos, subseção 3.2.3, aborda o descarte adequado e o conceito de uso consciente de equipamentos de segurança, reduzindo assim a geração de resíduos. Partindo do princípio semelhante ao de eficiência energética, o tópico sobre água, subseção 3.2.4, discute o tratamento da água residual e forma de captação de água, bem como o uso responsável deste recurso escasso em muitos lugares. Por último, tecnologia, subseção 3.2.5, foi um tópico não sugerido no material desenvolvido pela OMS e pela Saúde Sem Dano (2009), mas que tem ganhado destaque na academia e nas rotinas das pessoas e ambientes.

### *3.2.1 Eficiência energética*

O conceito de eficiência energética está associado à economia no uso de eletricidade e ao seu uso correto. Isto quer dizer que uma instalação alcança o *status* de eficiência quando é capaz de funcionar de forma normal utilizando menos recursos energéticos (NASCIMENTO, 2017). Em outros casos, principalmente quando a redução do consumo não é viável, sugere-se o uso de energias limpas e renováveis, tais como a fotovoltaica e a eólica, por exemplo.

Pequenas práticas que auxiliam na redução do consumo de energia são a troca de lâmpadas incandescentes por fluorescentes ou de LED, criar o hábito de desligar aparelhos que funcionam com a função “*stand by*” e consomem energia mesmo quando não estão sendo utilizados, e o uso correto do sistema AVAC também contribui para a redução do consumo de energia (OMS e Saúde Sem Dano, 2009).

No que diz respeito ao gerador de energia, Miniati *et al.* (2012) afirma que um gerador central único, em vez de vários individuais, é mais eficiente, pois tem um tempo de consumo mais bem aproveitado e o reabastecimento mais econômico, além de reduzir ruídos e vibrações.

Hospitais de campanha normalmente têm a sua energia proporcionada por geradores movidos a diesel (CALLAWAY *et al.*, 2014), mas já existem estudos que buscam encontrar outras fontes de energia para prover eletricidade para hospitais de campanha usados em resposta a desastres (OMS e SAÚDE SEM DANO, 2009). Callaway *et al.* (2014) propõe um sistema de energia que utiliza microrredes.

Microrredes é o agrupamento de geração de eletricidade que pode ser solar, eólica, diesel etc. Dentre os cenários modelados no estudo, o resultado apresentou que o uso de um banco de bateria de 450kW e painel fotovoltaico de 13,5kW poderia dobrar o tempo de operação antes de reabastecer (CALLAWAY *et al.*, 2014). A geração fotovoltaica se torna a opção mais adequada a regiões de alta incidência de sol, e pode ser coletada através de estruturas portáteis montadas no local ou até por meio de um fino filme integrado a tendas ou outras estruturas (CALLAWAY *et al.* 2014). As microrredes oferecem energia condicionada, que aumenta a qualidade da energia, com menor variação de tensão e menos mudanças transitórias da corrente de tensão (CALLAWAY *et al.*, 2014).

Semelhante ao conceito de microrrede, tem-se a energia onipresente (do inglês *ubiquitous power*) proposta por Tanaka *et al.* (2013), que consiste em células de

combustível, células fotovoltaicas e baterias de chumbo recarregáveis, todas montadas em um contêiner. Este tipo de estrutura é capaz de fornecer energia limpa para hospitais de campanha e, devido às baterias, com baixa variação de tensão.

Outra tecnologia que parece atender a meta de eficiência energética é a cogeração de energia, ou *combined heat power* (CHP) em inglês, que gera eletricidade no local e captura calor residual do processo de geração (OMS e SAÚDE SEM DANO, 2009). Há também a opção do uso de geradores a gás, ao invés de diesel, que utilizam o biogás que é um combustível menos poluente.

Percebe-se, então, que existem práticas que favorecem a eficiência energética em ambientes hospitalares e muitas delas podem ser utilizadas em hospitais de campanha, da mesma forma que o consumo de energia advinda de fontes limpas e renováveis.

### 3.2.2 Projeto de construção verde

Acredita-se que para alcançar a sustentabilidade ambiental deve-se considerar que a construção tenha princípios de *design* com foco em construções verdes. Esses princípios incluem proximidade com transporte público, uso de materiais de construção locais, cultivo de árvores no local, incorporar a luz do dia à estrutura, garantir ventilação natural e até a instalação de telhados verdes, este último mais focado em hospitais fixos (OMS e SAÚDE SEM DANO, 2009).

A localização de um hospital de campanha tem que ser determinada pela proximidade com outros hospitais locais, pois isso facilita eventuais transferências e distribuição de suprimentos (ARAUJO *et al.*, 2020), e exige que menores distâncias tenham que ser percorridas pelas ambulâncias e pacientes (NAOR *et al.*, 2017; OKSUZ e SATOGLU, 2020; SALMA e GÜL, 2014). Capolongo *et al.* (2020) discutem que a tendência de hospitais serem localizados em áreas centrais, no caso da pandemia de Covid-19, pode significar um risco de contágio em grandes centros, devido ao fluxo de pessoas na

região, isso considerando hospitais fixo e não os de campanha. Por outro lado, para Torrey, Orr e Florence (2021), a localização central, ou em uma área mais populosa é a ideal, pois é uma área que concentra um maior número de pessoas infectadas, como no caso da Covid-19.

No entanto, essa questão de localização mais afastada dos centros urbanos abre a possibilidade de ser mais fácil encontrar espaços disponíveis para a instalação de hospitais de campanha. Capolongo *et al.* (2020) ainda sugere que as áreas hospitalares não-sanitárias, como estacionamento, por exemplo, podem ser usadas para a instalação de novos leitos, em casos de necessidade. O que leva ao passo seguinte, que é a definição das estruturas que serão utilizadas no hospital de campanha.

Uma vez determinada a localização, o próximo passo é definir as estruturas que serão usadas na instalação do hospital de campanha. O uso da tecnologia BIM (*Building Information Modeling*) possibilita criar modelos virtuais de construção de forma digital, que permite melhor análise da estrutura proposta ainda na etapa de planejamento. Essa ferramenta foi utilizada na construção do hospital de campanha voltado para o atendimento de pacientes infectados pelo coronavírus, na China, em 2020 (VERDERBER *et al.*, 2021). Isso permite testar qual a tipologia de hospital de campanha é mais eficiente, determinar o tempo de construção, a divisão dos espaços, os materiais utilizados etc.

Entre os tipos de estrutura apresentados por Plum (2015) para o uso em situações de emergência tem-se as estruturas existentes que têm como benefício a existência de ligação com sistemas de água, energia e resíduos locais, como no caso do hospital de campanha instalado em um centro de convenções, em Madri (VALDENERBRO *et al.*, 2021), e o uso de estruturas temporárias, que podem ser tendas e contêineres, que têm a vantagem de serem modulares, podendo ser flexibilizados para ajustes das necessidades médicas. A tenda tem a comodidade de ser leve, transportável e fácil de



montar e, por isso, seja a mais usada (MANOOCHEHRY *et al.*, 2019; MCLAUGHLIN e PAPADOPOULOU, 2008), enquanto contêineres atendem aos requisitos mínimos de higiene, controle do clima e podem ser erguidos em relativa rapidez.

A composição da estrutura de um hospital de campanha pode variar de acordo com o desastre a ser atendido. As tendas são as mais usadas em situações de guerra, devido a sua simplicidade (LEVINE e SHETTY, 2012) mas, nestes mesmos casos, pode-se exigir que sejam instalados hospitais de campanha subterrâneos para a proteção contra bombardeios, como ocorreu em Aleppo e Damasco, na Síria (MANOOCHEHRY *et al.*, 2019). Em casos como na atual pandemia de Covid-19, percebeu-se o uso de estruturas feitas a partir do uso de contêineres, tendas em estacionamentos, estruturas pré-fabricadas e adaptações de centros de convenções, provavelmente por serem mais eficientes no que diz respeito a tempo de instalação (LUO *et al.*, 2020; BAUGHMAN *et al.*, 2020; NOBLE *et al.*, 2020).

Bakowski (2016) entende o hospital de campanha como um modelo limitado de um pronto socorro, com diagnóstico, equipamentos e salas de tratamento simples. Bar-On *et al.* (2013) diz que um modelo básico de hospital de campanha consiste em sete unidades clínicas: triagem e emergência, medicina interna, ortopedia, pediatria, obstetrícia e ginecologia, sala de cirurgia, e recuperação e cuidados intensivos, mas ainda entendem que serviços auxiliares como laboratório e radiologia se fazem necessários.

O desenho da parte interno do hospital e campanha tem grande impacto no controle de infecções e define o uso de materiais tais como leitos, mesas e materiais de acabamento em geral. O leiaute de um hospital de campanha estabelece o fluxo de pessoas e materiais internamente, contribuindo no controle de contaminação cruzada por meio de minimizações de conexões e fluxos entre áreas comuns (SANTOS, 2020). A localização de banheiros, por exemplo, deve ser distante da área de atendimento médico, bem

como sua quantidade deve ser definida de acordo com o volume da equipe de atendimento e de pacientes. Da mesma forma, os locais determinados a armazenar suprimentos gerais deve ser mantido longe de áreas contaminadas (LICHTENBERGER *et al.*, 2010).

Manoochery *et al.* (2019) sugere que, em geral, um hospital de campanha deve incluir unidades de alívio, tratamento diagnóstico, sala de emergência, sala de operações, UTI, radiologia, farmácia, laboratório e banco de sangue, departamento de esterilização, departamento de alívio e transferência. No entanto, Luo *et al.* (2020) apresentam um hospital que foi segmentado com apenas três áreas principais: logístico, que integra suprimentos, estação de tratamento de água, incineração de lixo e descontaminação de ambulâncias, área de estar para equipe médica e a área de tratamento médico. Noble *et al.* (2020) expõe um hospital de campanha cuja estrutura era dividida em duas unidades, uma voltada para triagem completa, com equipamento de raio-x, e outra com foco em atendimento de maior acuidade, com tratamento completo de emergência, enfermeiros designados para pacientes, carrinhos de tratamento, bem como monitores para oximetria de pulso, pressão arterial e termômetro.

Um espaço dedicado à alocação de cadáveres, em ambiente de baixa temperatura, também deve ser considerado no desenho do leiaute de hospital de campanha e estes deve ser próximo a um dos locais de saída, para facilitar o transporte (CAPOLONGO *et al.*, 2020). As divisões físicas dos espaços de um hospital de campanha devem considerar diversos aspectos, desde a necessidade de criação de zonas sujas e limpas, para evitar a contaminação (BAKOWSKI, 2016; BAUGHMAN *et al.*, 2020; CABAÑAS e QUERALT GORGAS, 2020; NOBLE *et al.*, 2020), como peculiaridades culturais como no caso da Índia, que precisa dividir a enfermaria por gênero para não misturar homens e mulheres (BAR-ON *et al.*, 2013). Quando uma estrutura é montada a partir de contêineres, por exemplo, é importante lembrar que eles têm formas e alturas que limitam seu uso, principalmente no que diz respeito a ventilação, aquecimento e

refrigeração, assim como se faz necessário o uso de contêineres vazios para servir de corredor ou ligação entre áreas, o que é economicamente ineficiente, pois não servem para propósitos hospitalares (BAKOWSKI, 2016).

A escolha por móveis e acabamentos, aqui tratada como escopo do projeto de construção verde, deve ser motivo de atenção, pois muitas vezes eles possuem substâncias tóxicas que podem ser emitidas para o ambiente (VERDERBER *et al.*, 2021). Portanto, deve buscar por aqueles que impactem de forma menos agressiva o meio ambiente, garantindo também o atendimento das necessidades.

Carpetes reciclados e acabamentos de baixo teor tóxico, iluminação com sensor de presença, madeira recuperada, redução do uso de materiais de acabamento em PVC, uso de tintas ecoativas e fotocatalíticas, que são tintas que não usam derivados do petróleo nem materiais tóxicos e são capazes de converter poluentes atmosféricos em nitratos inofensivos pela incidência de luz são alguns dos exemplos de boas escolhas de acabamento (CAPOLONGO *et al.*, 2020; ZHU, JOHNSON e SARKIS, 2018).

### 3.2.3 *Gestão de resíduos*

A gestão de resíduos de um hospital deve ser muito bem projetada para evitar contaminação por descarte inadequado. Hospitais têm a peculiaridade de produzir resíduos infecciosos e comuns, por isso demandam tamanho cuidado com seu descarte, já que negligenciar os impactos do descarte incorreto nos sistemas de coleta de resíduos pode provocar danos ao meio ambiente e à saúde da população (ALVES e HANNA, 2021).

O lixo comum deve ser descartado junto à companhia de limpeza urbana local, enquanto os infecciosos precisam passar por um processo de desinfecção antes de serem descartados (CHILDREN e WHO, 2020; DAS *et al.*, 2021; LICHTENBERGER *et al.*, 2010). Esse processo varia de incineração, mais poluentes, ao uso de solução com

cloro, passando por quarentena temporária antes do descarte final, e até o uso de autoclave ou irradiação (CHILDREN e WHO, 2020; DAS *et al.*, 2021).

Com o objetivo de evitar a geração de resíduos por conta do uso de EPI, ou mesmo para atender situações de escassez, pesquisas indicam que é possível reutilizar EPIs por meio de desinfecção com infusão de vapor de peróxido de hidrogênio, irradiação gama ou ultravioleta, *sprays* desinfetantes e outros métodos (SINGH, TANG e OGUNSEITAN, 2020). Outra forma de uso consciente de EPI é a substituição de aventais descartáveis por reutilizáveis confeccionados em algodão, prática já adotada por alguns centros de referência nos Estados Unidos (ALVES e HANNA, 2021).

Portanto, quando se pensa em alcançar a sustentabilidade no que tange a gestão de resíduos, deve-se ter atenção não só na forma como o resíduo será descartado, mas também na quantidade de resíduos gerados.

#### 3.2.4 Água

As mudanças climáticas têm provocado o aumento da escassez de água em muitas regiões do mundo. Pensando nisso, e pelo fato de que instalações de saúde, principalmente hospitais, utilizam muito a água, algumas medidas para a sua conservação devem ser tomadas. A água é um recurso natural importante e comumente escasso em situações de desastres (LINCHTENBERGER *et al.*, 2010), sendo que também tem o agravante de ser necessária para o funcionamento de um hospital, bem como ser parte residual dele.

Khan *et al.* (2019) propõe uma solução de tratamento de água residual combinando dois estágios: estágio biológico, representado pela tecnologia de biorreator de membrana que combina microfiltrações e processos biológicos, e o estágio físico-químico, com tecnologia de Fenton, que é uma solução de peróxido de hidrogênio e um catalisador de ferro usados para retirar impurezas de águas residuais. A essa combinação, a fim de

reduzir custos e diminuir o tamanho do reator e a quantidade de reagente necessários para o tratamento da água, pode-se usar pré-tratamentos de efluentes (KHAN *et al.*, 2019).

O ambiente hospitalar necessita de água para o seu funcionamento e também para consumo humano, no entanto não se pode desconsiderar o fato de que água engarrafada gera resíduos e é mais poluente do que um sistema de abastecimento de água (LICHTENBERGER *et al.*, 2010). A depender da localização do hospital de campanha e do tipo de situação de desastre em que ele é instalado, pode-se utilizar de recursos como bombas de água, tanques e mangueiras estruturados em cima de uma plataforma de caminhão, como o modelo criado pela Cruz Vermelha Japonesa, por exemplo, para garantir o fornecimento de água durante a sua operação (SOSHINO e MIYATA, 2017).

Para a produção de água, existe também um dispositivo de destilação por membrana de múltiplos estágios que acionado termicamente e pode ser acoplado a refrigeração/exaustão ou circuitos de gases de geradores de energia elétrica movidos a diesel (MORCIANO *et al.*, 2019).

Vale ressaltar que, além destas práticas que apresentam sistemas modernos e móveis de tratamento de água residual e /ou produção de água limpa, pequenas ações geram grandes benefícios, como reduzir o consumo responsável de água, identificação e reparo de rápido vazamentos, fechamento correto de torneiras e outros, por exemplo.

### *3.2.5 Tecnologia*

As operações hospitalares demandam alto volume de informações, sejam elas sobre os pacientes, sobre os procedimentos, suprimentos e outros. Em hospitais de campanha, isso não é diferente, no entanto, deve-se ter ainda mais cuidados para não haver perda de informações.

O processo de triagem de um hospital de campanha auxilia no atendimento emergencial às vítimas e, por isso, deve ser feito de maneira a se garantir o máximo de informações possíveis, mas que estas sejam coletadas de forma rápida (JAFAR e FLETCHER, 2020). Prontuários médicos em papel exigem maiores cuidados durante o *handoff* (transferência) e no que diz respeito ao armazenamento desta documentação (TORREY, ORR e FLORENCE, 2021).

É neste contexto que a tecnologia se torna uma peça-chave para maior eficiência do hospital de campanha. Digitalização de prontuários, inclusão de resultados laboratoriais e de imagem, questionários de triagem e outras informações podem ser preenchidas em dispositivos eletrônicos, o que gera redução ou até mesmo a eliminação do uso de papel e agiliza a troca de informações e o atendimento (CAPOLONGO *et al.*, 2020; WEI, LONG e KATZ, 2021). Nesse sentido, o IDF criou um sistema que inclui informações de identificação e demografia, foto, notas de admissão e status do paciente, questionários sobre lesões, estudos laboratoriais e de imagem, relatórios cirúrgicos, diagnósticos e resumo de alta (NAOR *et al.*, 2017).

Esse tipo de sistema facilita a transferência de informações entre hospitais, reduz o risco de perda de informações em cenários caóticos e garante maior precisão nas decisões médicas (NAOR *et al.*, 2017). Além deste tipo de sistema, tem-se também a telemedicina, que possibilitou o atendimento às vítimas de Covid-19 de forma segura para médicos e pacientes, pois não é feita de forma presencial (JUNG *et al.*, 2020; CHEN *et al.*, 2020).

Chen *et al.* (2020) aborda o uso de novas tecnologias em hospitais de campanha tais como inteligência artificial (AI) para realizar diagnósticos mais rapidamente e a internet das coisas (IoT). Eles afirmam que a tecnologia é uma forma de realizar os primeiros atendimentos/triagem mais rapidamente em condições adversas por meio de

dispositivos capazes de aferir sinais vitais e realizar diagnósticos, enquanto os hospitais estão em fase de montagem (CHEN *et al.*, 2020).

Segundo a pesquisa de Chen *et al.* (2020), como prova dos avanços tecnológicos se darem de forma tão rápida, o Grupo Alibaba já desenvolveu uma ferramenta de diagnóstico para Covid-19 utilizando inteligência artificial, que é capaz de dar o resultado em 20 segundos, com precisão de 96%.

Estes são alguns dos exemplos de inovações tecnológicas pensadas para sistemas de informação, mas vale lembrar que os dispositivos apresentados nas subseções anteriores como geração de energia e purificação de água também são avanços tecnológicos.

O Quadro 1 apresenta um breve resumo das ações de sustentabilidade apresentadas neste capítulo que podem ser aplicadas em um hospital de campanha, sob a ótica dos 5 tópicos abordados, incluindo definição e as práticas ambientalmente sustentáveis passíveis de adoção.

Quadro1 - Resumo das práticas ambientalmente sustentáveis em instalações de hospitais de campanha

Tópico	Definição	Ações	Autor
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiência Energética</li> </ul>	<p>O conceito de hospital de campanha traz com ele o caráter autossuficiente da instalação, portanto, deve-se garantir que seja abastecido com energia elétrica para o seu funcionamento. Normalmente os hospitais de campanha tem sua energia elétrica fornecida por geradores movidos a diesel, um combustível fóssil, um recurso não renovável e que libera gases que contribuem para o efeito estufa.</p> <p>Este tópico também trata do uso consciente de energia elétrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A substituição de lâmpadas incandescentes pelas de LED, que são mais econômicas.</li> <li>Sensores de presença na iluminação também é uma forma de reduzir seu consumo.</li> <li>No que diz respeito a autossuficiência, hospitais de campanha podem utilizar microrredes compostas por baterias e painéis fotovoltaicos, proporcionando energia limpa.</li> <li>Microrredes possibilitam armazenamento de energia por meio de baterias.</li> <li>Baterias reduzem a variação de tensão na corrente elétrica</li> <li>Geradores a gás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Callaway et al., 2014</li> <li>Tanaka et al., 2013</li> <li>OMS e Saúde Sem Dano, 2009</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto de construção verde</li> </ul> <p>Localização do hospital</p>	<p>Determinar se o hospital de campanha ficará próximo a hospitais locais ou em áreas marginais de centros urbanos, se será instalado dentro de uma área construída (estacionamento,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A proximidade com hospitais locais reduz a distância para transferências e distribuição de suprimentos, bem como possibilita o uso de áreas hospitalares não-sanitárias.</li> <li>Fora de centros urbanos proporciona menor custo e maior disponibilidade de local, assim como reduz o risco de contágio em centros urbanos, normalmente com grande fluxo de pessoas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Araújo et al., 2020;</li> <li>Naor et al., 2017;</li> <li>Oksuz e Satoglu, 2020;</li> <li>Salman e Gül, 2014</li> <li>Capolongo et al., 2020</li> <li>Torrey, Orr e Florence, 2021</li> </ul>



Tópico	Definição	Ações	Autor
	centro de convenções, estádio de futebol etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas hospitalares não-sanitárias como estacionamentos.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto de construção verde</li> </ul> <p>Tecnologia BIM</p>	Ferramenta informática que possibilita criar uma representação digital de um projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gera modelos virtuais</li> <li>Torna a construção mais eficiente e com menor probabilidade de falhas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verderber et al., 2021</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto de construção verde</li> </ul> <p>Estrutura</p>	A escolha da estrutura utilizada na instalação de um hospital de campanha pode variar desde uma estrutura já existente, passando pelo uso de centros de convenções ou estádios de futebol, até o uso de tendas e contêineres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturas existentes geralmente já possuem ligação com sistema de água, esgoto e coleta de reísudos.</li> <li>Tendas têm a vantagem de serem leves, flexíveis, modulares e fáceis de transportar.</li> <li>Os contêineres possibilitam a modularidade, atendem aos requisitos mínimos de higiene, possuem recursos para controle do clima e têm custo de instalação mais barato do que a construção de uma estrutura permanente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plum, 2015</li> <li>Manoochechry et al., 2019</li> <li>McLaughlin e Papadopoulou, 2008</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto de construção verde</li> </ul> <p>Material de acabamento</p>	Para o funcionamento de um hospital de campanha, são necessários alguns acabamentos, não voltados para a estética do ambiente, mas sim para atender a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piso feitos de material reciclado reduzem o impacto ambiental produzido pelo hospital.</li> <li>Iluminação com sensor de presença consome menos energia.</li> <li>Madeira recuperada diminui o consumo de madeira e o conseqüente desmatamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capolongo et al., 2020</li> <li>Zhu, Johnson e Sarkis, 2018</li> <li>Verderber et al., 2021</li> </ul>

Tópico	Definição	Ações	Autor
	padrões de higiene e requisitos necessários para o atendimento médico. Entre os acabamentos mais comuns estão pisos, móveis, tintas e biombos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais em PVC são derivados de petróleo, que é um recurso natural finito, portanto, seu uso não é recomendado.</li> <li>• Tintas ecoativas, que não derivam de petróleo.</li> <li>• Tinta fotocatalística, que é capaz de converter poluente atmosférico em nitratos inofensivos pela incidência de luz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão de Resíduos Descarte adequado</li> </ul>	<p>Hospitais produzem muitos resíduos, sejam eles infecciosos ou comuns, no entanto, os cuidados devem ser maiores com aqueles infecciosos, pois podem transmitir doenças e provocar prejuízos ambientais tais como contaminação de rios e do solo.</p> <p>O lixo comum, normalmente, é descartado junto a companhia de limpeza local, enquanto os infecciosos necessitam de cuidados quando ainda estão sob responsabilidade do hospital para depois serem descartados..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incineração</li> <li>• Solução com cloro</li> <li>• Quarentena antes do descarte</li> <li>• Evita a contaminação</li> <li>• Reduz o impacto ao meio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alves e Dias, 2021</li> <li>• Das et al., 2021</li> <li>• Lichtenberger, 2010</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão de Resíduos Reuso de EPI</li> </ul>	O uso de equipamentos de proteção individual em	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo de descontaminação por infusão de vapor de peróxido de oxigênio</li> <li>• Irradiação gama ou ultravioleta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Singh, Tang e Ogunseitán, 2020</li> <li>• Alves e Hanna, 2021</li> </ul>

Tópico	Definição	Ações	Autor
	<p>hospitais de campanha é necessário para garantir a segurança de todos.</p> <p>Em casos de desastre, é normal que a procura por EPIs aumente, resultando em um aumento do seu preço ou até mesmo que gere escassez.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spray desinfetante</li> <li>• Reduz a quantidade de resíduos</li> <li>• Substituição de aventais descartáveis por reutilizáveis</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Água</li> </ul>	<p>A água é um recurso finito e normalmente escasso em situações de desastres, quando hospitais de campanha são instalados. Para isso, se faz necessário buscar formas de tratá-la para uso nos hospitais. Também é importante garantir o descarte adequado da água residual produzida pelos hospitais de campanha.</p> <p>O uso responsável de água proporciona uma redução no seu consumo e eventual desperdício.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biorreatores de membrana combinando microfiltrações e processos biológicos, com reagentes químicos de peróxido de hidrogênio e catalizadores de ferro podem ser usados para retirar impurezas de águas residuais antes de serem descartadas junto ao sistema de esgoto local.</li> <li>• Destilação por membrana de múltiplos estágios pode produzir água limpa a partir de água salgada, por meio de um dispositivo de 1m<sup>2</sup> que deve ser acoplado em geradores a diesel, capaz de proporcionar até 60 litros por dia.</li> <li>• Bombas de água com tanques e mangueiras estruturados em cima de uma plataforma de caminhão garantem o fornecimento de água em situações de desastre.</li> <li>• Identificação e reparo rápido de vazamento</li> <li>• Fechamento correto de torneiras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khan et al., 2019</li> <li>• Morciano et al., 2019</li> <li>• Soshino e Miyata, 2017</li> </ul>

Tópico	Definição	Ações	Autor
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologia</li> </ul>	<p>Hospitais de campanha muitas vezes não dispõem de espaços muito grandes que podem ser usados para finalidades além do atendimento dos pacientes.</p> <p>Informatizar um hospital de campanha torna essa falta de espaço irrelevante, além de trazer benefícios para a operação. O uso de softwares voltados a atendimento e treinamento de pessoal, para fins de prática de telemedicina e para realizações de videochamadas têm se tornado mais frequentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta sem exposição e sem deslocamento</li> <li>Comunicação entre pacientes e familiares e entre médicos e familiares</li> <li>Agilidade no atendimento e na difusão de informações</li> <li>Armazenamento de informações</li> <li>Rapidez e precisão no diagnóstico</li> <li>Redução no uso de papel</li> <li>Prontuário informatizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capolongo et al., 2020</li> <li>Jafar e Fletcher, 2020</li> <li>Torrey, Orr e Florence, 2021</li> <li>Wei, Long e Katz, 2021</li> <li>Naor et al., 2017</li> <li>Jung et al., 2020</li> <li>Chen et al., 2020</li> </ul>

Fonte: Autora (2022)

#### **4. ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS E PROPOSTAS PARA A INSTALAÇÃO DE HOSPITAIS DE CAMPANHA**

Com o objetivo de criar uma referência para hospitais de campanha, este Capítulo apresenta os requisitos mínimos exigidos por organizações humanitárias cuja experiência em situações de desastre é reconhecida internacionalmente como casos de sucesso, e outros agentes cujo papel é de grande importância nas operações de resposta a desastres. Ao final desta análise, será possível identificar os pontos em comum a todos os atores envolvidos em operações humanitárias, ao que se deu o nome de *benchmark*.

##### **4.1 MÉDICOS SEM FRONTEIRAS**

O Médicos Sem Fronteiras (MSF) é uma organização internacional que oferece ajuda humanitária para populações afetadas por desastres naturais, epidemias, desnutrição, conflitos armados e que não têm acesso à saúde (MÉDICOS SEM FRONTEIRAS, 2022). Com escritórios espalhados em 28 países, mais de 41 mil profissionais, atuação em quase 90 países e tendo a maior parte de seu financiamento (97,2%) proveniente de doações, esta organização tem vasta experiência na instalação de hospitais de campanha, seja para emergência ou casos de longo prazo.

Em situações de emergência há duas opções: começar as atividades em uma estrutura existente ou estabelecer atividades em estruturas independentes (PLUM, 2015). As estruturas existentes têm como vantagens o fato de serem imediatamente operacionais, já que não precisam construir nada, são resistentes, podem já ter acesso à água, eletricidade, sistema de gestão de resíduos etc., e se forem instalações médicas são ainda mais úteis (PLUM, 2015).

Entre as estruturas temporárias, Plum (2015) afirma que tendas são a melhor opção no curto prazo, pois são flexíveis e têm instalação rápida, além de serem leves, fáceis de

montar, modificáveis e atendem a padrões mínimos de atendimento médico. O MSF desenvolveu dois modelos de estruturas temporárias: tenda multiuso e hospital de campanha modular (PLUM, 2015).

#### *4.1.1 Tenda multiuso*

Como o nome já diz, este tipo de estrutura não tem por finalidade apenas o uso para atendimento médico-hospitalar, mas sofreu interferências para este fim (PLUM, 2015). Pesando apenas 195kg, é simples de montar, é resistente ao vento, à água e à podridão, e é fácil de transportar (PLUM, 2015). Foi desenvolvida para ser modular, portanto, pode ser conectada a outras tendas para criar espaços de acordo com as necessidades (PLUM, 2015). O espaço interno das tendas multiuso acomodam até 10 leitos hospitalares e, pelo fato de o chão ser revestido em PVC, facilita a higiene e a manutenção (PLUM, 2015).

O MSF sempre busca atualizar suas tendas e hospitais de campanha em busca de excelência, e faz isso a partir de experiências passadas e/ou de seus similares, pensando no design sempre focado nas necessidades médicas (PLUM, 2015). Com isso em mente, criou a Unidade Cirúrgica de Implantação Rápida (do inglês *Rapid Deployable Surgical Unit – RDSU*) (TRELLES *et al.*, 2018).

#### *4.1.2 Unidade Cirúrgica de Implantação Rápida*

Esta estrutura é uma espécie de departamento cirúrgico isolado, mas que também presta serviços de emergência (TRELLES *et al.*, 2018). Normalmente é constituído por tendas infláveis e modulares para atender as necessidades da emergência, também é capaz de incluir raio-x.

É simples de montar, podendo começar o funcionamento em uma semana. Pode ser configurado para servir de hospital de campanha ou ainda se manter sozinho como uma

unidade específica independente ou adjacente a uma unidade de saúde local (TRELLES *et al.*, 2018).

O módulo principal contém 5 tendas, cada uma com medidas de 7,5m X 5,6m, tem área dedicada para cuidados pré e pós-operatório, centro cirúrgico e esterilização, além de laboratório básico, ultrassom e cuidados básico de ortopedia (TRELLES *et al.*, 2018). Módulos podem ser adicionados para criar novas salas de cirurgia, área de triagem, raio-x e outros. É aconselhado uma equipe médica composta por 16 a 26 pessoas, entre elas cirurgiões, anestesiologistas, enfermeiros, médicos emergencistas, clínico geral, técnico de laboratórios e raio-x, além de administradores, coordenadores e especialistas em logística (TRELLES *et al.*, 2018).

Este tipo de estrutura, bem como as tendas multiuso, são uma opção adequada para o atendimento urgente e imediato, no entanto não oferece um nível de segurança de higiene exigido para intervenções mais complexas. Para esse tipo de caso, o MSF desenvolveu o hospital de campanha modular.

#### *4.1.3 Hospital de Campanha Modular*

Este tipo de instalação é um hospital completo, pois além de serviços de emergência e de cirurgias, presta todos os serviços disponíveis em um hospital, como obstetrícia, por exemplo. Pode ser usado por vários meses e é montado em 15 dias, não havendo interrupções graves devido a desastres (TRELLES *et al.*, 2018).

Nove tendas compõem o hospital padrão, podendo ser aumentado ou reduzido de acordo com as necessidades, contendo área de triagem, cuidados emergenciais, área de observação, pré e pós-operatório, incluindo UTI, área de esterilização, possibilidade de até 3 enfermarias com 16 leitos cada. Isto é, os hospitais modulares são um aprimoramento das unidades cirúrgicas de implantação rápida (PLUM, 2015; TRELLES *et al.*, 2018).

## 4.2 FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA E DO VERMELHO CRESCENTE

A Cruz Vermelha e o Vermelho Crescente são uma rede internacional de operação humanitária. Com sede na Suíça, mas contando com a presença de 192 países espalhados pelo mundo, é considerada a maior organização humanitária. Cada país tem a sua Cruz Vermelha, ou Vermelho Crescente, própria, sendo responsável pela arrecadação de fundos, criação de projetos, seleção de pessoal e outras funções.

A Cruz Vermelha Japonesa, por exemplo, criou um sistema de suprimento de água adaptado ao longo dos anos com o objetivo de garantir autossuficiência de um hospital de campanha, cuja estrutura pode ser transportada em 39 caixas, cabendo em um caminhão pequeno, helicóptero e avião (SOSHINO e MIYATA, 2017).

A Cruz Vermelha Norueguesa é reconhecida pela longa experiência com instalação de hospitais de campanha (ICRC, 2019). Os hospitais de emergência são instalados junto com a chegada do apoio médico da Cruz Vermelha e são capazes de funcionar de forma autossuficiente pelos primeiros quatro meses. Os padrões mínimos exigidos garantem a oferta de 20 a 60 leitos, ambiente cirúrgico limpo e equipes multidisciplinares com experiência em situações adversas.

Os hospitais de campanha da Cruz Vermelha Norueguesa têm módulos-chave, isto é, essenciais para seu funcionamento. Estes módulos são enfermagem, consultório médico, cirúrgico, partida médica, maternidade, laboratório, raio-x, farmácia, isolamento, desinfecção, gestão de resíduos, módulo de infraestrutura, de água, de energia e iluminação, administração, tecnologia da informação (TI) e comunicação, alojamento e necrotério (SKJELBAKKEN, 2022).



Os hospitais de campanha da Cruz Vermelha são chamados de ERU (*Emergency Response Unit*) *Emergency Hospital*, e os países que oferecem este serviço são Canadá, Alemanha, Finlândia e Noruega.

#### *4.2.1 ERU Emergency Hospital*

O site da Federação Internacional das Sociedades da Cruz Vermelha e do Vermelho Crescente (2022) apresenta um catálogo com todos os serviços que ela disponibiliza, dentre eles o hospital de campanha completo. A capacidade de funcionamento dessas instalações é de serviços clínicos 24 horas para uma quantidade de 100 a 200 pessoas por dia, possui uma sala de operações capaz de realizar 7 procedimentos complexos e 16 comum, e suprimentos para mais de 100 pacientes por um mês até que seja reabastecido (SOSHINO e MIYATA, 2017).

Entre os serviços prestados, têm-se: triagem, avaliação e suporte avançado de vida, tratamento de feridas e fraturas, cirurgia de controle de danos, cirurgia geral e obstétrica de emergência, internação, anestesia, raio-x, transfusão de sangue, laboratório e reabilitação (SOSHINO e MIYATA, 2017).

Estes hospitais de campanha foram desenvolvidos para serem implantados em 48 horas, serem autossuficientes por um mês e capazes de operar por até 4 meses (IFRC, 2022). São ideais para situações em que, por motivo de desastres naturais ou humanos, a infraestrutura de saúde foi danificada, e até para aliviar a sobrecarga de hospitais locais, como no caso de epidemias ou calamidades.

Estima-se que seja necessário de 35 a 48 pessoas enviadas pela Cruz Vermelha local, mais 15 pessoas contratadas localmente para o funcionamento do hospital de campanha (CRUZ VERMELHA, s.d.). Entre as pessoas associadas à Cruz Vermelha, incluem-se médicos, enfermeiros, equipes cirúrgicas e anestésicas, especialistas em logística, administradores e técnicos (IFRC, 2022). E entre os profissionais contratados

localmente, devem completar o quadro médico e de enfermagem, além de seguranças, farmacêuticos, zeladores, responsáveis por limpeza geral e outras funções (IFRC, 2022).

A sua configuração se dá por meio de módulos. O módulo cirúrgico contém equipamento e suprimento capazes de realizar 10 grandes cirurgias por dia, durante um mês e inclui mesa de cirurgia, monitor, luz cirúrgica, equipamento de sucção, máquina e suprimentos de anestesia, concentrador de oxigênio e outros itens necessários para o funcionamento adequado de uma sala de cirurgia (CRUZ VERMELHA, s.d.). O módulo de esterilização é equipado com os insumos e maquinário necessários para a esterilização segura dos instrumentos cirúrgicos e outros objetos reutilizáveis (IFRC, 2022). Sua autonomia de funcionamento é de um mês.

O módulo de internação/enfermagem contém leitos, roupa de cama, equipamentos de enfermagem e suprimentos para o atendimento de pacientes (CRUZ VERMELHA, s.d.). Este módulo pode ser organizado de diferentes formas, seja por gênero (feminino x masculino), por idade (pediátrico x adulto), ou necessidade (maternidade, pós-cirúrgico, queimados etc.) (CRUZ VERMELHA, s.d.). Este também pode ser montado para servir como área de UTI, cujos cuidados são maiores e requerem maior atenção por parte do corpo de enfermagem. Existem também os módulos de isolamento, ideais para casos de doenças transmissíveis que exigem internação, como o caso da Covid-19, por exemplo. Este módulo tem como diferencial a necessidade de EPI para garantir a segurança dos funcionários e dos pacientes (CRUZ VERMELHA, s.d.).

O módulo laboratório tem os equipamentos necessários para garantir diagnósticos de testes rápidos, implementar banco de sangue, testes para HIV, hepatites B e C, sífilis e outras doenças (IFRC, 2022). O módulo raio-x tem maquinário e insumos necessários para a realização deste exame, bem como EPI para a segurança do operacional (IFRC,

2022). O módulo farmacêutico é responsável por armazenar a medicação necessária de acordo com o guia clínico do MSF.

Módulos como o de administração e TI/telecomunicações compõem a parte não médica do hospital de campanha, mas têm funções fundamentais para o funcionamento dele, tais como equipamentos e materiais de escritório, computadores portáteis, equipamentos de comunicação via satélite, telefones moveis e outros. O módulo de energia e iluminação consiste em materiais e equipamentos que garantem a autossuficiência do hospital de campanha, normalmente por meio de 2 geradores de 80kVa (400V) movidos a diesel e toda estrutura de fiação para sua distribuição (CRUZ VERMELHA, s.d.).

A estrutura deste hospital de campanha pesa em torno de 30 toneladas, volume de 350m<sup>3</sup> e um custo de 1.200.000 francos suíços. Pode variar alguns detalhes de sua configuração como a voltagem (110v ou 230v), ter ou não aquecimento/refrigeração e também pode acrescentar módulos autônomos específicos à sua estrutura principal (CRUZ VERMELHA, 2022).

#### 4.3 FORÇAS DE DEFESA DE ISRAEL (IDF)

Diferentemente dos dois casos citados anteriormente, o IDF não é uma organização humanitária, é nada mais do que as forças armadas de Israel. Formadas durante a independência do Estado de Israel, com o objetivo de proteger o país e a sua população, há mais de trinta anos também participa de operações humanitárias como terremotos, tufões, crises de refugiados e outros (NAOR *et al.*, 2017).

Em sua pesquisa, Bar-On *et al.* (2013) analisou hospitais de campanha instalados pelo IDF em situações pós-terremotos, em locais distintos. O primeiro ponto levantado foi a localização destes hospitais que, devido à diferença de temperatura, exigiu padrões diferentes. Por exemplo, na Armênia, devido ao frio, teve que ser instalado em um centro

desportivo, enquanto na Índia e no Haiti, foram montados em tendas autossuficientes, e na Turquia, utilizaram uma estrutura já existente, mas que foi transferida para tendas depois de um tremor (BAR-ON *et al.*, 2013). Em outras palavras, a localização deve ser adequada às necessidades de cada situação (NAOR *et al.*, 2017).

O modelo básico do hospital de campanha do IDF consiste em 7 unidades clínicas: triagem e departamento de emergência, medicina interna, ortopedia, pediatria, obstetrícia e ginecologia, sala de operações e recuperação e UTI. Mesmo após o estabelecimento do hospital de campanha dividido em unidades clínicas menores, estas podem ser alteradas de acordo com as necessidades que aparecem, como a instalação de UTI neonatal, dividir enfermaria por gênero, separar a triagem do hospital e outros casos (BAR-ON *et al.*, 2013).

É esperado que estas instalações sejam autossuficientes para que não se tornem mais uma demanda em uma emergência. Dessa forma, os hospitais de campanha são providos de geradores de energia e meios de comunicação. Em alguns casos, a água potável deve ser levada pelo IDF para atender as necessidades iniciais até que seja reestabelecido o fornecimento local ou a instalação de um purificador de água (BAR-ON *et al.*, 2013). O combustível para o gerador e os alimentos são entregues para garantir a autossuficiência por uma e duas semanas, respectivamente (NAOR *et al.*, 2017).

Estas operações são equipadas para funcionar como um hospital convencional, portanto têm ventiladores, monitores, desfibriladores, suprimentos de oxigênio, raio-x, ultrassom, laboratório básico com hemograma, análise de urina, microbiologia, perfil de coagulação e outros exames (NAOR *et al.*, 2017). Um diferencial oferecido pelos hospitais de campanha do IDF é o avanço tecnológico no que diz respeito a armazenamento e uso de dados médicos eletrônicos. Isto porque eles criaram um sistema capaz de armazenar e analisar os dados que são coletados durante o

funcionamento do hospital de campanha, o que torna a troca de informações mais eficiente e com menos risco de perda de conteúdo (NAOR *et al.*, 2017).

Ao final de cada operação humanitária cujo corpo médico do IDF instalou um hospital de campanha, tudo o que aconteceu no período de operação é analisado e investigado a fim de tirar lições aprendidas e pontos a melhorar (NAOR *et al.*, 2017). Por conta deste comportamento, as operações humanitárias realizadas pelo IDF estão sempre em constante evolução. Como comprovação dessa busca por excelência, a ONU, por meio da OMS, reconheceu, em 2016, o hospital de campanha do IDF como o melhor do mundo, o único categorizado como Tipo 3 na escala da OMS (PRESS, 2016).

#### 4.4 ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

Subordinada à ONU, a Organização Mundial da Saúde (OMS) é uma agência especializada em saúde fundada em 1948 com o objetivo de liderar os esforços internacionais no combate a surtos de doenças como malária, tuberculose e outras (OMS, s.d.). Da mesma forma, a OMS também incentiva o desenvolvimento de vacinas, a distribuição de medicamentos e divulga campanhas de conscientização da saúde do bem-estar.

Em 2010, depois do terremoto que provocou o desastre no Haiti, a partir de relatos de hospitais de campanha instalados por estrangeiros no país, a OMS decidiu elaborar um guia com classificação e padrões mínimos para equipes médicas em desastres (OMS, 2013). Apesar de a OMS não instalar hospitais de campanha, este guia foi lançado em 2013 com o propósito de oferecer um padrão para operações de desastres (OMS, 2013). Essa padronização auxilia as organizações humanitárias a entregar as soluções mais adequadas a cada situação.

Em 2021, este guia sofreu alterações, muito em função do surgimento da Covid-19 que impactou milhões de pessoas no mundo (WHO, 2021). A proposta continua sendo a

mesma, de padronizar as equipes de operações de resposta a desastres. Portanto, as terminologias nas instalações médicas não sofreram mudanças, mas os tipos de equipe médica de emergência (da sigla EMT, em inglês) foram alterados para melhor se adequarem (WHO, 2021).

#### *4.4.1 EMT Tipo 1*

Este talvez tenha sido o que mais mudou, pois foi dividido entre instalações móveis e fixas, desde 2015, na operação de resposta ao terremoto no Nepal. Os serviços prestados são os mesmos nas duas modalidades, o que muda são algumas características físicas e a capacidade de atendimento (WHO, 2021).

##### *4.4.1.1 Móvel*

Atendimento ambulatorial de emergência para encaminhamento usando equipes móveis em locais cujo alcance é difícil em função do desastre ocorrido. Os serviços prestados por este modelo vão desde a triagem e cuidados com a saúde básica e reprodutiva, passando por traumas e emergências e estabilização e encaminhamento de pacientes (WHO, 2021).

As principais características deste modelo de atendimento médico são o fato de a estrutura ser leve e portátil, por ser móvel, pode trabalhar em pequenas comunidades, pode operar em estruturas já existentes ou fornecer seu próprio ambulatório móvel, seja em tendas ou em veículos adaptados para este fim (WHO, 2021). Os requisitos mínimos para que esteja em funcionamento exigem que haja uma base de operações que garanta a autossuficiência da instalação, bem como reabastecimento dos suprimentos necessários.

A capacidade de atendimento deste tipo de estrutura é de pelo menos 50 pacientes por dia, sendo que o horário de atendimento é limitado (WHO, 2021).

#### 4.4.1.2 Fixo

Atendimento ambulatorial de emergência e outras assistências médicas baseadas em um local fixo. Os serviços prestados pelas unidades fixas de Tipo 1 são iguais as prestadas pelas unidades móveis de mesma categoria, isto é, triagem, estabilização, trauma, saúde básica e reprodutiva (WHO, 2021).

A estrutura utilizada neste modelo deve ser de fácil instalação e com estruturas adaptáveis, capazes de oferecer ambulatório fixo seja com tendas ou veículos especiais, mas também pode usar estruturas existentes, se necessário (WHO, 2021).

A capacidade da versão fixa é o dobro da móvel, e o atendimento de serviços ambulatoriais também se dá durante o dia, no entanto, há equipes de plantão disponíveis para qualquer necessidade de urgência (WHO, 2021).

#### 4.4.2 EMT Tipo 2

Este tipo de instalação deve prestar cuidados a casos mais graves e realizar cirurgias geral e obstétrica (WHO, 2021). Isto é, a principal diferença entre os Tipos 1 e 2 é a capacidade de realizar procedimentos cirúrgicos. O Tipo 2 deve estar apto par realizar pelo menos 7 procedimentos cirúrgicos complexos ou 15 mais rotineiros, ter pelo menos 20 leitos e funcionar 24 horas por dia (WHO, 2021).

O Tipo 2 pode ser instalado e uma estrutura já existente ou numa instalação temporária, a depender do país que irá receber este serviço (WHO, 2021). Este modelo deve permanecer em operação durante pelo menos 3 semanas e funcionando completamente desde o primeiro dia, por isso são considerados mais úteis do que o de Tipo 1 (WHO, 2021).

Os serviços prestados no Tipo 2 são mais completos do que os do Tipo 1, como triagem e avaliação cirúrgica, suporte de vida avançado, tratamento básico e ferimento e fratura,

cirurgia para controle de dados, cirurgia geral e obstétrica – sendo a última podendo ser fornecida por m parceiro local ou outra equipe de emergência -, cuidados com emergência não traumáticas, anestesia básica, raio-x, esterilização, laboratório, transfusão de sangue e a reabilitação de pacientes (WHO, 2021).

Este é o modelo que se assemelha ao hospital de campanha oferecido pela Cruz Vermelha, e que parece atender bem as necessidades de operações humanitárias após a ocorrência de desastres.

#### *4.4.3 EMT Tipo 3 (Hospital de Campanha)*

Este modelo de equipe de emergência é o mais completo, pois ele presta os mesmos serviços que o Tipo 2, mas também oferece leitos de terapia intensiva, mais exames laboratoriais e de imagem, maior capacidade cirúrgica e atendimentos mais complexos (WHO, 2021).

Os padrões mínimos para esta categoria de hospital de campanha exigem elo menos duas mesas de operações e saldas diferentes dentro de um centro cirúrgico, elo menos 40 leitos de internação e ser capaz de realizar 15 cirurgias complexas ou 30 de rotina por dia (WHO, 2021). Os serviços prestados devem incluir os do Tipo 2 mais reconstruções de feridas complexas e cuidados ortopédicos, raio-x, esterilização, laboratório e transfusão de sangue aprimorados, reabilitação e acompanhamento de pacientes, anestesia pediátrica e adulta de alto nível, camas de UTI com monitoramento 24 horas por dia e capacidade de ventilação (WHO, 2021).

A estrutura deste modelo de hospital de campanha deve ser oferecida pela agência responsável pelo atendimento, sem que haja a obrigatoriedade de algum tipo de material (WHO, 2021). O maior diferencial deste Tipo 3 é a sua capacidade de atendimento, que deve ser de elo menos 100 ambulatorios, 40 internações, 2 salas de cirurgia e 4 leitos de UTI (WHO, 2021).



#### *4.4.4 Equipes de Cuidados Especiais*

Este tipo de equipe adicional não se trata de equipamentos ou requisitos mínimos de leitos, mas sim de pessoal qualificado, com especialização em determinadas áreas da medicina, como cuidados de queimadura, nefrologia, cirurgião maxilo-facial, reabilitação intensiva, cuidados maternos e outros (WHO, 2021).

Este modelo de equipe médica pode e deve ser adicionado às instalações de Tipo 2 e 3, a fim de aumentar e qualificar a capacidade de atendimento (WHO, 2021).

#### 4.5 MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL

No ano de 2020, devido a pandemia de Covid-19, o Ministério da Saúde brasileiro publicou uma portaria definindo critérios para a implantação de hospitais de campanha em território nacional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). A portaria foi publicada em junho de 2020, sendo que a pandemia foi declarada em março do mesmo ano, ou seja, três meses antes, demonstrando uma morosidade por parte do poder público em agir para combater a pandemia.

Os critérios descritos na portaria não estabelecem materiais a serem utilizados ou que a capacidade deve ser compatível com a população. Ela categoriza os leitos que deem ser implementados e a localização sugerida para a implantação dos hospitais de campanha (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). A portaria prioriza a reorganização de instalações hospitalares já existentes para o aumento a capacidade de leitos destinados a Covid-19, promovendo até mesmo que algumas unidades hospitalares sejam dedicadas ao tratamento exclusivo da doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Outra forma de ampliar a quantidade de oferta de leitos é sugerida na portaria através da contratação de leitos em unidades da esfera privada, ou seja, hospitais particulares sendo contratados pelas secretarias de saúde para atendimento a vítimas da Covid-19 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Quando proposto a instalação de hospitais de campanha, estes devem ser implantados em locais que sejam próximos a unidades de saúde permanentes, em estádios de futebol ou centros de convenções, em áreas abertas, desde que vinculadas a estruturas hospitalares existentes, ou em qualquer estrutura que comporta a instalação de uma estrutura do porte de um hospital de campanha (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Os serviços mencionados na portaria que devem ser prestados nos hospitais de campanha são esterilização, lavanderia, laboratório e leitos de internação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Este último é classificado em leito de internação clínica voltado para pacientes de baixa gravidade e leito de suporte ventilatório pulmonar, para pacientes cujo estado e de alta complexidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). A proporção sugerida de leitos é de 10 leitos de suporte ventilatório para cada 40 leitos de internação clínica, mas essa proporção pode ser alterada se constatada a necessidade pela equipe técnica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Não existe menção a equipamentos necessários para a composição do hospital de campanha, exigências de pessoal, considerações a respeito de impactos ambientais ou qualquer outra medida sustentável, apenas algumas exigências que ainda assim podem ser flexibilizadas de acordo com as necessidades e parecer técnico. Ou seja, foi uma portaria que não ofereceu um embasamento científico para auxiliar as secretarias estaduais e municipais de saúde para o planejamento e implantação de hospitais de campanha, o que é refletido nos Termos de Referência publicados por estas secretarias.

#### 4.6 *BENCHMARK*

O mesmo guia da OMS que propõe as tipologias das equipes médicas de emergência (EMT), também apresenta uma lista de requisitos mínimos para o suporte operacional destas equipes. A lista contempla todo o funcionamento de uma instalação de saúde, desde questões de apoio logístico como comunicação, transporte, alimentação, gestão

de armazém, estrutura e outros, até higiene, descarte de resíduos, abastecimento de água etc.

Cruzando as informações contidas neste guia da OMS com os tópicos analisados na segunda parte do Capítulo 3 e os casos apresentados neste Capítulo, serão detalhados aqui somente os padrões mínimos e as recomendações sugeridas para energia, que contará com a análise realizada na Seção 3.2.1, projeto de construção, combinada com a Seção 3.2.2, gestão de resíduos, de acordo com o apresentado na Seção 3.2.3, água, em concordância com a Seção 3.2.4, e tecnologia e comunicação, que se baseou no que é apresentado na Seção 3.2.5.

#### *4.6.1 Energia e combustível*

Para garantir o fornecimento de energia e iluminação para as EMT, o guia reconhece os benefícios da energia solar e outras formas de energia renováveis, mesmo que haja a necessidade complementar a geração de energia por meio de combustíveis (WHO, 2021). Priorizam a escolha por combustíveis que não afetem as necessidades de serviços locais, para não gerar um impacto ainda mais negativo.

Desta forma, calcular as exigências mínimas e máximas de energia, a capacidade de geração de energia, planejar os horários de pico para equipamentos que consomem mais energia e comunicar os cálculos diários de consumo esperado são requisitos mínimos para o bom funcionamento dos EMT. Além disso deve-se garantir que a distribuição de energia seja ininterrupta e sem variações de carga. Para isso, as microrredes apresentadas por Callaway *et al.* (2014) e Tanaka *et al.* (2013) são fundamentais.

Como recomendação para otimização do atendimento médico, é indicado que os circuitos elétricos sejam instalados por eletricista qualificado, alerta que o uso de energias a partir de fontes renováveis não são capazes de atender as necessidades de

um hospital de campanha por 24 horas, que o uso de geradores de ter redução de ruídos e estimulam o uso de baterias para manter o hospital em funcionamento em casos de interrupção do fornecimento de energia (NAOR *et al.*, 2017; WHO, 2021). Como medida para garantir o fornecimento de energia, a Cruz Vermelha propõe o uso de 2 geradores movidos a diesel, da mesma forma que o IDF (NAOR *et al.*, 2017). No entanto, seria interessante a substituição do diesel por outro combustível menos poluente, como o gás, por exemplo, uma tecnologia já disponível no mercado (WHO, 2021). O gerenciamento seguro de energia elétrica gera benefícios tanto no que diz respeito à eficiência quanto à captação de energia.

#### *4.6.2 Planejamento da Construção*

A estrutura de um hospital de campanha deve garantir a segurança das pessoas que nele trabalham, os que nele são atendidos e não gerar danos ao ambiente em que está inserido. Fatores como iluminação, preparação do solo, ventilação natural e vedação devem ser levados em consideração quando da instalação de uma estrutura de hospital de campanha.

O espaço físico interno deve estar de acordo com os padrões da OMS, os acabamentos devem ser de material resistente à água e ser facilmente limpo com desinfetante (WHO, 2021). A estrutura que abriga o hospital de campanha deve ser durável para resistir ao desgaste natural e ser resistente às condições climáticas onde ele será instalado. O piso deve ser sólido, com antiderrapante, ser antiestática e resistente ao desgaste, à água e ao fogo. As estruturas devem ter altura suficiente para o deslocamento a equipe durante o atendimento médico. As áreas devem ter acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, vem como tem que haver a preocupação com a garantia da ventilação cruzada.

Todas as instalações devem considerar um sistema de ventilação, seja ele natural ou mecânico, o fluxo de ar deve ser unidirecional desde as áreas limpas às áreas sujas

(WHO, 2021). Enfermarias e áreas separadas da estrutura principal do hospital de campanha também devem ser bem ventiladas a fim de criar um espaço de isolamento para casos de doenças infecciosas. Este tipo de área, destinada a pacientes com doenças infecciosas, requer uma frequência de troca de ar de pelo menos 6 trocas por hora. Em contrapartida, os quartos normais de internação precisam de apenas 4 trocas por hora.

Hospitais de campanha instalados em locais de clima frio ou quente devem garantir uma estabilidade do clima em uma faixa que varia de 20° a 30°C. Essa medida pode ser alcançada por meio de janelas, ventilação cruzada, ventoinha e acesso a brisa fresca, por exemplo. Outro dado importante é a medição de CO<sub>2</sub>, que indica a qualidade do ar no ambiente.

Planejar a configuração (leiaute) do hospital de campanha para atender as necessidades imediatas também é função da construção, e precisa levar em consideração aspectos como risco de segurança, avaliação do local, eventuais expansões, necessidade de drenagem do solo etc. A sequência e que as áreas são instaladas também interfere na qualidade do atendimento e na eficiência da instalação. Para isso, deve se antecipar os casos mais críticos e urgentes, garantindo, assim, que a população afetada seja atendida o mais cedo possível.

#### *4.6.3 Gestão de resíduos*

Cada hospital de campanha é responsável pela gestão dos resíduos que produz. O descarte adequado, a reciclagem e a redução da geração de lixo são formas de atuação da gestão de resíduos.

Desenvolver procedimentos padrões para a gestão de resíduos que atuem em todo o ciclo devem ser disponibilizados para o pessoal. De igual importância é o treinamento e o fornecimento de EPI adequado para a pessoa por manusear os resíduos.

Organizar os resíduos em categorias como perfurocortantes, infecciosos, comum e perigoso, e determinar uma área para armazenamento seguro, com capacidade mínima para 2 dias de produção de resíduos, até que este possa ser encaminhado para o descarte final adequado.

O planejamento do tratamento e descarte de resíduos deve seguir as normas internacionais e locais. Implementar tecnologias de tratamento de resíduos infecciosos baseada em incineração ou não-incineração, como quarentena, por exemplo, são medidas que garantem a segurança do descarte de resíduo infecciosos produzido em hospitais.

#### *4.6.4 Água*

A água é um recurso indispensável para o funcionamento de uma instalação médica, e não seria diferente em um hospital de campanha, onde muitas vezes esse recurso é ainda mais escasso do que o normal. Os hospitais de campanha devem garantir o acesso à água potável para pacientes e funcionários, pois sem ela não é possível oferecer cuidados seguros com a saúde.

A estimativa de consumo de água em um hospital de campanha é de 40 a 60 litros por membro da equipe por dia, quantidade igual a de um paciente internado, 5 litros por atendimento ambulatorial e 100 litros por intervenção cirúrgica e parto. Para assegurar o acesso a água limpa, pode-se utilizar de recursos como equipamento adequado para o tratamento de água que siga as exigências da OMS e qualquer regulação local. A água é tratada com um desinfetante para que não haja coliformes fecais no estágio final do tratamento.

Outra medida importante é garantir uma quantidade mínima de armazenamento de água que garanta 48 horas de fornecimento para casos de interrupção. Os Tipos 2 e 3 de EMT exigem a instalação de um sistema de abastecimento de água pressurizada para

o fornecimento de água para as áreas clínicas (WHO, 2021). Da mesma forma, é necessário garantir pontos de oferta de água potável em áreas do hospital tais como refeitório, sala de descanso, área de espera e outros. O guia ainda ressalta que o uso de tratamento de água com múltiplas barreiras é uma opção otimizada para reduzir o risco de consumo e água imprópria.

A água é um recurso importante no combate a contaminações, por possibilitar a higienização de objetos e mãos, por exemplo. No entanto, o risco de contaminação cruzada é aumentado por meio de torneiras, devido ao dispositivo ser acionado com as mãos. Para evitar esse tipo de contaminação, é aconselhável a instalação de torneiras com sensores infravermelhos, o que dispensa o contato com a superfície. O acesso à água tratada reduz o risco de proliferação de doenças como a cólera, doença comum em locais que foram atingidos por desastres.

#### *4.6.5 Tecnologia e comunicação*

Os EMT devem ser capazes de se comunicar com outras unidades de saúde e coordenações do sistema de saúde a fim de entregar informações. Para isso, equipamentos e sistemas de comunicação devem garantir a transferência de informações por meio de mensagens de voz, relatórios diários, chamadas telefônicas de emergência e outros. Além disso, deve-se garantir um sistema de *backup* por medida de segurança.

É exigido que se tenha pelo menos um sistema de comunicação que tenha backup de voz e dados, e os membros da equipe recebam treinamento para a utilização dos equipamentos de comunicação. Um espaço dentro da área administrativa do hospital de campanha deve ser destinado às comunicações, com tecnologia robusta o suficiente para garantir a segurança dos dados.

Um sistema secundário para quando houve falha na cobertura móvel e conhecimento das leis locais sobre proteção de dados, aumentar a capacidade de banda larga para permitir videochamadas e teleconsultas, criar um registro das chamadas possibilitando o rastreamento de chamadas importantes como transferência de paciente ou pedido de suprimentos, são práticas que otimizam a comunicação de um hospital de campanha.

O Quadro 2 apresenta um resumo dos requisitos mínimos para implantação de um hospital de campanha, segundo as informações encontradas na revisão narrativa do Capítulo 3 e a revisão realizada neste Capítulo. A primeira coluna traz os tópicos levantados na segunda parte do Capítulo 3, enquanto a segunda coluna é apresentada como uma pergunta, a partir das explicações contidas no Quadro 1. Nota-se que, apesar de a OMS não realizar a instalação de hospitais de campanha, por meio de seu guia foi quem mais abordou questões relacionadas a energia, planejamento de construção, água, gestão de resíduos e tecnologia. Por outro lado, o Ministério da Saúde foi o que menos exigiu requisitos para hospitais de campanha. As outras instituições têm seus requisitos mínimos a partir de experiências anteriores.

Portanto, este capítulo apresentou os requisitos mínimos exigidos – segundo o Guia da OMS – e os realizados, como vistos nas experiências de instituições internacionais, e até mesmo aqui foi percebida a ausência de questões sustentáveis na prática.



Quadro 2 - Comparativo de adoção de requisitos mínimos

		<b>Médicos Sem Fronteiras</b>	<b>Federação Internacional da Cruz Vermelha</b>	<b>Forças de Defesa de Israel</b>	<b>Organização Mundial da Saúde</b>	<b>Ministério da Saúde do Brasil</b>
<b>Informações Gerais</b>	Instala Hospital de Campanha?	Sim	Sim	Sim	Não	Não
	Divulga manuais?	Não	Não	Não	Sim	Sim
<b>Energia e Combustível</b>	Prioriza combustíveis de baixo impacto?	Não	Não	Não	Não	Não
	Calcula capacidade e de geração de energia?	Não	Não	Não	Sim	Não
	Planeja horário de pico?	Não	Não	Não	Sim	Não
	Garantia de energia ininterrupta.	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
	Usa geradores?	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
	Promove uso consciente de energia?	Não	Não	Não	Sim	Não

		<b>Médicos Sem Fronteiras</b>	<b>Federação Internacional da Cruz Vermelha</b>	<b>Forças de Defesa de Israel</b>	<b>Organização Mundial da Saúde</b>	<b>Ministério da Saúde do Brasil</b>
<b>Planejamento da Construção</b>	Tipo de estrutura usada.	Tendas	Tendas	Tendas	Não Aplicável	Não Aplicável
	Localização	Diversas	Diversas	Diversas	Não Aplicável	Não Aplicável
	Detalha material de acabamento?	Sim	Não	Não	Sim	Não
	Desenho de layout	Área de triagem, laboratório, raio-x, centro cirúrgico, cuidados emergenciais, observação, pré/pós-operatório, UTI, área de esterilização e até 3 enfermarias	Módulo cirúrgico, módulo esterilização, módulo internação/enfermaria, módulo de isolamento, módulo laboratório, módulo raio-x, módulo farmacêutico, módulo administração, módulo TI e módulo energia e iluminação.	7 unidades clínicas: triagem e emergência, medicina interna, ortopedia, pediatria, obstetrícia e ginecologia, sala de operações e recuperação, e UTI.	Triagem, cuidados emergenciais, raio-x, laboratório, reabilitação, sala de cirurgia, ortopedia, esterilização, UTI	Não
	Detalha sistema AVAC?	Não	Não	Não	Sim. Controle de temperatura e qualidade do ar no ambiente.	Não
<b>Gestão de Resíduos</b>	Detalha descarte de resíduos?	Não	Não	Não	Sim	Não

		<b>Médicos Sem Fronteiras</b>	<b>Federação Internacional da Cruz Vermelha</b>	<b>Forças de Defesa de Israel</b>	<b>Organização Mundial da Saúde</b>	<b>Ministério da Saúde do Brasil</b>
	Organização de resíduos por categoria?	Não Disponível	Não Disponível	Não Disponível	Perfurocortante, infeccioso, comum e perigoso. Área de armazenamento seguro de resíduo.	Não
	Procedimentos para tratamento de resíduos infecciosos	Não Disponível	Não Disponível	Não Disponível	Armazenamento, desinfecção, quarentena e/ou incineração.	Não
<b>Água</b>	Detalha técnica para coleta e/ou tratamento de água?	Não	Sim. Bombas de captação de água.	Envio de água potável e/ou instalação de purificadores de água.	Sim. Múltiplas barreiras e tratamento de água residual	Não
<b>Tecnologia e Comunicação</b>	Possui equipamentos de comunicação?	Não Disponível	Sim	Sim	Sim	Não
	Detalha sistema de comunicação e tecnologia?	Não Disponível	Computadores portáteis, satélite, telefone e outros.	Sistema de coleta de dados médicos eletrônicos	Backup de informações, banda larga, equipamentos de comunicação capaz de realizar videochamadas e teleconsultas.	

Fonte: Autora (2022)

## **5. HOSPITAIS DE CAMPANHA PARA COMBATE À COVID-19 NO BRASIL**

Na administração pública, existem algumas regras a serem seguidas para a contratação de serviços e aquisições de bens. A mais conhecida delas é a Lei Nº 8.666, de 1993, também conhecida como a lei das licitações (BRASIL, 1993). Uma das modalidades de licitação é o pregão eletrônico, que é regulamentado pelo Decreto Nº 10.024, de 2019 (BRASIL, 2019). Cabe observar que a Lei Nº 8.666, de 1993, será revogada a partir do dia 2 de abril de 2023, um domingo. Portanto, a partir do dia 3 de abril, esta será substituída pela Lei Nº 14.133, de 2021 (SENADO FEDERAL, 2022).

Nesta modalidade de licitação, há a exigência de um documento elaborado a partir de estudos técnico contendo todos os elementos necessários para caracterizar o objetivo da licitação (BRASIL, 2019). A este documento, dá-se o nome de Termo de Referência (TR) ou projeto básico. Este é um documento obrigatório para toda contratação de serviços no âmbito da administração pública.

Um TR deve conter as seguintes informações: definição do objeto contratual, o valor estimado da licitação de acordo com o preço de mercado, um cronograma, se necessário, os critérios de aceitação do objeto, os deveres do contratado e do contratante, uma relação de documentos necessários para averiguar a qualificação técnica e financeira da empresa contratada, os procedimentos de fiscalização e gerenciamento do contrato ou da ata de registro de preços, o prazo para execução e as sanções previstas (BRASIL, 2019). Por outro lado, o Projeto Básico exige um nível de precisão maior, tal como os tipos de serviços a serem realizados e os materiais e equipamentos requisitados (BRASIL, 1993). O TR é usado em pregões eletrônicos, enquanto o Projeto Básico é usado em licitações e contratos da administração pública, isto porque o Projeto Básico é usado em contratações que contemplem obras e serviços de engenharia, já o TR é para contratações de bens e serviços comuns.

O que é comum aos dois documentos é o fato de serem usados par a contratação de serviços por parte da administração pública, serem elaborados com base em estudos técnicos e que consideram as necessidades do objeto e de servirem como um norte par as empresas concorrentes durante o processo de licitação. Portanto, aqui são tratados de igual forma, isto é, com a mesma finalidade, que é a contratação de empresas que instalem e administrem um hospital de campanha.

Durante a pandemia de Covid-19, uma das medidas de aturar com resposta a este desastre foi a instalação de hospitais de campanha por parte de prefeituras, estados e até a iniciativa privada. Em relatório, o Ministério Público Federal, por meio da Procuradoria Geral da República, calculou mais de 70 hospitais de campanha de âmbito estadual instalados durante os anos de 2020 e 2021 para o combate à pandeia de Covid-19 (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2021).

Em razão do estado de calamidade pública provocado pela pandemia de Covid-19, foi determinada a dispensa de licitação para a aquisição de bens, serviços e insumos de saúde destinados ao enfrentamento da doença. No entanto, esta dispensa não exime a apresentação de um Projeto Básico ou TR (ALMEIDA *et al.*, 2020). Em razão desta obrigatoriedade, as secretarias estaduais e municipais de saúde tiveram que elaborar esses documentos para a instalação de hospitais de campanha.

Para fins de análise, foram selecionados quatro hospitais de campanha instalados no Brasil, para detalhamento do TR ou do Projeto Básico. Os critérios para a escolha dos hospitais se deram por serem TR que contemplam a instalação completa do hospital de campanha e por serem documentos de fácil acesso, todos estão disponíveis na *internet*. A título de curiosidade, os hospitais localizam-se nos Estados de Alagoas, Ceará, Sergipe e São Paulo, sendo apenas um deles de iniciativa do governo estadual, enquanto os outros foram municipais.

## 5.1 HOSPITAL DE CAMPANHA ALAGOAS

Dos hospitais analisados, este é o único de iniciativa do Governo Estadual. Proposto em 5 de junho de 2020, tinha como objetivo a contratação emergencial de empresa que realizasse a locação com montagem e desmontagem da estrutura de um hospital de campanha com capacidade para 70 leitos (ALAGOAS, 2020).

No Projeto Básico descrito no TR, o hospital de campanha contaria com uma estrutura de 1.952m<sup>2</sup>, sendo 1.400m<sup>2</sup> em forma de um galpão lonado para servir de estrutura principal interligada a tendas que serviriam de apoio administrativo, para colaboradores e outros interesses (ALAGOAS, 2020). Essa interligação seria dada por túneis alveolares também em lona, com estrutura de aço. Como medida de segurança e isolamento, o galpão teria sua área delimitada por meio de tapumes metálicos que formariam uma espécie de muro (ALAGOAS, 2020).

Na parte interna do hospital, as exigências foram a divisão dos ambientes com o uso de painéis TS com acabamento na cor branca e altura de 2,9m. o piso deveria ser composto por 3 camadas, sendo o primeiro em placa de aço e madeirite plastificado naval, seguido por placas modulares de polipropileno de alta densidade e impacto e, por último, piso em PVC (tipo *bus*) (ALAGOAS, 2020). Como o piso interno deveria ficar mais alto que o externo, foi exigido que se colocasse rampas de acesso (ALAGOAS, 2020). Outra exigência da área interna foi que todos os ambientes montados com divisórias deveriam ter fechamento no teto por meio de metalon e forrado de lona (ALAGOAS, 2020).

A climatização do galpão, principal, onde se localizariam a enfermaria e a UTI deveria dar por *self contained*, o que permite a troca de ar, enquanto os anexos seriam refrigerados com ar-condicionado tipo split (ALAGOAS, 2020). A iluminação foi toda panejada para usar lâmpadas em LED ou placas em LED de sobrepor, sempre brancas e de potência de 6.400k (ALAGOAS, 2020).

Contêineres seriam usados para servir de banheiros dos colaboradores, com medidas de 6m x 2.4m em PVC branco, com box interno com porta, vaso sanitário em cerâmica com caixa acoplada, balcões com pontos de água, cuba em cerâmica, chuveiro elétrico e suportes para toalhas e sabonetes (ALAGOAS, 2020).

A divisão do hospital foi proposta em áreas de enfermaria, UTI, ponto de enfermagem/prescrição e evolução, banheiro para pacientes, sala de apoio administrativo, sala de descanso, refeitório/copa, vestiário, farmácia, central de abastecimento farmacêutico, sala de roupa limpa, almoxarifado e arsenal (ALAGOAS, 2020).

A lista de itens que consta no TR analisado, detalha 50 materiais necessários para a instalação do hospital de campanha, além de contemplar os serviços de montagem e desmontagem da estrutura, totalizando, assim, 52 itens. Entre os itens relacionados a estrutura física do hospital de campanha, tem-se: divisórias em painéis TS em padrão “octanorm” com altura de 2.9m (670m), divisórias com altura de 1m (38m), divisórias metade em TS com acabamento em branco e a outra metade em vidro emoldurado, também com altura de 2,9m (18), estrutura em metalon revestida com lona para o fechamento do teto (1.952m<sup>2</sup>), piso modular em polipropileno esterilizável, com placas de 100cm x 25cm (1.952m<sup>2</sup>), piso em placas de aço e madeirite plastificado naval (1.952m<sup>2</sup>), piso em PVC (tipo bus) com forro de poliéster e gramatura de 800gms/m (1.952m<sup>2</sup>) (ALAGOAS, 2020).

A estrutura do galpão foi descrita como modelo duas águas com sistema de arrasto tipo duas águas, fabricado em estrutura de treliça em ferro de aço, medindo 20m x 70m (totalizando 1.400m<sup>2</sup>), um pé direito de 5m, devem ser confeccionados com lona de vinil antichamas e impermeável (ALAGOAS, 2020). A cobertura das áreas de apoio tem modelo bandeira retas, devem ser desmontáveis e medir 5m x 6m cada, totalizando uma área de 540m<sup>2</sup>, em vinis antichamas impermeável e branca, a ser instalada em estrutura

de ferro galvanizado (ALAGOAS, 2020). Dois contêineres com medidas de 6m x 2.4m, em PVC, em PVC branco devem servir de banheiro contendo 4 boxes internos com porta, um vaso sanitário em cada box, 2 balcões com ponto de água e cuba, 3 boxes com chuveiro elétrico, suporte para toalha e sabonete (ALAGOAS, 2020). Outros dois contêineres com as mesmas medidas devem conter 2 boxes internos com porta e 1 vaso sanitário em casa, 2 balcões em cuba e ponto de água, 1 box com chuveiro elétrico, suporte para toalhas e sabonete (ALAGOAS, 2020).

A quantidade de equipamento para garantir a refrigeração do ambiente é de 17 unidades de ar-condicionado modelo split 9.000 btus, 2 de 18.000 btus e 1 de 22.000 btus, além de 14 *self contained* (ALAGOAS, 2020). Para fornecer a energia elétrica necessária, foram requisitados 2 geradores de 180kVa (ALAGOAS, 2020). Para a coleta de resíduos, foram solicitadas 25 lixeiras de 50l com pedal, na cor cinza, que é a cor que identifica os resíduos gerais não-recicláveis ou mistos, ou contaminados não passíveis de separação (ALAGOAS, 2020).

Outras estruturas como tendas modelo piramidal de 6m x 6m (2 unidades) e 3m x 3m (3 unidades), a cobertura dos túneis em modelos alveolares desmontáveis confeccionados em vinil antichamas (4 unidades) e túneis desmontáveis de higienização (2 unidades), também constam na lista detalhada de itens, para além de outros objetos necessários como leitos, vasos sanitários, mesas, beliches etc. (ALAGOAS, 2020).

Entre as obrigatoriedades que devem conter em um TR, a declaração do objeto está bem detalhada. Existe a fundamentação da contratação, de forma simplificada, justificada pela pandemia de Covid-19, tem também o resumo da descrição da solução apresentada. Os requisitos da contratação, que consistem na montagem de um hospital de campanha, com instalação elétrica, hidráulica, climatização e rede de comunicação, além de equipamentos, mobiliário e utensílios necessários a um hospital de campanha. Sobre critérios de medição e pagamento, itens obrigatórios em um TR, o documento



não estabelece um parâmetro para mensurar o andamento do serviço contratado, no entanto, estabelece os prazos para pagamento e recebimento de Nota Fiscal (ALAGOAS, 2020).

Outra informação obrigatória em um TR que foi apresentada imprecisamente é a estimativa de preços, pois não foram discriminados, apenas os meios utilizados para o cálculo, que foram o portal de compras do governo, pesquisa publicada em mídia especializada, sites eletrônicos especializados, contratações similares por outros entes públicos ou por pesquisa realizada com fornecedores em potencial. A adequação orçamentária é justificada pelo orçamento do Estado para o exercício de 2020 (ALAGOAS, 2020).

Nota-se, portanto, que as obrigações legais para a publicação de um TR foram cumpridas, porém o documento não contempla aspectos sustentáveis. Além disso, esta foi a licitação abandonada, não sendo homologada.

A decisão da secretaria estadual de saúde foi adaptar uma maternidade para que esta fosse dedicada ao atendimento de pessoas contaminadas pelo coronavírus. O hospital de campanha Dr. José Fernandes Lima contou com 26 leitos equipados com monitores, bombas de infusão e ventiladores mecânicos (CORREIO DOS MUNICÍPIOS, 2020).

Esta decisão tornou possível atender a necessidade de oferecer um hospital de campanha aos cuidados da Covid-19 em menor tempo e utilizando-se de uma estrutura já existente que tinha acesso à fornecimento de água, gases medicinais, energia elétrica, coleta de resíduos, além de leitos e equipe médica. Provavelmente, esta mudança de estratégia provocou redução de gastos, já que se utilizou de infraestrutura existente, sem necessidade de compra ou contratação adicional, como no caso do TR.

Mesmo com a mudança de estrutura para o hospital de campanha, o novo documento não fez menção a nenhuma medida que visasse a eficiência energética, a gestão de resíduos ou qualquer outro benefício sustentável para a instalação.

O Quadro 3 apresenta o sumário que consta no TR publicado pela Secretaria de Saúde do Estado de Alagoas para a montagem e desmontagem de um hospital de campanha com capacidade para 70 leitos, na cidade de Arapiraca.

Quadro 3 - Sumário do TR de Arapiraca - AL

Sumário do Termo de Referência	Declaração do objeto
	Fundamentação simplificada da contratação
	Descrição resumida da solução apresentada
	Especificações
	Enfermarias
	Uti
	Porto de enfermagem/prescrição e evolução
	Banheiro pacientes
	Sala de apoio administrativo
	Sala de descanso
	Refeitório/Copa
	Vestiário
	Farmácia
	Central de abastecimento farmacêutico
	Sala de roupa limpa
	Almoxarifado
	Arsenal
	Classificação dos serviços comuns
	Requisitos da contratação
	Modelo de execução do objeto
	Materiais a serem disponibilizados
	Informações relevantes para o dimensionamento da proposta
	Obrigações da contratante
	Obrigações da contratada
	Subcontratação
	Alteração subjetiva
	Acompanhamento e fiscalização do contrato
Recebimento e aceitação do objeto	
Critérios de medição e pagamento	
Reajuste	
Garantia de execução	
Sanções administrativas	
Estimativa dos preços	
Adequação orçamentária	

Fonte: Autora (2022)

## 5.2 HOSPITAL DE CAMPANHA CEARÁ

Este hospital, de iniciativa municipal, produziu o TR com mais página entre os analisados nesta pesquisa. O documento publicado em março de 2020, divulga os requisitos necessários para a instalação de um hospital de campanha com capacidade

para 204 leitos no Estádio Presidente Vargas, incluindo uma planta da instalação (FORTALEZA, 2020).

A escolha da localização se deu baseada na centralidade do estádio, o que otimiza e garante a eficiência logística de acesso para pacientes, equipe médica e de apoio e também suprimentos (FORTALEZA, 2020). Apesar de conter um desenho da planta baixa do projeto, este se encontra em baixa definição, o que dificulta a identificação das áreas descritas no documento. Ao que parece, constam apenas áreas de vestiários, bloco de apoio, área que contempla os 204 leitos, um espaço delimitado para possível expansão, acesso de profissionais, acesso de ambulância e saída de profissionais (FORTALEZA, 2020).

Isto é, diferente do Projeto Básico apresentado no hospital de campanha de Alagoas, que continham as unidades operacionais detalhas e com os recursos necessários, este TR não apresente este mesmo nível de especificação. No entanto, apresenta listas de medicamentos, materiais e equipamentos médico-hospitalares necessários para o devido funcionamento da instalação (FORTALEZA, 2020). Pela análise destas listas, infere-se que serão oferecidos neste estabelecimento, exames laboratoriais, e especializados, como raio-x, ultrassonografia e eletrocardiografia, mas não é especificado se isso se dará em um espaço exclusivo (FORTALEZA, 2020).

Apesar de usar argumentos como fácil acesso ou localização adequada na escolha do estádio, não esclarece aspectos relacionados a fornecimento de energia, abastecimento de água, coleta de resíduos e detalhamento da estrutura utilizada (FORTALEZA, 2020). No que diz respeito a tecnologia, outro ponto levantado na seção sobre sustentabilidade em hospitais de campanha, o TR exige que a contratada ofereça os equipamentos de tecnologia da informação adequados aos critérios da secretaria municipal de saúde, e disponibilize computadores, impressoras, tablets, softwares etc. para o funcionamento do estabelecimento (FORTALEZA, 2020).

Este termo teve o foco em discriminar medicamentos, exames oferecidos, material médico-hospitalar, equipamentos e recursos humanos, bem como uma planta da futura instalação, no entanto, desconsiderou questões relacionadas à estrutura física e os serviços de apoio necessários para o funcionamento do hospital de campanha. Da mesma forma, não cita qualquer referência ao tema sustentabilidade, seja por meio de metas de eficiência energética, gestão de resíduos, reaproveitamento de água, estrutura ou outro ponto crítico.

#### Quadro 4 - Sumário do TR de Fortaleza - CE

Sumário do Termo de Referência	Introdução	
	Do objeto	
	Dos objetivos	
	Justificativa Técnica	Descrição dos serviços
		Hospital de Campanha
		Serviço de apoio terapêutico e diagnóstico - SADT
		Características dos serviços contratados
		Aquisição de material de consumo e contratações
		Sistema de informação
		Sistema de gestão eletrônico
	Gestão de pessoas	
	Obrigações e responsabilidades da organização contratada	
	Obrigações e responsabilidades da contratante	Permissão de uso e administração de bens móveis e imóveis
		Metas do contrato de gestão
		Metas de equipe mínima
	Sistemática de liberação de parcelas	
	Sistemática de avaliação e valoração de indicadores de acompanhamento	
	Supervisão, avaliação e acompanhamento	
	Prazo de vigência e da transição	
	Condições para elaboração do programa de trabalho	Programa de trabalho
		Proposta financeira
	Avaliação da organização social a ser selecionada	
	Anexos	Relação mensal de exames - SDAT
		Relação mensal de insumos: material médico hospitalar
		Relação mensal para carros de emergência
		Relação mensal de medicamento
		Relação de equipamentos
		Relação de recursos humanos
		Planta baixa do hospital de campanha

Fonte: Autora (2022)

### 5.3 HOSPITAL DE CAMPANHA SERGIPE

Dos documentos analisados para o estudo de caso, o hospital de campanha em Sergipe foi o único que não apresentou um TR, mas sim um Projeto Básico. O Projeto Básico, publicado em abril de 2020, previa a instalação de um hospital de campanha com capacidade para 50 leitos na região metropolitana de Aracaju (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020).

Entre os elementos necessários para um artefato de planejamento, seja ele TR ou Plano Básico, o documento cumpriu com as obrigações de apresentar a declaração do objeto, a fundamentação da contratação, a descrição da solução, os requisitos da contratação, os critérios de pagamento, a estimativa de preços e a adequação orçamentária (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020).

O documento descreve que as estruturas utilizadas devem ser metálicas, climatizadas, com fechamento em lona vinílica e com piso em tablado coberto em compensado e revestido em linóleo lavável (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020).

Os espaços forma propostos para serem divididos em áreas de farmácia, recepção, triagem, posto de enfermagem, posto médico, esterilização, expurgo, necrotério, área de armazenamento de roupas sujas, depósito de material de limpeza, banheiros individuais para pacientes (masculino e feminino), banheiros individuais para funcionários (masculino e feminino), vestiários feminino e masculino, refeitório, área de paramentação feminino e masculino, área de descanso de funcionários feminino e masculino, sala de reunião, sala de administração, consultórios médicos, laboratório e coleta, e rede de gases medicinais (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020).

Os equipamentos descritos no documento são resumidos a aparelhos de raio-x portátil, leitos hospitalares e colchões, suporte para soro, carros de transporte de roupas sujas e limpas, eletrocardiograma, cardioversor, prancha de emergência, laringoscópio, carros de parada cardiorrespiratória (PCR), colar cervical e máscaras de oxigênio (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020). Para os leitos de UTI foram exigidos maca do tipo leito hospitalar de transporte, monitor multiparâmetro, ventilador mecânico, circuito para ventilador mecânico reutilizável, ressuscitador manual, suporte para soro, bomba de infusão e uma escada com dois degraus (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020). Por outro lado, os leitos de enfermagem, que são a maioria, 48, não tiveram exigências documentadas.

Para a estrutura, estimou-se o uso de 12 contêineres de 6m x 2,5m cada, para a montagem de ambientes como banheiros, vestiários, paramentação, descarte de paramentação e abrigo para resíduos (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020). A estrutura metálica para cobertura do hospital deveria atender as medidas de 1.000m<sup>2</sup> (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020). Toldos de 6m x 6m seriam usados para acesso e saúde de funcionários e pacientes (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020). As medidas de cada uma das áreas internas também estão descritas no Projeto Básico.

O Projeto Básico deste hospital de campanha não fez menção a questões básicas como captação de água, coleta de resíduos, tecnologia ou fornecimento de eletricidade, nem mesmo por meio de obrigatoriedade do uso de geradores, por exemplo. Isto demonstra desinteresse em questões relacionadas à sustentabilidade. A única especificidade encontrada no documento foi a do piso do hospital de campanha, que exige um acabamento composto por matéria prima natural, que é o linóleo, fora isso, não há referência a tipos de acabamento que visem ser menos danosos ao meio ambiente, seja por sua composição, seu método fabril ou descarte (NOSSA SENHORA DO SOCORRO, 2020).

## Quadro 5 - Sumário do TR de Nossa Senhora do Socorro - SE

Sumário do Termo de Referência	Introdução		
	Objeto		
	Base legal		
	Fundamentação simplificada da contratação		
	Justificativa		
	Tipo de estabelecimento pretendido		
	Atividades a serem desenvolvidas	Internação para pacientes adultos	
	Local para implantação da prestação de serviços		
	Infraestrutura física e instalação	Espaço hospitalar	Espaços
			Estrutura do leito tipo UTI
			Equipamentos
		Estrutura e equipamento envolvido na montagem	
		Estruturas internas	
	Modelo de proposta		
	Recursos humanos		
	Vigência da prestação de serviços		
	Critérios de pagamento/transferências de recursos		
	Dotação orçamentária		
	Responsabilidade das partes	Do contratante	
		Da contratada	
	Procedimentos gerais da seleção		
	Julgamento e classificação		
	Recursos administrativos		
Penalidades no processo de seleção			
Disposições finais			
Foro			

Fonte: Autora (2022)

### 5.4 HOSPITAL DE CAMPANHA SÃO PAULO

A secretaria municipal de saúde de São Paulo publicou um TR para dois hospitais de campanha que forma instalados na cidade, Pacaembu e Anhembi. Este documento, diferente dos outros analisados neste estudo, não contempla os elementos necessários para um TR ou Projeto Básico como declaração do objeto, estimativas de preços, fundamentação etc., mas propõe diretrizes para servirem de norte para a construção desses hospitais (SÃO PAULO, 2020).

Publicado em 1 de abril de 2020, com apenas 4 páginas, estabeleceu que os hospitais de campanha são instalados um no complexo desportivo do Pacaembu e o outro no centro de convenções do Anhembi, com capacidade para 200 e 100 leitos respectivamente (SÃO PAULO, 2020). Estabeleceu critérios para os projetos como, por exemplo, a reserva de 5 a 10% dos leitos para casos que necessitem de estabilização e que estes leitos devem ter condições de garantir assistência de 24 horas para posterior



encaminhamento à rede hospitalar municipal (SÃO PAULO, 2020). Determina que os leitos de estabilização tenham instalações de gases medicinais (SÃO PAULO, 2020).

Exige que cada leito de observação tenha 4 tomadas elétricas, que a instalação de banheiros deve corresponder a proporção de 1 banheiro com duas bacias e chuveiro para cada 20 leitos (SÃO PAULO, 2020). A cada 20 leitos também deve ser montada uma sala de utilidade, uma sala de preparo de medicação e um posto de enfermagem (SÃO PAULO, 2020).

Depósito de material de limpeza, salas de apoio, setor de acolhimento, rouparia, farmácia, sala de ultrassom, sala de raio-x e outras, devem ser dimensionadas para otimizar o fluxo e a dinâmica de trabalho das equipes (SÃO PAULO, 2020). Para a estrutura, o documento considera adequado o uso de tendas galpão com estrutura em aço galvanizado e colunas de sustentação de peça única, isto é, sem prolongamentos (SÃO PAULO, 2020). A cobertura deve ser em lona PVC branca, antimofo, antifungos e com proteção contra raios UV (SÃO PAULO, 2020). Para o piso, havendo a necessidade de instalação de piso elevado, que tenha altura de 10 cm em relação ao chão, em estrutura metálica, chapeada e com acabamento em placas de borracha tipo vinílico (SÃO PAULO, 2020). As divisórias usadas nos espaços devem ser do tipo “octanorm”, que facilita a modularidade dos espaços (SÃO PAULO, 2020).

Este TR, diferentemente dos outros até aqui analisados, detalha as diretrizes das instalações elétricas, hidráulicas, gases medicinais e geradores do hospital de campanha (SÃO PAULO, 2020). Enquanto os outros termos e projeto básico detalharam os equipamentos e materiais, este TR visa especificar o resultado que espera da instalação do hospital, ressaltando que tem critérios inegociáveis que precisam ser atendidos, sempre baseados em normas técnicas explicitadas no documento.

Este termo foi o único a fazer referência a gestão de resíduos, onde sugere o uso de “bags” no sistema de esgoto d hospital de campanha (SÃO PAULO, 2020). Este tipo de

sistema possibilita a coleta do mesmo para o futuro descarte por empresas especializadas em tratamento de resíduo hospitalar, tornando essa operação mais segura. Outro aspecto que é colocado no termo é que sejam utilizadas soluções sustentáveis na construção do hospital, isto é, soluções que visem o uso eficiente de energia, de água e de outros recursos naturais, da mesma forma que pede atenção para que a instalação minimize o custo de operação, conservação e manutenção. O requisito para os geradores é que tenham a potência adequada ao tamanho da instalação e que tenham silenciador para que reduzam o incômodo no ambiente (SÃO PAULO, 2020).

O Termo de Referência que contempla dois hospitais municipais de campanha, apesar de não cumprir as normas estabelecidas em lei como apresentar a declaração do objeto, os requisitos da contratação, os critérios de medição e pagamento, estimativas de preço etc., foi o único a demonstrar preocupação com sustentabilidade. O Quadro 6 lista os tópicos abordados no sumário do TR destinado a instalação dos hospitais de campanha do Anhembi e Pacaembu, em São Paulo.

Quadro 6 – Sumário do TR de São Paulo - SP

<b>Sumário do Termo de Referência</b>	Diretrizes gerais
	Diretrizes arquitetônicas
	Diretrizes estruturais
	Diretrizes instalações elétricas e hidráulicas
	Diretrizes instalações gases medicinais
	Diretrizes instalação geradores

Fonte: Autora (2022)

## 5.5 ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS

Comparando os três TR e o Projeto Básico estudados neste Capítulo, percebe-se que não houve um que atendesse a todas as exigências legais, fosse por falta as sanções, a relação de documentos exigida para atestar a qualificação das empresas concorrentes ou mesmo porque apenas considerou importante apresentar diretrizes técnicas sobre os hospitais de campanha, deixando de lado os requisitos legais. Para além das

questões legais relacionadas a elaboração de um TR, tem-se também a proposta de trazer soluções sustentáveis para este tipo de instalação, fator considerado apenas por um dos termos e mesmo assim, sendo apenas citado em uma das diretrizes, sem especificações.

O Quadro 7 apresenta de forma resumida uma comparação entre os quatro hospitais de campanha analisados neste capítulo, a partir do que deve constar em um TR, segundo a Lei Nº 12.349, de 2010, e informações gerais, semelhante ao que se propõe uma análise de conteúdo como apresentado por Kripka, Scheller e Bonotto (2015). Entre as principais diferenças, nota-se que apenas um deles foi proposto pelo Governo Estadual, sendo o mesmo a também não ser realizado. Os outros três foram propostos por secretarias municipais de saúde e tiveram suas operações realizadas no ano de 2020. A única semelhança entre os quatro documentos é sobre especificações do projeto, todos os outros itens tiveram divergência entre as propostas sendo o TR dos hospitais de campanha de São Paulo o que menos forneceu informações. Por outro lado, este foi o único TR que citou sustentabilidade em sua redação. Portanto, reforça-se a conclusão de que nenhum dos TR apresentou todas as informações necessárias exigidas pela legislação.

Quadro 7 - Comparativo dos TR

	Hospital de Campanha Alagoas	Hospital de Campanha Ceará	Hospital de Campanha Sergipe	Hospital de Campanha São Paulo
<b>Esfera responsável</b>	Estadual	Municipal	Municipal	Municipal
<b>Tipo de Documento</b>	Termo de Referência	Termo de Referência	Projeto Básico	Termo de Referência
<b>Foi realizado</b>	Não	Sim	Sim	Sim

	Hospital de Campanha Alagoas	Hospital de Campanha Ceará	Hospital de Campanha Sergipe	Hospital de Campanha São Paulo
<b>Ano de instalação</b>	-	2020	2020	2020
<b>Definição do Objeto</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Fundamentação simplificada da contratação</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Justificativa</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Especificações</b>	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Estimativa de custos</b>	Sim	Não	Sim	Não
<b>Cronograma físico-financeiro</b>	Sim	Sim	Não	Não
<b>Critérios de escolha da proposta</b>	Sim. Menor preço e prazo de entrega.	Sim. Nota considerando critérios técnicos e financeiros.	Sim. Menor valor e/ou melhor proposta	Não
<b>Deveres da Contratada</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Deveres da Contratante</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Relação de documentos para verificação da qualificação técnica e financeira das concorrentes</b>	Não	Sim	Sim	Não

	Hospital de Campanha Alagoas	Hospital de Campanha Ceará	Hospital de Campanha Sergipe	Hospital de Campanha São Paulo
<b>Procedimentos de gerenciamento e fiscalização</b>	Sim	Sim	Não	Não
<b>Prazo de execução</b>	Sim	Sim	Sim	Não
<b>Sanções</b>	Sim	Não	Sim	Não
<b>Planta baixa</b>	Não	Sim	Não	Não
<b>Faz referência a sustentabilidade</b>	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Autora (2022)

A partir das comparações dos TR e da revisão realizada, tem-se, portanto, lacunas e pontos semelhantes entre os termos que apontam melhorias a serem promovidas para a elaboração de Termos de Referência, principalmente para instalações de hospitais de campanha. No Capítulo a seguir, esses resultados serão expostos e, ao final, será apresentada uma proposta de modelo de TR que contemple tanto os requisitos mínimos exigidos por lei, como sugestões de adoção de práticas que promovam a sustentabilidade deste tipo de instalação.

## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E PROPOSTA DE MODELO

A análise dos TR e Projeto Básico dos hospitais de campanha instalados para o combate à Covid-19 permite a identificação de alguns padrões de semelhança e diferença que podem ajudar na construção de um modelo de TR que se adeque à construção de hospitais de campanha. De igual forma, um estudo do que é proposto por organizações humanitárias para melhor atender a desastres, enfatiza o que se espera de um hospital de campanha.

Os TR, aqui incluindo o Projeto Básico, foram destinados à instalação completa de hospitais de campanha, isto é, consideraram a estrutura, os equipamentos, os suprimentos (medicamentos, EPI etc.) e, em alguns casos, recursos humanos. A parte estrutural por si só já é suficientemente complexa, pois se refere à localização do hospital de campanha, à composição do material utilizado para a construção da infraestrutura do hospital, à distribuição das áreas internas visando a otimização do fluxo de pessoas e suprimentos a fim de atender as necessidades da situação, o fornecimento de energia elétrica e água e a gestão de resíduos.

Nesta pesquisa, desde a parte bibliográfica até a documental, foi possível identificar que pouco se aborda sobre os aspectos relacionados à sustentabilidade, corroborando com os resultados obtidos por Christen *et al.* (2021) e Zaboli *et al.* (2018). O único TR que usou em seu texto o termo “sustentabilidade” foi o de São Paulo (SÃO PAULO, 2020), mas ainda foi em um contexto amplo e genérico, sem especificações. Observa-se que alguns hospitais, por meio dos TR, e alguns casos analisados na pesquisa documental buscaram apresentar, em suas soluções, práticas que são consideradas sustentáveis ou que impactam menos o ambiente de forma negativa. Apenas as diretrizes do Ministério da Saúde não consideraram nenhum aspecto sustentável em sua Portaria de 2020 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

A partir da análise dos TR, em conjunto com a pesquisa documental e a revisão bibliográfica, os resultados da pesquisa são apresentados neste Capítulo de forma a discutir questões ligadas à eficiência energética, à construção ver, ao fornecimento/captação de água, à gestão de resíduos e à tecnologia.

## 6.1 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética foi considerada relevante para hospitais de campanha pelo guia elaborado pela OMS, onde forma citados cuidados simples como a substituição de lâmpadas incandescentes por LED, por exemplo, medida adotada pelo TR do hospital de campanha de Alagoas, que acabou por não ser instalado. O uso de lâmpadas de LED já é sugerido pela OMS desde o ano 2008 (OMS e Saúde Sem Dano, 2009), bem como o fato de o uso correto do sistema AVAC também reduzir o desperdício de energia elétrica.

Geradores foram citados em três dos agentes analisados na pesquisa documental, sendo a especificação de que eles tenham redutores de ruídos foi apresentada tanto no guia da OMS quanto no TR dos hospitais de São Paulo.

A quantidade de geradores que um hospital de campanha precisa ter não tem um consenso, visto que Miniati *et al.* (2012) propõe um gerador único por ser mais eficiente, enquanto os hospitais da Cruz Vermelha e o TR do hospital de campanha de Alagoas propõem 2 geradores cada. Outra inconsistência identificada foi a potência dos geradores. Enquanto o TR de Alagoas, cujo hospital tem capacidade de 70 leitos, especifica 2 geradores de 180kVa, os hospitais de campanha da Cruz Vermelha, com capacidade de realizar atendimento para 100 a 200 pessoas por dia, incluindo procedimentos complexos, necessita de 2 geradores de 80 kVa cada, demonstrando um conhecimento técnico frágil por parte dos responsáveis pela elaboração do TR, tendo em vista que a Cruz Vermelha possui vasta experiência em operações de resposta à desastres.

A preocupação com energia de fontes alternativas foi mais encontrada em estudos científicos (CALLAWAY *et al.*, 2014; TANAKA *et al.*, 2013) do que no guia da OMS, apesar de o mesmo reconhecer os benefícios da energia fotovoltaica, eólica e outras fontes renováveis em complemento aos combustíveis fósseis. Possivelmente por se tratar de instalações que ocorrem em situações de desastre, o guia da OMS não detalha o uso de energias alternativas, no entanto, prioriza o uso de combustíveis de baixo impacto ao ambiente.

Portanto, percebe-se que há alguma atenção no que diz respeito à geração de energia de um hospital de campanha, mesmo que ainda sem diretrizes muito claras a respeito de fontes sustentáveis e potência. Desta análise, destacam-se, portanto, questões como o uso de lâmpada de LED para a iluminação do ambiente, em conjunto com a iluminação natural, sempre que possível, o uso de geradores com silenciador e, na ausência de se obter energia limpa de fontes alternativas, buscar o uso de combustíveis que reduzam o impacto negativo ao meio ambiente.

Quadro 8 - Resumo de práticas ambientalmente sustentáveis em eficiência energética

	Revisão narrativa	Análise dos hospitais de campanha	Análise dos TR
Lâmpadas de LED	X	-	-
Luzes com sensor	X	-	-
Iluminação natural	-	-	-
Uso correto do Sistema AVAC	X	-	-
Geradores com silenciador	-	-	X



Combustíveis de baixo impacto	X	X	-
-------------------------------	---	---	---

Fonte: Autora (2022)

## 6.2 CONSTRUÇÕES VERDES

A fase de construção de um hospital de campanha ou mesmo o planejamento dele é uma das mais complexas, pois envolve muitos detalhes como a localização, a definição da estrutura, do leiaute e da capacidade e a escolha de acabamentos e equipamentos.

Quanto à localização, é consenso que ela deve ser estratégica, isto é, deve ser próxima a serviços locais de saúde (ARAÚJO *et al.*, 2020; BAR-ON *et al.*, 2013; NAOR *et al.*, 2017; OKSUZ e SATOGLU, 2020; SALAM e GÜL, 2014; TORREY, ORR e FLORENCE, 2021), pois facilita a transferência de pessoas e suprimentos e promove fácil acesso a pacientes. O Ministério da Saúde do Brasil, em sua portaria para Covid-19, sugere que além da localização ser próxima de centros de saúde, também oriente que os locais adequados para a instalação de hospitais de campanha sejam áreas abertas como estádios de futebol, ou centro de convenções, enquanto Capolongo *et al.* (2020) também indica o uso de áreas hospitalares não-sanitárias como estacionamentos, por exemplo. Os hospitais instalados na pandemia seguiram essas indicações. Com exceção do hospital de Alagoas que teve a licitação abandonada, os outros hospitais de campanha foram instalados em estádios de futebol e centro de convenções.

Outro ponto de destaque na instalação de um hospital de campanha é definir a capacidade de atendimento deles, isto é, de leitos.

Os hospitais de campanha Tipo 3 da OMS exigem a capacidade de atendimento de mais de 100 pacientes ambulatoriais, mais de 40 internações e pelo menos 4 leitos de terapia intensiva. Na análise dos TR, verificou-se uma variação de hospital de campanha de 50 leitos (Sergipe) até 1.800 (São Paulo). O TR de São Paulo indica que haja reserva de 5 a 10% os leitos para os casos de estabilização, o que se aproxima da proporção

do hospital de campanha em Sergipe, que dos 50 leitos, 2 eram reservados para terapia intensiva. O hospital de campanha do Ceará dedicou seus 204 leitos para casos de baixa acuidade, no entanto, afirma em seu TR que todos podem ser convertidos em leitos de UTI caso haja necessidade. A definição da capacidade de leitos, junto a localização do hospital de campanha, auxilia na escolha da estrutura a ser utilizada.

O hospital de campanha do Alagoas que teve a licitação abandonada e todo projeto alterado por ser instalado em uma maternidade, o que é considerada uma decisão razoável, tendo em vista a existência de serviços essenciais em estruturas já existentes, como afirmam Plum (2015). Os outros hospitais precisaram montar uma infraestrutura que fosse adequada às necessidades das secretarias de saúde no combate a pandemia de Covid-19.

Os hospitais de campanha analisados a partir dos termos de referência foram instalados com o uso de estruturas metálicas em aço galvanizado e cobertas por tendas em lona PVC com tratamento de proteção a água, mofo, fungos e raios UV, o que comprova o que foi visto na revisão, onde a tenda é apresentada como uma melhor solução por ser adaptável e flexível (MANOOCHEHRY *et al.*, 2018; MCLAUGHLIN e PAPADOULOU, 2008; PLUM, 2015; TRELLES *et al.*, 2018).

Outra estrutura que foi utilizada na instalação dos hospitais de campanha foram os contêineres, mas não como parte da estrutura principal, mas sim como áreas de apoio como banheiros, vestiários, paramentação e abrigo para resíduos, provavelmente pelas suas limitações em relação à altura (BAKOWSKI, 2016).

Com a estrutura definida, a etapa seguinte é estabelecer o desenho do leiaute do hospital de campanha, isto é, como será distribuído o espaço interno a fim de otimizar o fluxo e dinâmica de trabalho das equipes. Entre os espaços fundamentais em um hospital de campanha estão a área de internação, seja ela de leitos comuns ou UTI, posto de enfermagem, esterilização, necrotério, expurgo, triagem, sala de cirurgia,

laboratório, sala de exames (ultrassom, raio-x etc.), farmácia, além das áreas de apoio como refeitório, vestiário, banheiros, administrativo, abrigo de resíduos, depósito de material de limpeza, área de descanso etc.

A triagem foi um setor que não apareceu nos TR analisado, apenas no hospital do Sergipe, mas que pode ter sido um equívoco de quem elaborou o termo, tendo em vista que todo o sistema de triagem dos hospitais de campanha instalados no Brasil para o combate a pandemia de Covid-19 foi realizado através do Sistema Único de Saúde (SUS), que encaminhava os pacientes para as unidades hospitalares, fossem elas fixas ou de campanha. Da mesma forma, as salas de cirurgia são mais comuns em hospitais de campanha instalados em situações de desastres naturais como furacões, terremotos e tsunamis, enquanto no caso da Covid-19 este não foi um item essencial, tendo em vista que os hospitais de campanha foram instalados para atender casos de baixa à média acuidade, necessitando apenas de estruturas mínimas que proovessem a estabilização de casos graves até a transferência para centros médicos.

Os equipamentos exigidos para o funcionamento dos hospitais de campanha analisados foram os leitos, ares-condicionados para climatização do ambiente, já que a doença teve seu início no final do verão no Brasil que, além de tudo, tem clima tropical, equipamentos de raio-x, ventiladores mecânicos para os leitos de UTI, aparelhos de ultrassonografia e eletrocardiografia, oxímetro, monitores multiparâmetros para os leitos de UTI, carros de PCR e outros materiais comuns à rotina de um hospital.

Uma medida de reduzir os impactos gerados pela instalação de hospitais de campanha é a escolha de materiais que sejam sustentáveis, seja na sua fabricação ou no descarte. O guia da OMS sugere que os acabamentos dos hospitais de campanha sejam sustentáveis e de fácil higienização, o que corrobora com os estudos de Capolongo *et al.* (2020), Verderber *et al.* (2021) e Zhu, Johnson e Sarkis (2018). Essa foi uma medida adotada por alguns dos hospitais de campanha analisados, tendo em vista as escolhas

de piso destes que forma sempre por um acabamento em linóleo ou placa de borracha do tipo vinílico. Apesar de ser apenas um tipo de acabamento dentre tantos necessários em hospitais de campanha, não deixa de ser um começo de mudança de comportamento.

Quadro 9 - Resumo de práticas ambientalmente sustentáveis em construções verdes

	Revisão narrativa	Análise dos hospitais de campanha	Análise dos TR
Localização estratégica (próximo a rede local de saúde)	X	X	X
Capacidade de atendimento	-	X	X
Leitos de estabilização/UTI	-	X	X
Descrição de estrutura (tendas, contêineres, módulos etc)	X	X	X
Uso de contêiner	X	X	X
Leiaute da instalação		X	X
Materiais de acabamento	X	X	X
Troca de ar no ambiente	-	X	-

Fonte: Autora (2022)

### 6.3 FORNECIMENTO DE ÁGUA

A água é um recurso natural essencial para o funcionamento de um hospital, principalmente de campanha. Em situações de desastre, esse é um bem que se torna escasso, o que dificulta a operação hospitalar de funcionar sem interrupções. Desse modo, deve-se ter muita atenção ao fornecimento de água potável em hospitais de campanha, e de igual forma, com o descarte da água residual.

No guia da OMS, por exemplo, é exigido um sistema de abastecimento de água pressurizada para fornecer água para as áreas clínicas dos hospitais de campanha, bem como garantir a autossuficiência mínima de 48 horas de água ininterruptas.

A Cruz Vermelha Japonesa criou um sistema de captação de água por meio de bombas, tanques e mangueiras que pode ser transportado em caixas através dos mais diversos meios de transporte (SOSHINO e MIYATA, 2017). O estudo de Morciano *et al.* (2019) apresenta um dispositivo capaz de produzir água limpa por meio de destilação por membrana de múltiplos estágios, com o benefício deste equipamento ser pequeno, medindo apenas 1m<sup>2</sup>, e que é acoplado a geradores de energia, aproveitando a energia desperdiçada para fazer o processo de produção de água.

Hospitais de campanha geram muita água residual, em função de higienização e operações, por exemplo. A OMS sugere o tratamento da água residual oriunda de limpeza e operações com desinfetantes antes de ser despejada junto ao sistema de esgoto normal. A água residual é caracterizada pelo alto risco, devido à grande variedade de substâncias tóxicas que contém, se comparada ao esgoto doméstico. Khan *et al.* (2019) apresenta um biorreator de membrana para o tratamento de água residual, um sistema que seria de grande importância e necessidade em casos de doenças infecciosas como a Covid-19 que afetou o mundo todo.

Existe uma questão contraditória no que diz respeito ao fornecimento de água em situações de desastre que geram a escassez, que é o fato de organizações que realizam operações humanitárias, como o IDF, por exemplo, oferecerem água potável para as vítimas por meio de água engarrafada, que é mais fácil de transportar (BAR-ON *et al.*, 2013; NAOR *et al.*, 2017). No entanto, vale ressaltar que água engarrafada provoca o aumento de resíduos, que também é uma operação delicada de se planejar em um hospital de campanha, principalmente se este for instalado em regiões que sofreram interrupções dos sistemas de serviços convencionais como energia elétrica, água e saneamento.

Quadro 10 - Resumo de práticas ambientalmente sustentáveis em fornecimento de água

	Revisão narrativa	Análise dos hospitais de campanha	Análise dos TR
Sistema de abastecimento de água	X	X	-
Tratamento de água residual	X	X	-

Fonte: Autora (2022)

#### 6.4 GESTÃO DE RESÍDUOS

Conforme apresentado na revisão teórica, os hospitais geram uma grande quantidade de resíduos, fator importante no que diz respeito à sustentabilidade e minimização de impactos negativos ao meio ambiente. Nesse sentido, a gestão de resíduos é uma medida relevante, senão essencial, para a instalação de hospitais de campanha.

Um primeiro ponto a ser considerado é a desinfecção do lixo hospitalar, ação esta que a academia vem sugerindo há mais de 10 anos (DAS *et al.*, 2021; LICHTENBERGER *et al.*, 2010). Essa medida também é contemplada no guia da OMS que, no entanto, sugere o uso de tecnologias como luzes ultravioleta para este fim. Porém, também é

possível realizar a desinfecção por meio de quarentena do lixo, que nada mais é do que deixar o lixo isolado por um período.

Na literatura científica analisada neste trabalho, não foram encontradas sugestões de gestão de resíduos que não fossem os citados anteriormente. No entanto, na pesquisa documental realizada junto às entidades atuantes em operações humanitárias, o guia da OMS, que foi o material mais completo dos analisados, indica que os resíduos sejam separados por tipo, como perfurocortantes, infecciosos, comum etc., e que o hospital de campanha tivesse a capacidade de armazenar estes resíduos por dois dias, em casos de interrupção da coleta de resíduos local. Os TR dos hospitais de Alagoas e Sergipe destacam a obrigatoriedade de lixeiras na cor cinza (resíduos gerais não-recicláveis) e a obrigatoriedade de um abrigo para os resíduos, respectivamente. Por outro lado, os hospitais de campanha de São Paulo adotaram um sistema de esgoto utilizando *bags* para o armazenamento de resíduos.

Como a redução da produção de resíduos é uma questão importante na gestão, o guia da OMS também considera a reciclagem uma alternativa positiva para minimizar os impactos gerados pelos resíduos. No caso da pandemia de Covid-19, essa medida foi estimulada devido a escassez de EPI em todo o mundo. Por isso, muito se falou em desinfecção para reutilização (ALVEZ e HANNA, 2021; SINGH, TANG e OGUNSEITAN, 2020), uma medida simples mas com alto impacto.

#### Quadro 11- Resumo de práticas ambientalmente sustentáveis em gestão de resíduos

	Revisão narrativa	Análise dos hospitais de campanha	Análise dos TR
Desinfecção de lixo hospitalar	X	X	-
Separação de resíduos	-	X	-

Utilização de bag para armazenamento de resíduo	-	-	X
---	---	---	---

Reciclagem/Reuso	-	X	-
------------------	---	---	---

Fonte: Autora (2022)

## 6.5 TECNOLOGIA

A tecnologia foi um ponto pouco explorado nos TR dos hospitais de campanha instalados para o enfrentamento à Covid-19, tendo sido citado apenas no TR do Ceará, onde constam exigências de equipamentos que devem ser oferecidos pela contratada, como computadores, impressoras, tablets, softwares etc.

Por outro lado, este tema foi abordado tanto pela academia quanto na pesquisa documental, sendo que em ambos os casos foi sugerido a digitalização de prontuários, devido à perda de informações que naturalmente acontece em situações de desastre. Essa medida também agiliza a troca de informações entre as diversas áreas hospitalares e equipes médicas. Pela importância destes dados, o guia da OMS exige um sistema de *backup* com essas informações, da mesma forma que o IDF armazena os dados de forma eletrônica.

Apesar de o uso de tecnologias eletrônicas para a digitalização de prontuários exigir equipamentos específicos como tablets e/ou computadores, eles são mais seguros no que diz respeito à perda de informações, que é algo importante em ambientes hospitalares, ainda mais em situações de desastre.

A tecnologia também possibilitou alguns avanços na medicina, principalmente considerando a pandemia de Covid-19 que exigiu uma ação de proporções mundiais. A telemedicina passou a ser adotada no ano de 2020 para atender pacientes com suspeita ou confirmação de Covid-19 (JUNG *et al.*, 2020; CHEN *et al.*, 2020) de forma a garantir



a segurança da equipe médica por meio da ausência de contato físico. Outras práticas também foram discutidas pela academia, como, por exemplo, o uso da inteligência artificial (IA) e da internet das coisas (IoT) na celeridade e precisão de diagnósticos (CHEN *et al.*, 2020).

Percebeu-se que a academia e a pesquisa documental entendem a tecnologia como uma ferramenta de inovação que auxilia a prática médica, até mesmo em hospitais de campanha, que tendem a ter uma estrutura simples, em busca de maior otimização, precisão e celeridade, enquanto os TR entendem a tecnologia apenas como materiais de informática, limitando-se a hardwares, softwares e periféricos (mouse, teclado, impressora etc.), desconsiderando que sistemas de bombeamento de água, por exemplo, são um avanço tecnológico.

Quadro 12 - Resumo de práticas ambientalmente sustentáveis em tecnologia

	Revisão narrativa	Análise dos hospitais de campanha	Estudo de caso
Materiais de informática (hardwares, softwares e periféricos)	-	-	X
Digitalização de prontuário	X	X	-
Backup de arquivos	-	X	-
Telemedicina	X	-	-
IA e IoT para diagnóstico	X	-	-

Fonte: Autora (2022)

## 6.6 MODELO DE TERMO DE REFERÊNCIA

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, esta seção propõe um modelo a ser utilizado em termos de referência para instalação de hospitais de campanha em futuras situações de desastre no Brasil. Mais do que um modelo, são sugestões de itens que devem ser considerados na elaboração dos termos de referência e dos projetos básicos, tal qual aparecem nos Quadros 8 a 12. Outra base que fundamenta o modelo de TR são os sumários constantes nos TR analisados no Capítulo 5.

Portanto, os tópicos encontrados nos capítulos anteriores, seja na revisão narrativa, seja na documental, serviram de base para a criação do modelo de TR apresentado neste capítulo. O Quadro 7 serve como base na construção do modelo de sumário apresentado no Quadro 13.

Para a construção, como apresentado no Quadro 9, buscar locais que fiquem próximos a centros médicos locais, para facilitar a transferência de suprimentos e pacientes, bem como ter um apoio mais sólido para casos emergenciais. A capacidade do hospital de campanha deve considerar o tamanho da população afetada e proporcionar leitos de acordo com a gravidade da situação, entre leitos de enfermaria e UTI, como sugeriu a análise de experiências e propostas para a instalação de hospitais de campanha e a análise dos TR.

A estrutura, se não for uma já existente, deve priorizar as tendas em lona de PVC com tratamento apoiadas em estruturas metálicas o que proporciona uma boa altura para a instalação e usar contêineres para as unidades de apoio como banheiros, administração, depósito, necrotério, armazenamento de resíduos, laboratório etc. O serviço de triagem deve ser mantido pelo SUS por meio das unidades básicas de saúde, que serão responsáveis pela transferência para os hospitais de campanha, poupando assim espaço e trabalho para as equipes que atuam na unidade temporária. Este serviço também pode ser oferecido por meio da telemedicina, que não oferece risco de contágio

em caso de doenças infecciosas e pode atender mais pessoas sem a necessidade de deslocamento.

Os equipamentos que devem ser disponibilizados para o funcionamento do hospital de campanha são os que foram citados pela academia, pelos hospitais analisados a partir dos TR e na pesquisa documental, que são: raio-x, ultrassom, eletrocardiograma, monitores e carros de parada cardiorrespiratória, pois estes se fazem necessários em qualquer circunstância e são fáceis de serem adquiridos e enviados para unidades temporárias como hospital de campanha, tal qual é mostrado na Seção 3.2.2.

No que diz respeito ao acabamento da estrutura que servirá de hospital, é interessante que sejam determinados os tipos de materiais a serem utilizados, seja pela composição deles, a forma de descarte e até pelos fornecedores. Isto é, exigir que os fornecedores cumpram alguns requisitos de sustentabilidade para poder oferecer determinados materiais. Isso promoveria uma adequação de empresas fornecedoras à padrões nacionais e internacionais de qualidade, visando uma operação com menos impacto negativo, voltada para a sustentabilidade ambiental.

Para a operação hospitalar, deve-se exigir o uso de tecnologias que facilitem os processos mais burocráticos como preenchimento de formulários, prontuários etc., como a digitalização dos prontuários e informações gerais e fornecimento de softwares que auxiliem a gestão dos hospitais de campanha, em sintonia com os softwares de gerenciamento usados pelas unidades fixas, como consta no Quadro 12.

Os serviços auxiliares essenciais para um hospital de campanha como fornecimento de energia elétrica, água e coleta de resíduos também devem estar explicitados nos termos de referência, diferentemente do que aconteceu nos TR analisados. Para o funcionamento adequado dos hospitais de campanha, deve-se garantir o fornecimento de energia elétrica de maneira ininterrupta e, para isso, o ideal é o uso de geradores de energia. Duas coisas devem ser consideradas quando se usa geradores, uma delas é

o fato de ser um equipamento que gera muito ruído, portanto o uso de silenciador é fundamental para garantir um conforto sonoro para o ambiente, o outro aspecto é o combustível que esse gerador utiliza para o seu funcionamento. Existem geradores movidos à diesel, que são os mais comumente usados e os que utilizam o gás natural, que é considerado um combustível mais limpo do que o diesel, como mostrado no Quadro 8.

O ideal seria que os TR exigissem geradores movidos a gás, ao invés de diesel. Outra iniciativa seria o estímulo ao uso de fontes de energia alternativa, como microrredes que usam energias limpas como fotovoltaica e eólica, por exemplo, junto a um banco de baterias que produz o mesmo efeito de um gerador, só que com menos impacto ao ambiente, como apresentado na seção 3.2.1.

Quando se trata de energia, além do seu fornecimento, tem que se pensar no seu uso correto. Para isso, dá-se o nome de eficiência energética, que é um comportamento consciente visando a redução do desperdício e fazendo bom uso da energia disponível. Ações como o uso de lâmpada de LED, que são mais eficientes e econômicas, e o uso correto de equipamentos também reduzem o consumo de energia de um estabelecimento, apresentado no Quadro 8.

O abastecimento de água também é fundamental para que um hospital de campanha funcione, pois este é um recurso essencial. Especificar de que forma a água será fornecida no hospital de campanha deve estar detalhado nos TR, seja por meio de sistema já existente na região, por captação própria, por meio de caminhões pipa etc, tendo em vista que o Quadro 10 apresenta que este não foi um tema encontrado nos TR analisados. Isto deve ser esclarecido nos TR para evitar falhas no período de instalação e funcionamento do hospital. Para além do abastecimento de água, deve-se considerar a forma como a água residual é tratada em um hospital de campanha. O correto seria que toda água passasse por um tratamento ainda no estabelecimento

hospitalar antes de ser despejada no esgoto normal, pois isso diminuiria os impactos negativos.

A necessidade de água potável leva a outra questão importante quando se pensa em oferecer água engarrafada, que é a geração de resíduos. Um estabelecimento hospitalar normalmente já gera muito resíduo, se a água potável utilizada neles for fornecida em garrafas de plástico, essa quantidade de lixo será ainda maior.

A gestão de resíduos de um hospital de campanha deve garantir o isolamento dos resíduos em espaço adequado para garantir a desinfecção antes de ser coletado pelo serviço local. O reuso de equipamentos que são passíveis de desinfecção é uma forma de reduzir a produção de resíduos e de gerar economia financeira aos hospitais. Portanto, é necessário que a gestão de resíduos esteja presente nos TR especificando quais materiais podem ser reutilizados por meio de desinfecção, qual será a forma de descarte dos resíduos e delimitar uma área para o armazenamento do lixo, já que o Quadro 11 demonstra não haver citações sobre a gestão de resíduos na elaboração dos TR, apenas uma breve sugestão para um dos TR analisados.

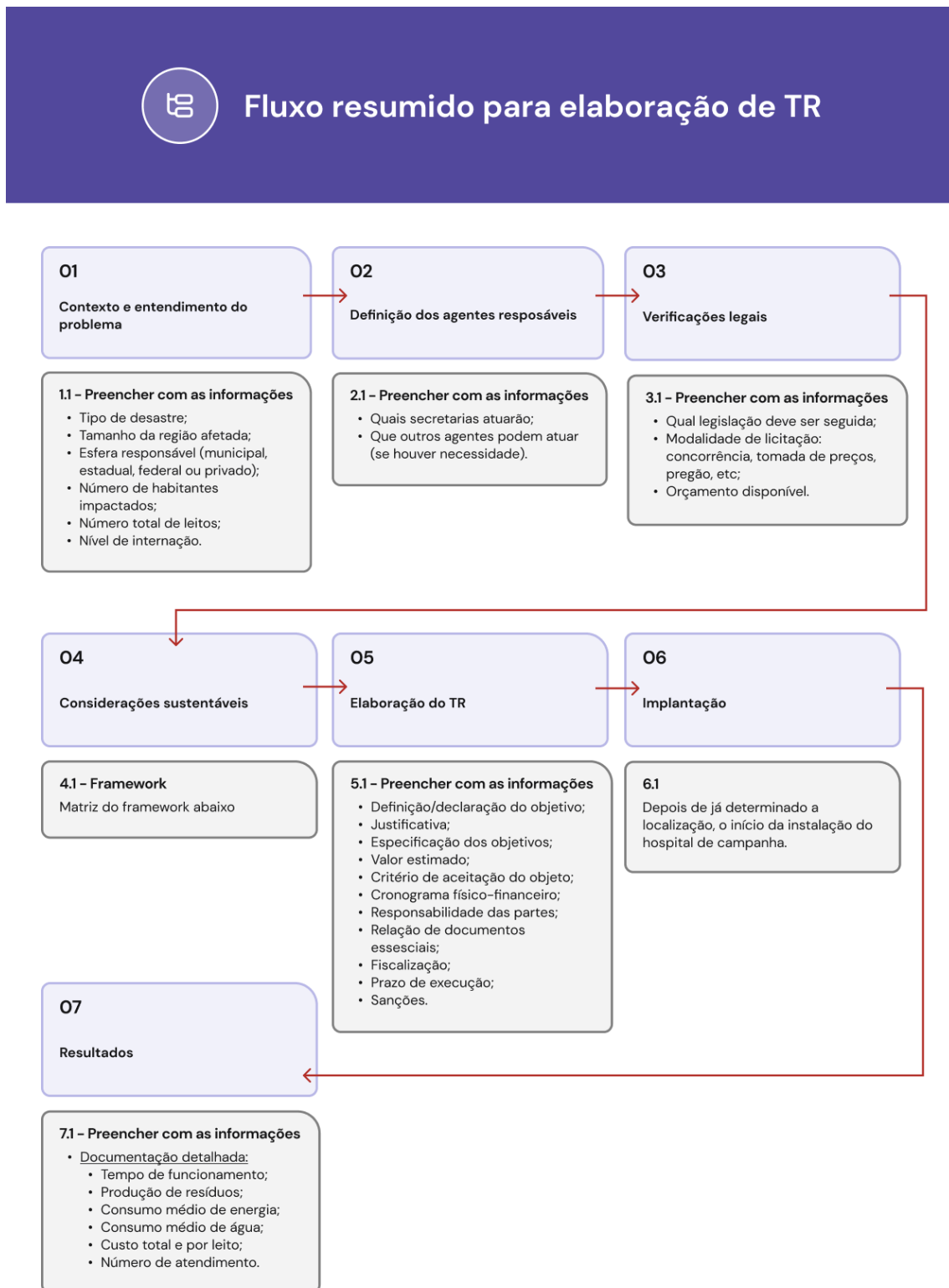
As sugestões apresentadas servem de base para a elaboração de um TR para a instalações de hospitais de campanha que considera aspectos sustentáveis em seu planejamento. Algumas delas podem exigir um aporte financeiro maior, no entanto, muitas delas são apenas mudanças de comportamento que já provocam uma redução significativa no impacto negativo causado por um hospital de campanha. Por se tratar de um negócio público, isto é, com partes governamentais envolvidas e dinheiro público, seria interessante também incluir nos TR o destino dos materiais utilizados, em caso de aquisição. Por exemplo, se forem comprados leitos, para onde eles serão destinados ao encerramento do hospital de campanha.

Dada a experiência com a Covid-19, seria interessante que as secretarias municipais e estaduais de saúde, em conjunto com o Ministério da Saúde, elaborassem um TR

genérico para futuras operações de resposta a desastres, tendo em vista que isso ocorrerá cada vez com mais frequência. É importante criar um manual para que as secretarias possam se apoiar quando for necessário, evitando assim negligências e equívocos na elaboração de Termos de Referência ou de Projetos Básicos.

Como forma de auxiliar as secretarias e outros agentes na implantação de um hospital de campanha, e como resultado da pesquisa, a Figura 8 é propõe um fluxo a ser seguido pela pessoa responsável por elaborar o TR. Dentro deste fluxo, contém um *framework*, isto é, uma estrutura que considera os aspectos sustentáveis para a implantação de um hospital de campanha. O fluxo aborda desde a fase de identificação do problema, onde é preciso informar o tipo de desastre ocorrido (ou a situação que demanda a implantação de um hospital de campanha), o número de pessoas potencialmente afetadas, o número de leitos disponível e a esfera responsável. Em seguida, é necessário determinar quais serão os agentes responsáveis por elaborar o TR e a implantação do hospital de campanha. Depois disso, realizar as verificações legais pertinentes ao caso, por exemplo, se será uma licitação, em casos em que o responsável é a administração pública, que modalidade de licitação, se concorrência, tomada de preço, pregão etc., e o orçamento disponível. Vale destacar que o terceiro item deste fluxo é mais voltado para os casos em que é o poder público o responsável, pois em casos em que a esfera responsável vem do setor privado, estas exigências não são necessárias.

Figura 8: Fluxo resumido para elaboração de TR



Fonte: Autora (2022)

A parte do fluxo sobre considerações sustentáveis recebeu um *framework* próprio para possibilitar os responsáveis a determinar quais aspectos sustentáveis vão ser aplicados no hospital de campanha e depois aplicarem as escolhas no texto do TR, no tópico destinado às especificações do objeto.

O *framework* propõe escolhas para a definição da estrutura a ser montada, os tipos de acabamentos, quais critérios devem ser adotados no sistema AVAC, os tipos de geradores de eletricidade, o tipo de iluminação, como será feito o abastecimento e o tratamento de água, de que forma será feita a gestão de resíduos e quais as inovações tecnológicas podem ser eficientes em hospitais de campanha. Com este *framework*, é possível redigir o texto do termo de referência de forma a incluir práticas ambientalmente sustentáveis.

A elaboração do texto do TR segue a ordem das exigências que constam na legislação, isto é, deve conter a descrição do objeto, a justificativa, as especificações, a estimativa de valor, os critérios de aceitação, o cronograma, as responsabilidades, os documentos essenciais, a fiscalização, o prazo de execução e as sanções. Estas informações estão descritas no Quadro 13.

O Quadro 13 apresenta um modelo de sumário para um TR genérico que considera aspectos relacionados à sustentabilidade, descrevendo brevemente o que cada tópico deve abordar.

Depois de elaborado o texto do TR e a escolha do prestador de serviço for determinada, é a fase de implantação que deve seguir os parâmetros estabelecidos no TR. Uma vez finalizada a operação do hospital de campanha, é recomendado realizar uma documentação dos resultados obtidos, pois eles servem como registro e para comparações a fim de identificar melhorias, tal como o IDF faz.



Quadro 13 - Sumário do modelo de TR que considera aspectos de sustentabilidade

Sumário do Modelo de Termo de Referência	Definição/declaração do objeto	Solução para o problema
	Justificativa	Apresenta os benefícios diretos e indiretos do objeto
	Especificações do objeto	Definição do objeto sem excesso e detalhamento desnecessário, de forma precisa e clara. Aqui deveriam ser adotadas diretrizes de sustentabilidade que contemplassem eficiência energética, uso racional de água e ciclo de vida de alguns objetos, bem como critérios de descarte de resíduos. Incentivo para adoção de novas tecnologias também deveria ser descrito neste tópico.
	Valor estimado	Deve ser realizado por meio de pesquisa de mercado seja através do portal de compras do governo, mídia especializada, contratações similares ou pesquisa com fornecedores
	Critério de aceitação do objeto	Qual parâmetro será utilizado para a escolha, podendo ser menor preço, critérios técnicos, ou quaisquer outras exigências cabíveis.
	Cronograma físico-financeiro	Definir a sequência cronológica da execução do objeto.
	Responsabilidades as partes	Direitos e deveres do contratado e do contratante. Dentre eles estão: por parte do contratante: nomear gestor e fiscais, formalizar a demanda, receber o objeto, aplicar sanções administrativas e contratuais e efetuar o pagamento. Por parte da contratada: indicar preposto, atender exigências e orientações do fiscal, reparar danos, manter produtividade, ceder os direitos de propriedade intelectual e autoral.
	Relação de documentos essenciais	Documentos exigidos para atestar a idoneidade das empresas que participam da licitação
	Fiscalização	Designação de um fiscal e critérios a serem observados na fiscalização
	Prazo de execução	Estabelecer o prazo para entrega
	Sanções	Estabelecimento de advertências e/ou multas por atraso, inexecução e reparação. A fim de incentivar o desenvolvimento sustentável, devia ser estabelecida uma sanção para a não apresentação de diretrizes de sustentabilidade por parte das contratadas.

Fonte: Autora (2022)

O *framework* tem por objetivo apontar meios de implementar aspectos sustentáveis em instalações de hospitais de campanha, mas também pode ser utilizado em outros

cenários e adaptado a outros serviços. O relevante é ter aspectos sustentáveis sendo considerados e uma forma de aplicá-los a partir de algumas sugestões que resultaram da pesquisa realizada.

A Figura 9 apresenta o *framework* que considera questões de sustentabilidade em temas como construção, energia, tratamento e fornecimento de água, gestão de resíduos e tecnologia de forma visual, que deve ser preenchido pelos responsáveis pela implantação de um hospital de campanha ou de estruturas similares. Serve como um norte que tem como objetivo aplicar práticas ambientalmente sustentáveis em instalações provisórias como a de um hospital de campanha.

Figura 9: *Framework* de considerações sustentáveis

4.1 Considerações sustentáveis

**Observações**  
As marcações devem ser feitas com a bolinhas disponibilizadas abaixo.

### 1. Opções sustentáveis em construção

<b>Tipos de estrutura</b>	<b>Tipos de acabamento</b>
Tenda	Pintura
Contêiner	Material reciclado
Módulos	
Outros: qual?	

<b>Sistema AVAC</b>
Filtros
Trocas de ar condicionado

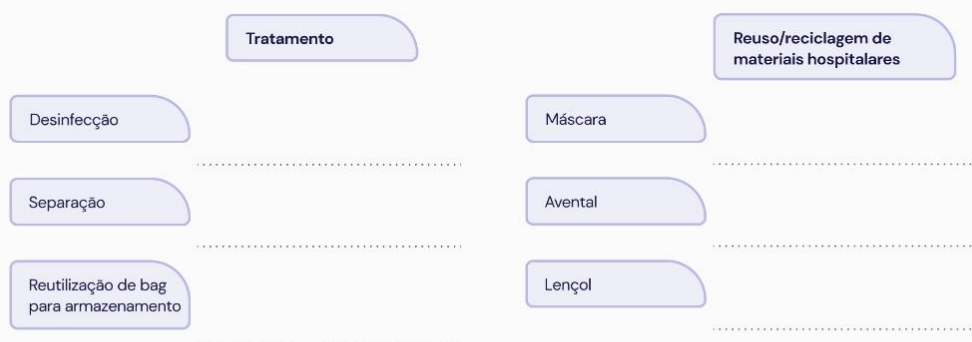
### 2. Opções sustentáveis em energia (escreva as respostas em um post-it quando necessário)

<b>Tipos de gerador</b>	<b>Tipos de iluminação</b>
Qual tipo de potência? post-it aqui	Natural
Qual a potência? post-it aqui	Lâmpada de led
Existe redução de ruídos? post-it aqui	Luzes com sensor

### 3. Opções sustentáveis em água



### 4. Opções sustentáveis em gestão de resíduos



### 5. Opções sustentáveis em tecnologia



Fonte: Autora (2022)

## 7. CONCLUSÃO

O objetivo geral desta dissertação foi propor um modelo de termo de referência (TR) que contemple práticas ambientalmente sustentáveis para hospitais de campanha, no Brasil, que permita que autoridades governamentais, neste caso, secretarias de saúde municipais e/ou estaduais, sejam capazes de inserir critérios sustentáveis em futuros textos de TR.

Desta forma, tendo em vista que: (a) identificou-se o que tem sido tratado na literatura sobre sustentabilidade em hospitais, na revisão narrativa sobre sustentabilidade, no Capítulo 3, verificou-se que, já há alguns anos, a sustentabilidade tem sido tratada em âmbitos governamentais, como por exemplo o caso dos ODS da ONU. Porém, também foram encontradas evidências que esta preocupação alcançou a instalação hospitalar, seja ela fixa ou temporária, devido ao potencial alto grau de impacto ambiental gerado por sua operação. Ao analisar a revisão narrativa, conclui-se que cinco aspectos são fundamentais para garantir sustentabilidade em hospitais de campanha: eficiência energética, construções verdes, gestão de resíduos, água e tecnologia, sendo que esta última também engloba comunicação.

Esta revisão permitiu identificar ações ambientalmente sustentáveis passíveis de aplicação em hospitais de campanha em cada um dos aspectos específicos citados anteriormente. Isto contribuiu para o segundo objetivo específico que, (b) a partir da análise de experiências e propostas para instalações de hospitais de campanha junto a organizações com vasta experiência criou-se um *benchmark* capaz de servir de referência para o modelo proposto, onde foi possível verificar como as entidades especializadas em operações humanitárias tratam questões de sustentabilidade em seus manuais, guias, decretos e/ou relatos de experiências anteriores.

Esta análise das experiências e propostas para instalação de hospitais de campanha por entidades reconhecidas, realizada no Capítulo 4, proporcionou a criação de um *benchmark*, ou referência, para a análise de hospitais de campanha. Neste caso, esta análise, baseada nas experiências das entidades reconhecidas foi realizada sobre os hospitais de campanha instalados durante a crise sanitária de Covid-19, no Capítulo 5, na análise documental.

A análise documental realizada no Capítulo 5 considerou três termos de referência e um projeto básico de algumas regiões do país. Estes documentos foram redigidos por secretarias municipais ou estaduais de saúde com a finalidade de estabelecer critérios para a licitação de uma empresa que se responsabilizasse pela instalação de um hospital de campanha para atender pacientes vítimas da Covid-19, durante o ano de 2020. Apenas um deles não teve a instalação realizada e foi substituído pela implantação do serviço de atendimento médico em uma unidade hospitalar já existente na região.

A comparação entre os TR e o Projeto Básico possibilitou encontrar os pontos de semelhança e divergência entre eles, isto é, o que cada um contemplava em seus requisitos ou o que não foram considerados neles, tal como proposto no objetivo específico. Este achado viabilizou destacar as melhorias que podem ser propostas em TR de hospitais de campanha, principalmente pela carência da resposta a questões relacionadas à sustentabilidade, tal como proposto pelo terceiro objetivo específico (c).

O resultado da análise triangulada desta pesquisa considerou a revisão narrativa sobre sustentabilidade em hospitais de campanha, a análise das experiências e propostas para instalação de hospitais de campanha por parte de entidades reconhecidas em operações humanitárias e o seu conseqüente *benchmark* e a análise documental dos TR, identificou quais práticas podem ser adotadas em hospitais de campanha em cada

tópico específico como eficiência energética, construções verdes, fornecimento e tratamento de água, gestão de resíduos e tecnologia.

Fornecimento e abastecimento de água foi o único dos tópicos que não teve contribuição de todos os métodos de pesquisa utilizados. Isto porque não houve referência sobre o tema entre os hospitais de campanha analisados, ou seja, o fornecimento de água, o seu reuso, seu uso consciente e o tratamento de água residual não foram considerados nos TR analisados. Isto se torna um problema porque em situações de desastres, principalmente os de causas naturais, a água é um recurso escasso e de grande necessidade. Portanto, não haver referência a este tema em nenhum dos TR analisados demonstra o desconhecimento ou o não entendimento da necessidade de prover os recursos hídricos necessários ao funcionamento de um hospital de campanha.

No que diz respeito à eficiência energética, práticas como o uso de lâmpadas de LED, que são mais econômicas, sensores de iluminação, aproveitamento da iluminação natural, uso correto do sistema AVAC, geradores que utilizem combustível de baixo impacto e com silenciadores foram encontrados na análise e podem ser usadas como parâmetro para TR futuros, como apresentado na Seção 6.1.

Construções verdes foi o tópico específico que mais apresentou práticas ambientalmente sustentáveis passíveis de serem adotadas por hospitais de campanha. Definição da localização considera aspectos estratégicos a depender de fatores como proximidade ao sistema de saúde local, ser de fácil acesso para pacientes, trabalhadores e suprimentos, já possuir ligação com serviços básicos como energia elétrica, coleta de resíduos e abastecimento de água, aspectos encontrados nas Seções 6.2 e 6.3. Determinar a capacidade de atendimento e a sua respectiva quantidade de leitos de estabilização/UTI também são considerados no resultado da pesquisa. A definição da estrutura a ser utilizada para a instalação de um hospital de campanha, o layout interno do empreendimento, a quantidade de trocas de ar nos ambientes e a

escolha por materiais de acabamento de baixo impacto podem criar indicadores para avaliar o quão sustentável uma construção é.

Sobre a gestão de resíduos, o resultado da pesquisa propõe a desinfecção do lixo hospitalar, a separação dos resíduos por categoria, a reciclagem ou reuso dos materiais que possibilitem esta ação e a utilização de *bags* para o armazenamento de resíduos como práticas ambientalmente sustentáveis para implantação em hospitais de campanha, como consta na Seção 6.4.

A análise documental apresentou poucas propostas relacionadas ao uso de tecnologias, no entanto, a revisão teórica e a pesquisa documental ofereceram ações inovadoras como o uso da telemedicina, de inteligência artificial e *IoT* para diagnósticos precisos e rápidos, tal qual aparece na Seção 6.5. Para além dessas inovações, backup de arquivos, digitalização de prontuário médico e materiais de informática se fazem úteis para hospitais de campanha, cuja velocidade da informação deve ser rápida e eficiente.

Como resultado, obteve-se um fluxo de elaboração de um TR em que uma das etapas é proposto um framework com considerações sustentáveis. Este fluxo serve como um guia para os responsáveis pela tomada de decisão de implantação de um hospital de campanha. Isto é, uma espécie de manual de como proceder diante de uma situação de desastre que demande a implantação de um hospital de campanha (d). Além disso, também é apresentado um sumário de TR onde são detalhadas as informações que devem conter em cada um dos tópicos do texto. Como forma de manter registrado como ocorreu o funcionamento dos hospitais de campanha, é sugerido que se crie um documento detalhando os resultados das operações, pois servirá como uma forma de comparação com situações semelhantes e para a identificação de melhorias futuras.

A pesquisa identificou que já existem práticas ambientalmente sustentáveis que são passíveis de implantação em hospitais de campanha. Muitos deles foram encontrados na revisão teórica, na pesquisa documental e na análise documental dos TR, o que



demonstra um início de conscientização da necessidade de expandir os cuidados na instalação de um hospital de campanha para além do atendimento médico por si só.

O modelo gerado propõe mudanças comportamentais, adoção de novas tecnologias de geração de energia, abastecimento de água e até transferência de informações. De igual modo, alerta para algumas práticas atuais que são danosas ao meio ambiente.

Portanto, conclui-se que é possível, sim, instalar um hospital de campanha que adota práticas ambientalmente sustentáveis desde a definição da sua estrutura até a forma que descarta os seus resíduos.

Dadas as limitações desta pesquisa, tais como considerar apenas o Brasil e os TR relacionados ao combate à pandemia de Covid-19, e a revisão bibliográfica narrativa ter se utilizado apenas da base de Scopus devido ao maior número de resultados, sugere-se uma atualização formalizada, preferencialmente em forma de revisão sistemática da literatura, sobre sustentabilidade em hospitais e hospitais de campanha a fim de aumentar o campo de análise sobre o tema, incluindo resultados de outros países. Recomenda-se também que pesquisas futuras entrevistem pessoas-chave em secretarias de saúde a fim de identificar qual fonte é utilizada para a elaboração dos TR e dos Projetos Básicos, e questionar sobre os aspectos considerados mais importantes nessa fase, pois esta pesquisa pode explicar quais são as prioridades consideradas pelas secretarias de saúde durante uma crise sanitária e se aspectos sustentáveis são levados em conta ou não.

## BIBLIOGRAFIA

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Saúde. Gerência de Suprimentos. Termo de Referência - Serviços Continuados sem Mão de Obra Exclusiva - Modelo de Projeto Básico - Serviços - COVID-19 - Lei nº 13.979/2020 - Dispensa de Licitação - Pregão Eletrônico nº (...)/(20...) - Processo Administrativo nº E:02000.0000010705/2020. [Documento eletrônico]. Maceió/AL, 2020. Disponível em: [https://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/tr\\_0107052020\\_1.pdf](https://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/tr_0107052020_1.pdf). Acesso em: 17 mar. 2023.

ALMEIDA, Daniel; CRUZ, Jamil; CARDOSO, Lindineide; ALVES, Paulo. Termo de referência ou projeto básico simplificado para enfrentamento da covid-19 – teoria e prática. Disponível em: <https://www.tce.to.gov.br/profissaogestor/images/control-interno/1-TERMO DE REFERENCIA SIMPLIFICADO covid-19 teoria e pratica.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2022.

ALVES, Amanda Ribeiro; HANNA, Marina Dias. Impacto da pandemia do coronavírus sobre a produção de lixo hospitalar: uma investigação / impact of the coronavirus pandemic on the production of hospital waste. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 7052-7057, 1 abr. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv4n2-250>.

ARAÚJO, António; VAZ, Filipa Machado; DUARTE, Manuela; ROCHA, Carla; ROSENDO, Eugénia. A Perspective About the Construction of the “Hospital de Campanha Porto”. **Acta Médica Portuguesa**, [S.L.], v. 33, n. 12, p. 789-791, 2 dez. 2020. Ordem dos Medicos. <http://dx.doi.org/10.20344/amp.14702>

BAKOWSKI, J. A mobile hospital - Its advantages and functional limitations. **International Journal of Safety and Security Engineering**, vol. 6, no. 4, p. 746–754, 2016. <https://doi.org/10.2495/SAFE-V6-N4-746-754>.

BAR-ON, Elhanan; ABARGEL, Avi; PELEG, Kobi; KREISS, Yitshak. Coping with the challenges of early disaster response: 24 years of field hospital experience after earthquakes. **Disaster Medicine and Public Health Preparedness**, v. 7, n. 5, p. 491–498, 2013.

BAUGHMAN, Amy W.; HIRSCHBERG, Ronald E.; LUCAS, Larissa J.; SUAREZ, Elliot D.; STOCKMANN, Deanna; JOHNSON, Stacy Hutton; HUTTER, Matthew M.; MURPHY, Deborah J.; MARSH, Regan H.; THOMPSON, Ryan W.. Pandemic Care Through Collaboration: lessons from a covid-19 field hospital. **Journal Of The American Medical Directors Association**, [S.L.], v. 21, n. 11, p. 1563-1567, nov. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2020.09.003>.

BRAGA, Tania Moreira; DE OLIVEIRA, Elzira Lucia; GIVISIEZ, Gustavo Henrique Naves. Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática. **Anais**, 2016, 1-17.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm). Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019. Regulamenta a licitação, na modalidade pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns, incluídos os serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da administração pública federal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 set. 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm). Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010. Altera as Leis nºs 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de dezembro de 2004; e revoga o § 1º do art. 2º da Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 dez. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2007-2010/2010/Lei/L12349.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2010/Lei/L12349.htm). Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020a. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (covid-19). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 fev. 2020. Seção 1, p. 1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/L13979.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/L13979.htm). Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.035, de 11 de agosto de 2020b. Dispõe sobre ações emergenciais e transitórias destinadas ao setor de turismo para enfrentamento da crise ocasionada pela pandemia da covid-19. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 ago. 2020. Seção 1, p. 1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/L14035.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/L14035.htm). Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Qualificação em sustentabilidade para construções de estabelecimentos de saúde**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2014. 180 p. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/qualificacao\\_sustentabilidade\\_construcoes\\_estabelecimentos\\_saude.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/qualificacao_sustentabilidade_construcoes_estabelecimentos_saude.pdf). Acesso em: 15 mar. 2023.

CABAÑAS, Maria Josep; QUERALT-GORGAS, Maria. El servicio de farmacia frente a la logística de dispensación, almacenamiento y conservación segura de medicamentos en unidades asistenciales. **Farmacia Hospitalaria**, [S.L.], n. 7, p. 53-56, 12 jun. 2020. GRUPO AULA MEDICA. <http://dx.doi.org/10.7399/fh.11495>.

CALLAWAY, David Wayne; NOSTE, Erin; MCCAHERILL, Peter Woods; ROSSMAN, A.J.; LEMPEREUR, Dominique; KANEY, Kathleen; SWANSON, Doug. Time for a Revolution: smart energy and microgrid use in disaster response. **Disaster Medicine And Public Health Preparedness**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 252-259, jun. 2014. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/dmp.2014.39>.

CAPOLONGO, Stefano; GOLA, Marco; BRAMBILLA, Andrea; MORGANTI, Alessandro; MOSCA, Erica Isa; BARACH, Paul. COVID-19 and Healthcare Facilities: a decalogue of design strategies for resilient hospitals. **Acta Bio Medica Atenei Parmensis**, [S.L.], v. 91, n. 9-, p. 50-60, 20 jul. 2020. Mattioli 1885 srl. <http://dx.doi.org/10.23750/abm.v91i9-S.10117>.

CASTRO, I. N.; **O que é Benchmarking e qual a sua importância para o Marketing Digital**. Rock Content, 2020. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/benchmarking/>. Acesso em: 19 mar. 2023.

CHEN, Xinlin; LU, Lu; SHI, Jie; ZHANG, Xin; FAN, Haojun; FAN, Bin; QU, Bo; LV, Qi; HOU, Shike. Application and Prospect of a Mobile Hospital in Disaster Response. **Disaster Medicine And Public Health Preparedness**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 377-383, 22 abr. 2020. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/dmp.2020.113>.

CHILDREN, United Nations; WHO, Existing. Water, sanitation, hygiene, and waste management for SARS-CoV-2, the virus that causes COVID-19. no. July, p. 1–11, 2020.

CHRISTEN, Paula; D'AETH, Josh C.; LØCHEN, Alessandra; MCCABE, Ruth; RIZMIE, Dheeya; SCHMIT, Nora; NAYAGAM, Shevanthi; MIRALDO, Marisa; AYLIN, Paul; BOTTLE, Alex. The J-IDEA Pandemic Planner. **Medical Care**, [S.L.], v. 59, n. 5, p. 371-378, 21 jan. 2021. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mlr.0000000000001502>.

CORREIO DOS MUNICÍPIOS. Hospital de Campanha para Covid-19 em Arapiraca entra em funcionamento. Correio dos Municípios, [Jun. 2020]. Disponível em: <https://www.correiodosmunicipios-al.com.br/2020/06/hospital-de-campanha-para-covid-19-em-arapiraca-entra-em-funcionamento/>. Acesso em: 17 mar. 2023.

CRUZ VERMELHA. Eru Referral Hospital Complete. Disponível em: <https://itemscatalogue.redcross.int/health--3/health-eru--6/eru-referral-hospital-item-lists--34/eru-referral-hospital-complete--UMEDHOSP1.aspx>. Acesso em: 16 mar. 2023.

CUCINOTTA, Domenico; VANELLI, Maurizio. WHO Declares COVID-19 a Pandemic. **Acta Bio Medica Atenei Parmensis**, [S.L.], v. 91, n. 1, p. 157-160, 19 mar. 2020. Mattioli 1885 srl. <http://dx.doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>.

DAS, Atanu Kumar; ISLAM, Md. Nazrul; BILLAH, Md. Morsaline; SARKER, Asim. COVID-19 pandemic and healthcare solid waste management strategy – A mini-review. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 778, p. 146220, jul. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146220>.

ELKINGTON, John. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. New Society Publishers, 1997.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DAS SOCIEDADES DA CRUZ VERMELHA E DO CRESCENTE VERMELHO. Catalogue of resources. Genebra: IFRC, 2022. Disponível em: <https://go.ifrc.org/preparedness#resources-catalogue>. Acesso em: 16 mar. 2023.

FERNANDES, Juliano Lara. Covid-19 no Brasil: aprendendo a andar no escuro sem deixar nada para trás. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.L.], v. 114, n. 6, p. 988-991, jun. 2020. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200445>.

FERREIRA, Kellison. Triple Bottom Line: o que é o tripé da sustentabilidade. 26 Feb. 2019. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/triple-bottom-line/>. Acesso em: 22 Aug. 2021.

FERRONATO, N. M. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Atlas, 2016.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Saúde. Termo de referência para celebração de contrato de gestão emergencial para implementação e gestão de um hospital de campanha em razão de calamidade pública em decorrência da infecção humana pelo

novo coronavírus (2019-nCoV) [Documento eletrônico]. Fortaleza/CE, 2020. Disponível em:

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftransparencia.fortaleza.ce.gov.br%2Findex.php%2Fcontrato%2FbaixarAnexoProcContrat%2Flicitacao\\_2020\\_25901\\_256\\_outros\\_documentos\\_1598363008315.pdf&psig=AOvVaw3afiJZop3olbyM7OzAW1rv&ust=1679147799938000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQ3YkBahcKEwj4uqS Sj-P9AhUAAAAAHQAAAAQBA](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftransparencia.fortaleza.ce.gov.br%2Findex.php%2Fcontrato%2FbaixarAnexoProcContrat%2Flicitacao_2020_25901_256_outros_documentos_1598363008315.pdf&psig=AOvVaw3afiJZop3olbyM7OzAW1rv&ust=1679147799938000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQ3YkBahcKEwj4uqS Sj-P9AhUAAAAAHQAAAAQBA). Acesso em: 17 mar. 2023.

FRIDAY, Derek; SAVAGE, David A.; MELNYK, Steven A.; HARRISON, Norma; RYAN, Suzanne; WECHTLER, Heidi. A collaborative approach to maintaining optimal inventory and mitigating stockout risks during a pandemic: capabilities for enabling health-care supply chain resilience. **Journal Of Humanitarian Logistics And Supply Chain Management**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 248-271, 22 fev. 2021. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jhlscm-07-2020-0061>.

ICRC, 2019. Syria: Field hospital opens for displaced people in Al Hol camp. <https://www.icrc.org/en/document/syria-field-hospital-opens-displaced-people-al-hol-camp>. Acesso em 20 jul. 2022.

IFRC - International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2021). What is a disaster? Disponível em: <https://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disasters/what-is-a-disaster/>. Acesso em: 06 jul. 2021

IFRC. Emergency Response Units. Disponível em: <https://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/responding/disaster-response-teams/emergency-response-units/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

IPEA. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/index.html>. Acesso em: 21 jun. 2021.

JAFAR, Anisa J.N.; FLETCHER, Rachel J.. Using field hospital simulation to demonstrate changes in completion rates of a UK emergency medical team (EMT) medical record. **Progress In Disaster Science**, [S.L.], v. 6, p. 100072, abr. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdisas.2020.100072>.

JUNG, Se Young; LEE, Ho-Young; HWANG, Hee; LEE, Keehyuck; BAEK, Rong-Min. How IT preparedness helped to create a digital field hospital to care for COVID-19 patients in S. Korea. **Npj Digital Medicine**, [S.L.], v. 3, n. 1, 3 dez. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41746-020-00366-4>.

KHAN, Nadeem Ahmad; AHMED, Sirajuddin; VAMBOL, Sergij; VAMBOL, Viola; FAROOQI, Izharul Haq. Field hospital wastewater treatment scenario. **Ecological Questions**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 57, 30 ago. 2019. Uniwersytet Mikolaja Kopernika/Nicolaus Copernicus University. <http://dx.doi.org/10.12775/eq.2019.022>.

KOVÁCS, Gyöngyi; SPENS, Karen M.. Humanitarian logistics in disaster relief operations. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 99-114, 20 mar. 2007. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030710734820>.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. **Investigação Qualitativa em Educação**, v. 2, n. 1, p. 243-247, 2015.

LEVINE, Adam C.; SHETTY, Pranav. Managing a front-line field hospital in Libya: description of case mix and lessons learned for future humanitarian emergencies. **African Journal Of Emergency Medicine**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 49-52, jun. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.afjem.2012.01.005>.

LICHTENBERGER, Paola; MISKIN, Ian N.; DICKINSON, Gordon; SCHWABER, Mitchell J.; ANKOL, Omer E.; ZERVOS, Marcus; CAMPO, Rafael E.; DOBLECKI-LEWIS, Susanne; DÉRY, Mark Alain; MUNOZ-PRICE, L. Silvia. Infection Control in Field Hospitals after a Natural Disaster: lessons learned after the 2010 earthquake in haiti. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, [S.L.], v. 31, n. 9, p. 951-957, set. 2010. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1086/656203>.

LIU, Aaron; MILLER, Wendy; CROMPTON, Glenn; MA, Yunlong. Principles to Define Energy Key Performance Indicators for the Healthcare Sector. **2020 International Conference On Smart Grids And Energy Systems (Sges)**, [S.L.], p. 898-903, nov. 2020. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/sges51519.2020.00165>.

LUO, Hanbin; LIU, Jiajing; LI, Chengqian; CHEN, Ke; ZHANG, Ming. Ultra-rapid delivery of specialty field hospitals to combat COVID-19: lessons learned from the leishenshan hospital project in wuhan. **Automation In Construction**, [S.L.], v. 119, p. 103345, nov. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103345>.

MAAMARI, Olivia; MAURICE, Jounaid; BRANDAM, Cedric; LTEIF, Roger; SALAMEH, Dominique. Indicators of Sustainable Development for Health Care Waste Treatment Industry. **Environmental Research, Engineering And Management**, [S.L.], v. 73, n. 2, p. 7-20, 22 ago. 2017. Kaunas University of Technology (KTU). <http://dx.doi.org/10.5755/j01.erem.73.2.13399>.

MANOOCHEHRY, Shahram; HOSEINZADEH, Edris; TAHA, Parisa; RASOULI, Hamid Reza; HOSEINZADEH, Saman. Field Hospital in Disasters: a systematic review. **Trauma Monthly**, [S.L.], v. , n. , p. 1-9, 30 maio 2018. Kowsar Medical Institute. <http://dx.doi.org/10.5812/traumamon.65126>.

MCLAUGHLIN E, PAPADOPOULOU A. An introduction to portable field hospitals. **Rural Remote Health**. 2008 Jul-Sep;8(3):830. Epub 2008 Jul 16. PMID: 18651796.

Médicos Sem Fronteiras. (2022). **Nossa história**. Médicos Sem Fronteiras. Disponível em: <https://www.msf.org.br/quem-somos/nossa-historia>. Acesso em: 15 mar. 2023.

MINIATI, Roberto; DORI, Fabrizio; IADANZA, Ernesto; GENTILI, Guido Biffi. A decision support system for technological planning and management of field hospitals. **International Journal Of Healthcare Technology And Management**, [S.L.], v. 13, n. 5/6, p. 267, 2012. Inderscience Publishers. <http://dx.doi.org/10.1504/ijhtm.2012.052549>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1.514, de 15 de junho de 2020. Define os critérios técnicos para a implantação de Unidade de Saúde Temporária para assistência hospitalar - HOSPITAL DE CAMPANHA - voltadas para os atendimentos aos pacientes no âmbito da emergência pela pandemia da COVID-19.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. PROCURADORIA-GERAL DA REPÚBLICA. PA INST Nº 1.00.000.005341/2021-59 - Resumo: Implantação de Unidade de Saúde Temporária para Assistência Hospitalar (Hospital de Campanha) no Contexto de Enfrentamento da Pandemia Ocasionalada pela COVID-19. [Documento eletrônico].

Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/pgr/documentos/hospitais-de-campanha-resumos-das-respostas-enviadas-a-1ccr>. Acesso em: 17 mar. 2023.

MORCIANO, Matteo; FASANO, Matteo; BERGAMASCO, Luca; ALBIERO, Alessandro; LOCURZIO, Mario; ASINARI, Pietro; CHIAVAZZO, Eliodoro. Sustainable freshwater production using passive membrane distillation and waste heat recovery from portable generator sets. **Applied Energy**, [S.L.], v. 258, p. 114086, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114086>.

NASCIMENTO, Paola Gabriela Moura. Eficiência energética na indústria: estudo de caso em uma empresa metalúrgica. 63 p. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Energias Renováveis) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/2708>. Acesso em: 15 mar. 2023.

NAOR, Michael; HEYMAN, Samuel N.; BADER, Tarif; MERIN, Ofer. Deployment of field hospitals to disaster regions: Insights from ten medical relief operations spanning three decades. **American journal of disaster medicine**, v. 12, n. 4, p. 243–256, 2017. <https://doi.org/10.5055/ajdm.2017.0277>.

NOBLE, Jeanne; DEGESYS, Nida Felicija; KWAN, Elizabeth; GROM, Edward; BROWN, Cortlyn; FAHIMI, Jahan; RAVEN, Maria. Emergency department preparation for COVID-19: accelerated care units. **Emergency Medicine Journal**, [S.L.], v. 37, n. 7, p. 402-406, 27 maio 2020. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/emered-2020-209788>.

NOSSA SENHORA DO SOCORRO. Fundo Municipal de Saúde. Secretaria Municipal de Saúde. Projeto básico com a finalidade de implantar, estruturar, equipar todo o hospital de campanha bem como a gestão hospitalar destinado ao centro de atendimento provisório dos munícipes de Nossa Senhora do Socorro vítimas da pandemia/Covid-19, pela condição do decreto municipal nº 19.899, situação excepcional de emergência em saúde pública, em razão da pandemia da coronavírus / covid-19.. [Documento eletrônico]. Nossa Senhora do Socorro/SE, 2020. Disponível em: [http://socorro.se.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/CCF\\_002142.pdf](http://socorro.se.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/CCF_002142.pdf). Acesso em: 17 mar. 2023.

O GLOBO. (2011). Chuva causa mortes e desaloja milhares em Santa Catarina. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/chuva-causa-mortes-desaloja-milhares-em-santa-catarina-3226443>. Acesso em: 8 mar. 2023.

OKSUZ, Mehmet Kursat; SATOGLU, Sule Itir. A two-stage stochastic model for location planning of temporary medical centers for disaster response. **International Journal Of Disaster Risk Reduction**, [S.L.], v. 44, p. 101426, abr. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101426>.

OMS; SAÚDE SEM DANO. (2009). Healthy hospitals, healthy planet, healthy people: Addressing climate change in health care settings. Disponível em: [https://www.who.int/globalchange/publications/Hospital\\_Health\\_Paper.pdf](https://www.who.int/globalchange/publications/Hospital_Health_Paper.pdf). Acesso em: 27 jul. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque, 2015. Disponível em: [https://www.un.org/sustainabledevelopment/pt-br/wp-content/uploads/sites/3/2015/09/A\\_RES\\_70\\_1\\_Portuguese.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/pt-br/wp-content/uploads/sites/3/2015/09/A_RES_70_1_Portuguese.pdf). Acesso em: 14 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Classification and minimum standards for foreign medical teams in sudden onset disasters. Genebra: OMS, 2013. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/publications/classification-and-minimum-standards-for-foreign-medical-teams-in-sudden-onset-disasters.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. COVID-19. Genebra, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/disease/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 8 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Sobre a OMS. Disponível em: <https://www.who.int/pt/about>. Acesso em: 16 mar. 2023. OUR WORLD IN DATA. Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). (2018). Global Warming of 1.5°C. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 07 mar. 2023.

PLUM, Sabrina. Emergency Medical Structures. In: CHUN, Alice Min Soo; BRISSON, Irene E.. **Ground Rules for Humanitarian Design**. Ad Reader, 2015. p. 98-109.

PRESS, Viva Sarah. WHO ranks IDF field hospital as world's best. Disponível em: <https://www.israel21c.org/who-ranks-idf-field-hospital-as-worlds-best/> 2016. Acessado em: 21/06/2022.

RELATÓRIO DA DEFESA CIVIL DE NITERÓI. (2010). Deslizamentos na Região Oceânica. Disponível em: [http://www.niteroi.rj.gov.br/\\_\\_cidadania/defesacivil/downloads/relatorio\\_deslizamento.pdf](http://www.niteroi.rj.gov.br/__cidadania/defesacivil/downloads/relatorio_deslizamento.pdf). Acesso em: 8 mar. 2023.

RIBEIRO, J. L. D.; FERNANDES, C. R. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: Uma Revisão Bibliográfica. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 2, p. 115-136, 2017.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 1-2, jun. 2007.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. de; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 19 out. 2022.

SALMAN, F. Sibel; GÜL, Sezer. Deployment of field hospitals in mass casualty incidents. **Computers & Industrial Engineering**, [S.L.], v. 74, p. 37-51, ago. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2014.04.020>.

SANTOS, Alexandre Fernandes; GASPAR, Pedro Dinis; HAMANDOSH, Aseel; AGUIAR, Eliandro Barbosa de; GUERRA FILHO, Antonio Carlos; SOUZA, Heraldo José Lopes de. Best Practices on HVAC Design to Minimize the Risk of COVID-19 Infection within Indoor Environments. **Brazilian Archives Of Biology And Technology**, [S.L.], v. 63, p. 1-11, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4324-2020200335>.



SANTOS, F. R. M.; LIMA, J. A.; FERREIRA, R. S. Gestão de riscos e desastres naturais: uma abordagem integrada para minimizar impactos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 127-138, 2020.

SANTOS, J. C.; **análise dos pilares da sustentabilidade corporativa nas organizações públicas municipais e o seu impacto no desempenho: um estudo de caso de Goiânia**. Dissertação (Gestão de empresas) – Departamento de Ciências Econômicas e Empresariais, Universidade Autónoma de Lisboa. Lisboa, p. 140. 2021.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Saúde da Cidade de São Paulo. Termo de referência dos hospitais de campanha do Pacaembu e do Anhembi. [Documento eletrônico]. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/controladoria\\_geral/TermodeReferencia\\_SMS\\_PROGEN.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/controladoria_geral/TermodeReferencia_SMS_PROGEN.pdf). Acesso em: 17 mar. 2023.

SENADO FEDERAL. Nova Lei de Licitações e Contratos foi tema do último Painel Interlegis. Interlegis, [S.L.], 26 abr. 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/interlegis/noticias/2022/nova-lei-de-licitacoes-e-contratos-foi-tema-do-ultimo-painel-interlegis>. Acesso em: 17 mar. 2023.

SHEREEN, Muhammad Adnan; KHAN, Suliman; KAZMI, Abeer; BASHIR, Nadia; SIDDIQUE, Rabeea. COVID-19 infection: emergence, transmission, and characteristics of human coronaviruses. **Journal Of Advanced Research**, [S.L.], v. 24, p. 91-98, jul. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>.

SINGH, Narendra; TANG, Yuanyuan; OGUNSEITAN, Oladele A.. Environmentally Sustainable Management of Used Personal Protective Equipment. **Environmental Science & Technology**, [S.L.], v. 54, n. 14, p. 8500-8502, 29 jun. 2020. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.0c03022>.

SKJELBAKKEN, Tove. Hospital module. [https://rodekors.service-now.com/drm?id=kb\\_article\\_view&sys\\_kb\\_id=12d439951bd00150e698dd39cd4bcbf6](https://rodekors.service-now.com/drm?id=kb_article_view&sys_kb_id=12d439951bd00150e698dd39cd4bcbf6), maio 2022.

SLAPER, Timothy F; HALL, Tanya J. The Triple Bottom Line: What Is It and How Does It Work? **Indiana Business Review**, vol. Spring, p. 4–8, 2011. . Acesso em: 22 Ago. 2021.

SOSHINO, Yasuhiro; MIYATA, Akira. Design and development of the water supply system for the red cross field hospital. **2017 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (Ghtc)**, [S.L.], p. 1-8, out. 2017. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ghtc.2017.8239222>.

TAGLIARI, V. C., de FREITAS, N. A. D. S., de SOUZA, E. R., CRUZ, F. J. C., PEREIRA, M. R., & SCARDOVA, A. P. (2021). Sustentabilidade empresarial: importante para os negócios, a comunidade e o meio ambiente. **Revista Científica**, 1(1).

TANAKA, Toshihiko; KATO, Keiichi; NORIYASU, Shinichi; HIRAKI, Eiji; KOGANEI, Makoto; MIURA, Fusanori; OKAMOTO, Masayuki. Ubiquitous power for Sectional Compact Emergency Shelter. **2013 IEEE Ecce Asia Downunder**, [S.L.], p. 404-408, jun. 2013. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ecce-asia.2013.6579128>.

THOMAS, Anisya; MIZUSHIMA, Mitsuko. Logistics training: necessity or luxury? **Forced Migration Review**, p. 60–61, 2005.

THOMPSON, Denise D.P.; ANDERSON, Renata. The COVID-19 response: considerations for future humanitarian supply chain and logistics management research. **Journal Of Humanitarian Logistics And Supply Chain Management**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 157-175, 26 mar. 2021. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jhlscm-01-2021-0006>.

TORREY, Jacob; ORR, Jeremy; FLORANCE, Jonathon. Rapid Deployment of National Guard Alternative Healthcare Facility With Isolation Unit Capabilities in Response to COVID-19. **Military Medicine**, [S.L.], v. 186, n. 1-2, p. 258-264, 1 jan. 2021. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/milmed/usaa546>.

TRELLES, Miguel; CRESTANI, Rosa; DOMINGUEZ, Lynette; CALUWAERTS, An; BENEDETTI, Guido. Surgery with Limited Resources in Natural Disasters: what is the minimum standard of care?. **Current Trauma Reports**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 89-95, 19 mar. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40719-018-0124-4>.

VALDENEBRO, José-Vicente; GIMENA, Faustino N.; LÓPEZ, J. Javier. The transformation of a trade fair and exhibition centre into a field hospital for COVID-19 patients via multi-utility tunnels. **Tunnelling And Underground Space Technology**, [S.L.], v. 113, p. 103951, jul. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tust.2021.103951>.

VAN WASSENHOVE, L N. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. **Journal Of The Operational Research Society**, [S.L.], v. 57, n. 5, p. 475-489, maio 2006. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602125>.

VERDERBER, Stephen; GRAY, Seth; SURESH-KUMAR, Shivathmikha; KERCZ, Damian; PARSHURAM, Christopher. Intensive Care Unit Built Environments: a comprehensive literature review (2005-2020). **Herd: Health Environments Research & Design Journal**, [S.L.], v. 14, n. 4, p. 368-415, 18 maio 2021. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/19375867211009273>.

WEI, Eric K.; LONG, Theodore; KATZ, Mitchell H.. Nine Lessons Learned From the COVID-19 Pandemic for Improving Hospital Care and Health Care Delivery. **Jama Internal Medicine**, [S.L.], v. 181, n. 9, p. 1161, 1 set. 2021. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.4237>.

WHO, 2021. Classification and minimum standards for emergency medical teams. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

WHO. Coronavirus (COVID-19) Dashboard. [S.I.], [2023]. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 27 mar. 2023. ZABOLI, Rouhollah; TOUFIGHI, Shahram; ZADEH, Mohammad Raies; AMINI, Rouhollah Ghaed; AZIZIAN, Fatemeh. Key performance indicators in field hospital appraisal: A systematic review. **Trauma Monthly**, v. 23, n. 1, p. 1-8, 2018. <https://doi.org/10.5812/traumamon.42604>.

ZHU, Qingyun; JOHNSON, Sharon; SARKIS, Joseph. Lean six sigma and environmental sustainability: a hospital perspective. **Supply Chain Forum: An International Journal**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 25-41, 2 jan. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/16258312.2018.1426339>.

## APÊNDICE

### Erradicação da pobreza

Objetivo 1: “Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.”  
(IPEA, 2019)

Reduzir pela metade o número de pessoas que vivem em condições de pobreza, a criação de sistema social adequado a pessoas pobres e vulneráveis, direito iguais a recursos econômicos para pessoas em situação de vulnerabilidade e pobres, e minimizar a exposição dessas pessoas a eventos adversos provocados por mudanças climáticas, são algumas das ações propostas no primeiro ODS.

Portanto, programas de transferência de renda são um exemplo de ações que auxiliam uma nação a alcançar a erradicação da pobreza.

### Fome zero e agricultura sustentável

Objetivo 2: “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.” (IPEA, 2019)

Este objetivo busca ações que garantam o acesso a alimentos seguros e nutritivos, visando atender às necessidades nutricionais de pessoas em fases específicas de vida, tais como adolescentes, mulheres grávidas e lactantes, pessoas idosas e crianças menores de 5 anos.

Outra preocupação é com a forma de produção agrícola, promovendo o aumento da produção de pequenos produtores de alimentos, práticas resilientes e manter a diversidade genética das sementes.

Com o olhar mais voltado ao pilar financeiro dos ODS, aqui também se propõe aumentar o investimento via reforço de cooperação internacional, prevenir restrições ao comércio

agrícola mundial e assegurar o funcionamento correto dos mercados de *commodities*, por exemplo.

#### Educação de qualidade

Objetivo 4: “Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.” (IPEA, 2019)

Este objetivo visa garantir que todos tenham direito à educação, com acesso a oportunidades, direito de frequentar a escola, completar os ensinos fundamental e médio, aumentar competências técnicas e profissionais nos jovens, garantir a igualdade de acesso ao ensino superior de qualidade, entre outros.

Interessante notar que um dos tópicos deste objetivo trata, inclusive, de inclusão de pessoas com deficiência, seja na garantia de oportunidades de acesso a estudo, quanto na adaptação de instalações físicas. Conhecimentos como noções matemáticas e alfabetização devem ser concedidos a todos.

Para que muitas destas ações sejam colocadas em prática, entende-se que deve haver um aumento no número de bolsas de estudos, principalmente para países em desenvolvimento. Há, neste objetivo, a função de promover os ODS por meio da educação, criando uma consciência a respeito do tema.

#### Igualdade de gênero

Objetivo 5: “Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.” (IPEA, 2019)

O objetivo 5, para além de buscar alcançar a igualdade de gênero, visa acabar com todas as formas de abuso contra mulheres, sejam elas violência física, práticas nocivas como casamentos prematuros, discriminação de gênero, desvalorização do trabalho doméstico, e o tráfico e a exploração sexual, por exemplo.

Para que esse objetivo seja alcançado, ações afirmativas devem ser tomadas, e isso significa ter mulheres em lugar de liderança, garantindo a participação em tomadas de decisões, fortalecendo políticas públicas que visem a segurança da mulher.

#### Trabalho decente e crescimento econômico

Objetivo 8: “Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.” (IPEA, 2019)

Este objetivo, como o próprio nome já diz, trata de aspectos econômicos de uma nação. Ele visa o aumento do produto interno bruto (PIB), elevar a produtividade por meio de diversificação, tecnologia e inovação, principalmente por meio de setores de alto valor agregado, geração de emprego decente, incentivo ao empreendedorismo, formalização e crescimento de micro, pequenas e médias empresas oferecendo serviços financeiros e outros.

No entanto, apesar de ter um foco no pilar econômico, este objetivo não desconsidera questões ambientais, principalmente quando afirma querer “dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental” (ONU, 2022).

#### Redução das desigualdades

Objetivo 10: “Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.”

A redução das desigualdades pode ser alcançada através do aumento da renda da população mais pobre, da promoção da inclusão social, econômica e política independente de religião, gênero, raça ou qualquer outra condição. A geração de oportunidades por meio de ações afirmativas, políticas fiscais e salariais tendem a reduzir as desigualdades.

#### Vida na água

Objetivo 14: “Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.”

Medidas como a prevenção e redução da poluição marinha garantindo o não despejo de detritos e a acidificação dos oceanos, abolir a pesca ilegal, proteger os ecossistemas aquíferos e a conservação das zonas costeiras foram elaboradas visando o desenvolvimento sustentável.

#### Vida terrestre

Objetivo 15: “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.” (IPEA, 2019)

Da mesma forma que o objetivo anterior, que visava a proteção do ecossistema marinho e costeiro, o objetivo 15 tem o foco na vida terrestre. A diferença é que aqui, o centro das atenções são as florestas, promovendo o combate ao desmatamento, incentivando o reflorestamento de áreas degradadas, combater a caça ilegal, o tráfico de animais silvestres etc. É garantir a segurança da biodiversidade de diversos ecossistemas.

#### Paz, justiça e instituições eficazes

Objetivo 16: “Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.” (IPEA, 2019)

Este objetivo propõe ações que deveriam ser impostas por governos, como por exemplo, reduzir a corrupção e o suborno, promover instituições eficazes, garantir a transparência e incentivar a participação representativa dos cidadãos. Estas e outras medidas têm impacto na sociedade como quando há redução de formas de violência e

da taxa de mortalidade, quando se acaba com o abuso, tráfico e exploração de menores e quando se inibe o armamento ilegal.

As propostas colocadas neste objetivo têm como finalidade promover uma sensação de segurança e paz para os cidadãos, bem como a garantia de confiança do poder público.

Parcerias e meios de implementação

Objetivo 17: “Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.”

O último objetivo tem como meta alcançar todos os 16 objetivos anteriormente descritos de forma conjunta entre as nações. Isto é, para a ONU, o desenvolvimento sustentável só será alcançado se todas os países se comprometerem com esses objetivos, mas ela reconhece que nem todos têm condições de implementar mudanças, seja por motivos financeiros, territoriais, tecnológicos ou políticos, por isso, visando a equidade das nações, ela propõe a colaboração entre as mesmas.

Desta forma, sugere a mobilização de recursos financeiros e tecnológicos, bem como de profissionais com competências técnicas para auxiliarem as nações nesta função.