

A INTEGRAÇÃO DE VALORES E MEDIDAS DE SEGURANÇA NO PROJETO DE ESPAÇOS  
PÚBLICOS RESILIENTES: LIÇÕES DE DESASTRES RÁPIDOS E LENTOS  
*THE INTEGRATION OF SAFETY VALUES AND MEASURES IN THE DESIGN OF RESILIENT  
PUBLIC SPACES: LESSONS FROM FAST AND SLOW DISASTERS*

Silvia G. Tavares  
stavares@usc.edu.au

Nicholas Stevens  
nstevens@usc.edu.au

## RESUMO

Este artigo apresenta uma análise do impacto do COVID-19 nos espaços públicos e a necessidade de integrar medidas de segurança em todo o processo de projeto urbano. Adotamos uma abordagem de Ergonomia e Fatores Humanos e Sistemas Sociotécnicos (HFE & STS), com base no modelo 'ideal' de espaço público previamente desenvolvido para Queensland (Austrália). Com base nesse modelo, analisamos (1) o modelo de espaços públicos em Queensland durante o isolamento resultante do COVID-19 – e as funções que deixaram de existir – e (2) o modelo de espaço público no pós-terremoto de Christchurch (Nova Zelândia). Embora a pandemia e o terremoto pareçam significativamente diferentes em um primeiro momento, as duas situações são semelhantes no sentido de que, em ambos os casos, a densidade se torna um problema. Consideramos a pandemia como um 'desastre lento' (quando a adaptação é fundamental, mas a mudança a longo prazo é opcional) e o terremoto como um 'desastre rápido' (quando a mudança é a única opção) e, baseado nesse contexto, consideramos que há lições a serem aprendidas com 'desastres rápidos' as quais podem auxiliar na resiliência urbana a longo prazo. Em seguida, aplicamos o modelo 'ideal' ao estágio de recuperação de Christchurch pós-terremoto, onde identificamos novas funções e sua relação com a segurança – tanto percebida como real. Essas novas funções são refúgio urbano e espaço pessoal, conforto ambiental, otimização de rotas de mobilidade e saída, proteção contra o ambiente construído, maximização da paisagem.

**Palavras-chave:** Ergonomia e Fatores Humanos; Sistemas sociotécnicos; urbanismo; COVID-19; espaços públicos.

## ABSTRACT

This article presents an analysis of the impacts of the COVID-19 pandemic in public spaces and the need for integrating safety measures throughout the urban design process. We adopt a Human Factors and Ergonomic & Sociotechnical Systems (HFE & STS) approach based on an ‘ideal’ model of public space previously developed for Queensland (Australia). Based on that model we analyse (1) the model of public spaces in Queensland during COVID-19 lockdown – and the functions that were lost – and (2) the model of public space in Christchurch (New Zealand) post-earthquake. Although the pandemic and the earthquake are significantly different, they are similar in the sense that in both cases density becomes an issue. We consider the pandemic from a ‘slow’ disaster perspective (when adaptation is key, but long-term change is optional) and the earthquake as a ‘fast disaster’ (when change is the only way forward) and consider that there are lessons to be learned from ‘fast disasters’ to guarantee long-term resilience. We then take the ‘ideal’ model and apply to the post-earthquake recovery stage where we identify new functions and their relationship with safety – both perceived and real. These new functions are urban retreat and personal space, environmental comfort, optimizing mobility and exit routes, protection against the built environment, maximise the landscape.

**Keywords:** Human Factors and Ergonomics; Sociotechnical Systems; urban design; COVID-19; public space.

## 1. INTRODUÇÃO

Espaços públicos funcionais são essenciais para a saúde e o bem-estar dos cidadãos. Este estudo explora o impacto do isolamento resultante do COVID-19 em espaços públicos através de metodologias de Ergonomia e Fatores Humanos e Sistemas Sociotécnicos (*Human Factors and Ergonomics*, HFE, e *Sociotechnical Systems*, STS). A análise baseia-se em arquétipo de modelo 'ideal' de espaço público desenvolvido em 2014 para Queensland, Austrália. Esse arquétipo foi utilizado como ponto de partida para a investigação das dimensões do espaço público perdidas durante o isolamento e os resultados da análise mostraram que várias funções consideradas essenciais para o bom funcionamento dos espaços públicos foram interrompidas durante o período de isolamento (STEVENS; TAVARES, [in press]).

Circunstâncias diversas podem acarretar restrições no uso dos espaços públicos. Um exemplo é o cenário pós-desastre em Christchurch (Nova Zelândia), onde o centro da cidade perdeu aproximadamente 800 edifícios (CARLTON, 2013) devido a estruturas comprometidas pelo terremoto ocorrido em 2011. A destruição causada pelo terremoto, a situação traumática e o medo de que outros terremotos acontecessem também comprometeram o uso de espaços públicos.

Embora, em um primeiro momento, pandemias e terremotos pareçam não ter muito em comum, ambas situações afetam diretamente a dinâmica dos espaços públicos, e em ambos os casos a densidade torna-se um problema. Este estudo foca, portanto, na percepção dos valores de segurança – percebida e real - nas duas circunstâncias. Em um terremoto, os edifícios oferecem risco, pois podem desabar, mas a aglomeração de pessoas também representa perigo, já que em um espaço lotado saídas e mobilidade podem ser comprometidas. Neste estudo, a principal e mais relevante semelhança entre terremoto e pandemia é a maneira como nas duas situações o distanciamento social se torna necessário para garantir a segurança.

Um aspecto importante na análise que apresentamos a seguir é a temporalidade dos dois eventos: o terremoto é um 'desastre rápido', enquanto a pandemia é um 'desastre lento' (WILLIAMSON; COURTNEY, 2018). Nesse sentido, Christchurch traz lições importantes. O evento traumático e rápido gerou mudanças visíveis no ambiente construído e foram identificadas então maneiras de ativar os espaços públicos, ao mesmo tempo em que a saúde e a segurança dos cidadãos fossem asseguradas. Já a situação atual

do COVID-19 mostra-se como um ‘desastre lento’ se comparado a um terremoto, enquanto esperamos podermos voltar ao estilo de vida que conhecemos. Como na situação atual a necessidade de mudanças nos espaços públicos não é tão evidente quanto após um terremoto, é improvável que a pandemia atual gere mudanças visíveis no projeto de espaços públicos, como aconteceu em Christchurch. Por esta razão, e pelos riscos gerados pela densidade, argumentamos que lições sobre ‘como estar juntos, mas separados’, podem ser aprendidas através da experiência de Christchurch.

Com base nessa premissa, tomamos os ensinamentos do ‘desastre rápido’ de Christchurch – o qual acarretou necessárias mudanças – e aplicamos a um ‘desastre lento’ – para o qual as mudanças são opcionais. Acreditamos que é possível obtermos espaços públicos resilientes sem a necessidade de passarmos por situações devastadoras. Assim estaríamos mais bem preparados para um possível futuro desastre ou novo surto pandêmico. A investigação dessas possibilidades e necessidades de projeto baseia-se em duas perguntas de projeto:

1. Se priorizarmos valores e medidas relacionados à segurança nos espaços públicos – particularmente focando nas funções que foram perdidas durante o isolamento resultante do COVID-19 – seria possível projetar espaços públicos de maneira que estes fossem mais seguros no caso de uma nova pandemia?
2. Quais novas funções precisam ser incluídas no modelo ideal para auxiliar os espaços públicos a desempenharem sua função de maneira segura no caso de desastres naturais ou pandemias?

A seguir apresentamos a metodologia adotada neste trabalho.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo utiliza metodologias de Ergonomia e Fatores Humanos (HFE) e Sistemas Sociotécnicos (STS) para investigar os impactos de desastres ‘lentos’ e ‘rápidos’ (WILLIAMSON; COURTNEY, 2018) no uso de espaços públicos e como a consideração de valores e medidas relacionados à segurança (tanto percebida como real) podem tornar esses espaços mais resilientes no caso de um novo desastre.

A análise baseia-se em um modelo ‘ideal’ de espaços públicos desenvolvido anteriormente para o Estado de Queensland (Austrália). Com base neste modelo identificamos as relações entre as funções que deixaram de existir durante o isolamento, especificamente com foco na segurança. Tomando esse mesmo modelo como base,

investigamos a fase de reconstrução pós-terremoto em Christchurch (Nova Zelândia). A análise aqui aplicada baseou-se, portanto, em duas etapas: (1) as considerações de segurança identificadas no modelo de Queensland durante o isolamento; e (2) o modelo de Queensland aplicado à Christchurch no estágio de reconstrução pós-terremoto. A seguir apresentamos a metodologia HFE & STS e cada uma das etapas do estudo.

## 2.1 ERGONOMIA E FATORES HUMANOS (HFE) SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS (STS)

O uso de abordagens de HFE & STS no projeto e desenvolvimento da forma urbana é um paradigma emergente (PATORNITI; STEVENS; SALMON, 2018; STEVENS, 2016). Em grande parte, é o reconhecimento de que os pontos de vista de HFE e STS estão alinhados com os do urbanismo. Ambas as disciplinas focam na condição humana e na interface entre as pessoas e seus ambientes. As abordagens de HFE & STS buscam otimizar conjuntamente os aspectos socioeconômicos (das pessoas e da sociedade) e técnicos (não humanos) de nossos ambientes (WALKER et al., 2008). Eles são usados extensivamente em uma variedade de domínios críticos complexos e de segurança, por exemplo, ciência da computação (por exemplo BISANTZ et al., 2003); segurança rodoviária (por exemplo CORNELISSEN; SALMON; YOUNG, 2013); gerenciamento de desastres (por exemplo JENKINS et al., 2010); e aviação (por exemplo SALMON; WALKER; STANTON, 2016). Embora a aplicação dessa metodologia seja nova no urbanismo, ela tem muito a oferecer em relação à investigação de complexidades inerente às cidades. Tais abordagens permitem uma visão do sistema considerando atividades interdependentes, partes interessadas e demandas concorrentes, fatores desafiadores em nosso contexto urbano (STEVENS et al., 2018).

Em relação ao urbanismo, pesquisas recentes aplicaram HFE & STS em uma variedade de situações, incluindo, por exemplo, a integração do uso do solo no transporte (SALMON; READ; STEVENS, 2016); playgrounds (MISSEN; STEVENS; SALMON, 2017); projeto de ruas (PATORNITI; STEVENS; SALMON, 2017); e calçadas (STEVENS; SALMON, 2014). De interesse específico para este trabalho foi o desenvolvimento de uma representação de sistemas do espaço público urbano (STEVENS; SALMON, 2015) desenvolvido para Queensland, na Austrália. Esse projeto descreve e estabelece um modelo de espaço público inclusivo que permite acesso e uso pela população, independentemente da capacidade cognitiva ou física. O objetivo deste

arquétipo é ser representativo de uma variedade de espaços públicos 'ideais' e, como tal, permitir a análise e revisão de configurações do mundo real.

O arquétipo de Queensland foi estabelecido utilizando a primeira fase de uma estrutura de sistemas chamada Análise do Trabalho Cognitivo (CWA, *Cognitive Work Analysis* em inglês). A CWA é uma abordagem da HFE originalmente desenvolvida na Dinamarca (RASMUSSEN; PEJTERSEN; GOODSTEIN, 1994). Um aspecto importante da CWA é a sua natureza formativa, a qual fornece uma descrição do que *poderia* acontecer em um sistema complexo, em vez das análises normativas usuais do que *deveria* acontecer (VICENTE, 1999). No contexto do urbanismo, essa abordagem permite identificar e otimizar os comportamentos e ações humanos emergentes que ocorrem propositalmente e acidentalmente em ambientes urbanos em virtude das decisões e da qualidade do projeto (para uma visão geral da CWA, ver JENKINS et al., 2009).

A primeira fase da CWA, chamada Análise Aplicada ao Trabalho Cognitivo (ACWA; ou *Work Domain Analysis, WDA*, em inglês) – é utilizada para explorar e descrever os propósitos gerais, valores e medidas prioritárias, atividades e recursos de um sistema (trabalho), além do ambiente em que ele ocorre (domínio) (NAIKAR, 2013).

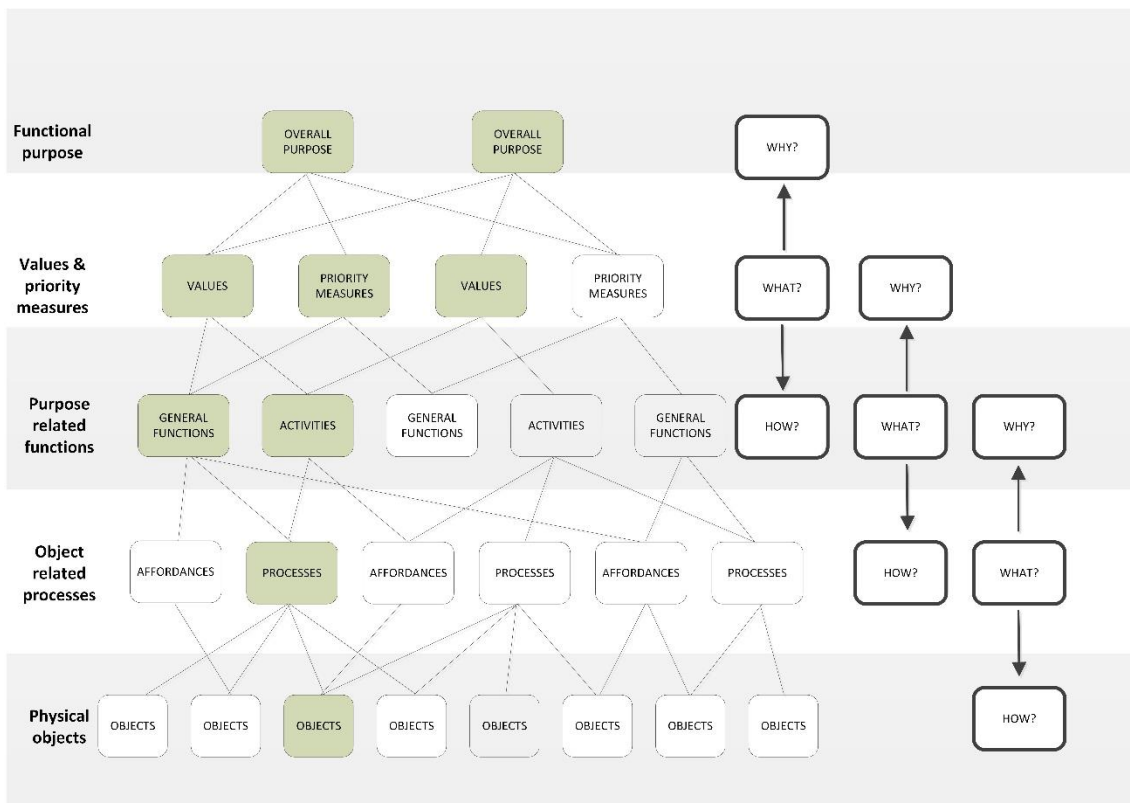
A ACWA divide o sistema em cinco níveis de abstração (STANTON et al., 2018). Na descrição do modelo de espaço público urbano, esses níveis podem ser definidos da seguinte maneira:

1. Objetivo funcional: as finalidades gerais do sistema (por exemplo, uma comunidade inclusiva e conectada).
2. Valores e medidas prioritárias: os critérios que o sistema utiliza para medir o progresso em direção ao seu objetivo funcional (por exemplo, maximizar a segurança).
3. Funções relacionadas ao objetivo: as funções ou atividades gerais do sistema necessárias para que ele atinja seu objetivo funcional (por exemplo, permitir interação social).
4. Processos relacionados a elementos físicos: os processos associados aos elementos físicos no sistema (por exemplo, superfícies para sentar-se).
5. Elementos físicos: os elementos físicos e recursos do sistema que viabilizam os processos necessários (por exemplo, assentos).

O resultado é um modelo que mostra as atividades podem ser executadas em um sistema, mas também *como* e *por que* elas são executadas, e do que elas precisam para

tal. Através de uma série de conexões é possível gerar um modelo que reflete as interações do *que*, *por que* e *como* de cada componente e a influência que eles têm no desempenho geral do sistema (Figura 1). Essas conexões não possuem peso ou valor, mas simplesmente representam uma relação entre os nós do modelo em cada nível. Elas indicam que a operacionalização do sistema seguirá esses caminhos e terá essas interações e interdependências.

O desenvolvimento e estabelecimento da ACWA requer a consulta de múltiplas fontes de dados. As fontes geralmente incluem revisão de literatura acadêmica, revisão de documentos (por exemplo, normas e manuais técnicos), estudos de caso, entrevistas e grupos focais com usuários finais e validação com especialistas no assunto (para uma metodologia mais detalhada para o desenvolvimento de uma ACWA, ver NAIKAR, 2013; PATORNITI; STEVENS; SALMON, 2018).



**Figura 01:** Análise Aplicada ao Trabalho Cognitivo (ACWA): Níveis de abstração e conexões.  
Fonte: STEVENS; TAVARES ([in press])

## 2.2 BACKGROUND: O MODELO IDEAL DE ESPAÇOS PÚBLICOS PARA QUEENSLAND, AUSTRÁLIA, PRÉ-COVID

O modelo de sistema de espaços públicos desenvolvido em 2014 para Queensland contou com a colaboração de urbanistas e da comunidade local. Esse modelo explorou o impacto de elementos sensoriais na qualidade e acessibilidade dos espaços públicos (STEVENS; SALMON, 2015). O resultado foi uma ACWA de um modelo cujo objetivo era o bem-estar dos cidadãos, objetivo que deve ser a base de projeto de todo espaço público. Este modelo é utilizado aqui como base para analisarmos o que mudou durante o isolamento decorrente do COVID-19 e durante a fase de reconstrução após o terremoto de Christchurch. A seguir, apresentamos os cinco níveis de abstração identificados e desenvolvidos para o modelo original de espaços públicos em Queensland.

### *O objetivo funcional*

Os objetivos funcionais (*objetivos*) gerais do espaço público foram identificados como 'uma comunidade saudável e feliz'; 'uma comunidade inclusiva e conectada'; e 'indivíduos saudáveis e ativos' (Figura 2). É importante observar que não é neste nível do modelo que atividades como 'locais de encontro' são identificadas, apesar destas serem muitas vezes consideradas um dos 'objetivos' do espaço público. A ACWA permite uma compreensão mais ampla do sistema de espaços públicos, e os objetivos são a base fundamental para o bom funcionamento desses espaços.

### *Valores e medidas prioritárias*

Os valores e medidas prioritárias (*medidas*) dão suporte ao sistema para que este alcance seus objetivos, e esses valores e medidas são frequentemente quantificáveis. Das quatorze (14) medidas identificadas neste modelo (Figura 2), é possível estabelecer dados numéricos para avaliar o progresso de cada uma delas, por exemplo para 'atraentes elementos de projeto', 'coesão comunitária' e 'segurança real'. Valores numéricos geralmente são definidos com base na revisão das funções ou atividades relacionadas ao objetivo (no nível abaixo no modelo), e levando em conta que os elementos conectados abaixo sempre evidenciam como uma medida específica no nível acima é alcançada.



### *Funções relacionadas ao objetivo*

Espaços públicos são complexos por natureza, e este modelo estabeleceu vinte e cinco (25) funções relacionadas a diferentes objetivos (*funções*). Essas funções são necessárias para que o sistema atinja seus objetivos (Figura 2). Neste trabalho agregamos as categorias principais, assim foram agrupadas 'funções sensoriais' (oferecer experiências táteis, visuais, olfativas, auditivas e palativas); 'funções relacionadas à segurança' (minimizar acúmulo de água em superfícies, oferecer proteção contra vias carroçáveis, oferecer proteção contra o clima, etc.); 'funções relacionadas à qualidade dos serviços' (oferecer equipamentos públicos, manutenção de sistemas e serviços básicos, maximização da qualidade do projeto de espaços públicos, etc.); e 'funções relacionadas à experiência do usuário' (otimizar a orientação do usuário no espaço, maximizar a vitalidade dos espaços, maximizar o caráter local, etc.) (STEVENS; SALMON, 2015).

Esse nível do ACWA é talvez o mais significativo, pois essas funções (ou atividades) relacionam os níveis estratégicos e focados nos objetivos (acima delas) com os recursos e processos físicos (nos níveis abaixo) do sistema. Por esse motivo, neste trabalho focamos neste nível (funções relacionadas ao objetivo) e nas limitações dessas atividades durante o isolamento decorrente do COVID-19. Restrições nesse nível têm implicações diretas no bem-estar do indivíduo e da população como um todo.

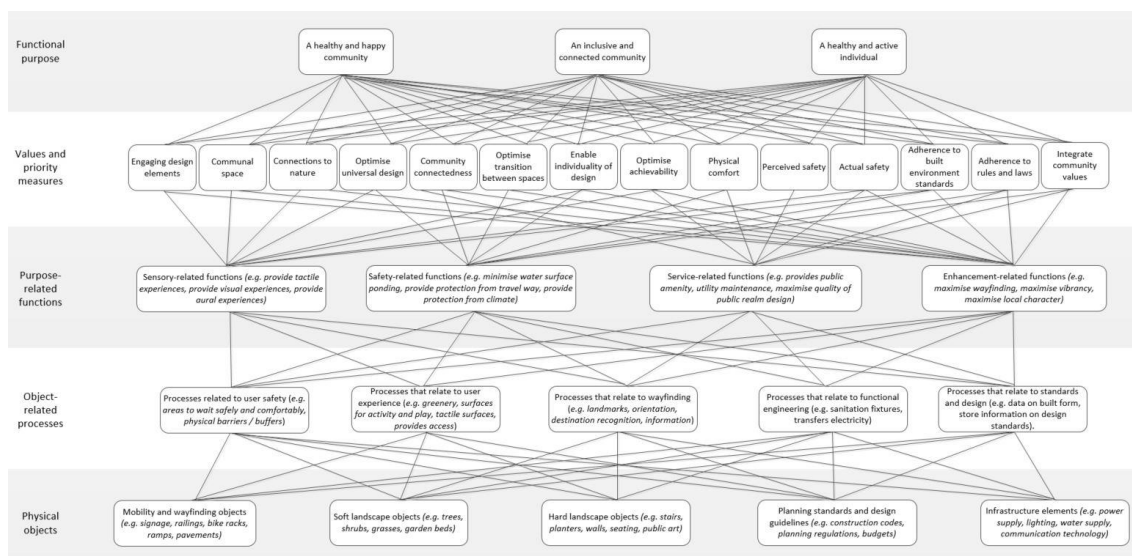
### *Processos relacionados a elementos físicos*

Individualmente no modelo, os processos relacionados aos elementos físicos (*processos*) são identificados no próximo nível e viabilizados pelos elementos físicos e recursos no nível abaixo. Por exemplo, 'oferecer sombra', é um processo que pode ser proporcionado por abrigos, árvores ou formas construídas. 'Oferecer superfície para colocação de objetos' é uma possibilidade oferecida por superfícies como pavimento, cercas, gramado, mesas e assentos. Essa ideia de que um processo pode ser viabilizado através de múltiplos recursos é importante para a resiliência e flexibilidade dos espaços públicos. Por questões de eficiência na apresentação, os quarenta e sete (47) processos relacionados a elementos físicos foram agregados (Figura 2). Processos relacionados à segurança do usuário (locais seguros para encontros e espera, barreiras físicas e proteções, etc.); experiência do usuário (vegetação, possibilidades para atividades gerais e lúdicas, superfícies táteis, acessibilidade, etc.); localização (pontos de referência, fácil orientação, informação e direcionamento); infraestrutura (instalações sanitárias, elétricas, etc.) e

legislação e projeto (dados sobre a forma construída e o uso do solo, normas de projeto, etc.).

*Elementos físicos*

A identificação dos elementos físicos e recursos do sistema (*elementos físicos*) deve ser abrangente e completa. Portanto, embora inclua todos os elementos perceptíveis nos espaços públicos – vegetação (árvores, arbustos, grama, canteiros de jardim, etc.), elementos construídos (escadas, assentos, calçadas, etc.) – também incluirá os recursos intangíveis indispensáveis para operação do espaço público, como por exemplo, legislação, arquitetura e engenharia, diretrizes de projeto, orçamentos de construção e manutenção. Todos esses recursos têm influência intrínseca no espaço público, o qual não pode efetivamente atingir seus objetivos sem eles. Ao explorar a complexidade dos espaços e possíveis maneiras de otimizar o projeto, é importante reconhecer que um único elemento pode viabilizar vários processos. Uma árvore, por exemplo, fornece frutas e flores, abrigo, sombra, é um marco e, se endêmica da região, oferece tanto hábitat quanto identidade cultural. Os cinquenta e cinco (55) elementos físicos incluídos no modelo de espaço público de Queensland foram amplamente categorizados na Figura 2.



**Figura 02:** ACWA de um espaço público ideal para Queensland, Austrália. Fonte: STEVENS; TAVARES, [in press]

### 2.3 ETAPAS DE ANÁLISE: O MODELO DE ESPAÇOS PÚBLICOS DE QUEENSLAND PÓS-COVID E DURANTE A RECONSTRUÇÃO PÓS-TERREMOTO EM CHRISTCHURCH

O objetivo principal deste projeto é investigar o papel das medidas de segurança no modelo ideal de espaço público e como eles relacionam-se às ‘funções relacionadas ao objetivo’ dos espaços públicos. A análise, portanto, foca na relação entre as funções que cessaram durante o isolamento – em Queensland – e as considerações de segurança em cada uma delas. Em seguida identifica ‘funções relacionadas ao objetivo’ que tornariam os espaços mais seguros – através da análise de Christchurch. A intenção é tomar segurança como valor fundamental e encontrar maneiras de garantir que os espaços públicos continuem seguros em todos os momentos.

#### *Etapa 1: O modelo de espaços públicos de Queensland durante o isolamento*

A análise do período de isolamento em Queensland concentrou-se nos três primeiros níveis do modelo (objetivo, medidas e funções) para demonstrar a eficácia da abordagem de sistemas no caso da análise dos espaços públicos durante o isolamento (STEVENS; TAVARES, [in press]). A análise desses níveis permite explorar sucintamente as implicações do isolamento resultante do COVID-19 no espaço público. Mais especificamente para este estudo, focamos nas medidas de segurança e na relação entre a priorização da mesma e a interrupção das funções.

#### *Etapa 2: O modelo de espaços públicos aplicado à Christchurch durante a reconstrução pós-terremoto*

O estudo de Christchurch tomou como base o estudo de Queensland. Em outras palavras, o modelo de Queensland foi testado em Christchurch seguindo a premissa de que Austrália e Nova Zelândia possuem tradições de planejamento urbano semelhantes e, portanto, os valores e funções dos espaços públicos são também semelhantes.

A análise de Christchurch foi desenvolvida para as condições e estratégias adotadas durante o processo de reconstrução, e não no momento imediato pós-terremoto. No momento imediato ao terremoto, enquanto demolições estavam ocorrendo e os sistemas de infraestrutura e saneamento básico eram reestabelecidos, todas as funções básicas desenvolvidas nos espaços públicos cessaram. O momento relevante para este estudo, portanto, é o momento seguinte no qual novas estratégias de projeto urbano para responder às demandas emergentes, e novas funções começaram a surgir. A revisão das

funções do espaço público no período de reconstrução pós-terremoto baseou-se em pesquisa de campo de 18 meses previamente realizada em Christchurch (ver por exemplo TAVARES, 2017; TAVARES; SWAFFIELD, 2017; TAVARES; SWAFFIELD; STEWART, 2019). Essas novas funções identificadas foram adicionadas ao modelo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresentamos e discutimos os resultados da aplicação das duas etapas de projeto: (1) a análise das medidas de segurança no modelo de espaços públicos de Queensland durante o isolamento; e (2) a relevância da segurança no modelo de espaços públicos de Queensland aplicado à Christchurch no estágio de reconstrução pós-terremoto.

#### 3.1 ETAPA 1: O MODELO DE ESPAÇOS PÚBLICOS DE QUEENSLAND DURANTE O ISOLAMENTO

O modelo pré-COVID revelou que os objetivos gerais do espaço público estão relacionados principalmente ao bem-estar dos cidadãos (STEVENS; SALMON, 2015). Ou seja, no nível mais alto, o objetivo dos espaços públicos é contribuir para uma população saudável e feliz, inclusiva e conectada; e um indivíduo saudável e ativo.

O modelo também identificou que existem quatorze (14) valores e medidas que viabilizam atingir esses propósitos, e mais importante, identificou que existem vinte e cinco (25) funções relacionadas a objetivo, ou atividades principais, necessárias ao desempenho ideal do sistema e à possibilidade de atingir os objetivos gerais. Do ponto de vista da interdependência das partes do sistema, conclui-se que, se algum desses elementos for diminuído ou estiver ausente, haverá deterioração em todo o sistema. Para essa análise focamos somente na segurança percebida e real em relação às medidas, e nas 25 funções previamente identificadas. Cada uma das 25 funções é definida a seguir:

*Oferecer equipamentos públicos:* O espaço público oferece instalações que permitem fácil acesso ao espaço, incluindo estacionamento, banheiro, água potável, lixeiras, etc.

- *Experiência tátil:* Permitir que o usuário acesse elementos e texturas para otimizar a legibilidade e o uso do espaço
- *Experiência auditiva:* Permitir que o usuário acesse sons para otimizar a legibilidade e o uso do espaço

- *Experiência olfativa:* Permitir que o usuário acesse cheiros para otimizar a legibilidade e o uso do espaço
- *Experiência visual:* Permitir que o usuário acesse elementos visuais para otimizar a legibilidade e o uso do espaço
- *Experiência paliativa:* Permitir que o usuário acesse sabores para otimizar a legibilidade e o uso do espaço
- *Minimização de velocidade de tráfego:* Minimizar a velocidade de veículos automotivos, priorizando pedestres e a mobilidade eficiente e eficaz
- *Reconhecer mudanças sazonais:* O projeto do espaço público deve revelar e responder à variação do clima e das condições sazonais
- *Proteção contra o clima:* Oferecer proteção contra chuva, vento e sol, quando necessário e desejado
- *Minimizar acúmulo de água em superfícies:* Reduzir o acúmulo de água em superfícies operacionais como vias carroçáveis, ciclovias e calçadas
- *Maximização do caráter local:* O espaço público deve responder ao contexto social, geográfico e cultural
- *Maximizar a vitalidade dos espaços:* O espaço público deve permitir atividades diversas que proporcionem entretenimento ao usuário em todos os momentos do dia
- *Apropriação e atuação da população local:* Incentivar o senso de responsabilidade da comunidade local a identificação com o espaço público
- *Maximizar diversidade:* Permitir ampla variedade de acesso e oportunidade aos usuários do espaço público
- *Maximizar entretenimento e aventura:* Permitir oportunidades para expressar e observar admiração, alegria e diversão
- *Maximizar qualidade do projeto do espaço público:* Garantir que a qualidade do projeto do espaço público seja estabelecida na sua concepção e mantida ao longo do tempo
- *Locais de encontro e espera:* Oferecer opções de locais para encontro e espera
- *Interação social ativa e passiva:* Permite interação social e observação das interações entre outras pessoas

- *Proteção contra vias carroçáveis:* Os usuários do espaço público não correm riscos relacionados às vias carroçáveis adjacentes
- *Funções civis e comunitárias:* O espaço permite uma variedade de atividades públicas e municipais, formais e informais
- *Otimizar o uso de obstáculos:* Os elementos projetados são multifuncionais e oferecem variedade de usos
- *Otimizar mobilidade e caminhabilidade:* Capacidade de movimentar-se para, através e a partir do espaço público é evidente no projeto
- *Otimizar a orientação dos usuários no espaço:* O espaço público oferece variedade de oportunidades para navegar e orientar-se
- *Manutenção de sistemas e serviços básicos:* A variedade de serviços (por exemplo: água, energia e tecnologia) necessários para o funcionamento do espaço público são adequadamente mantidos
- *Distribuição de sistemas e serviços básicos:* Os serviços necessários para o funcionamento dos espaços são entregues de forma eficiente e eficaz em resposta à necessidade

Na Austrália e na maioria dos países, o isolamento resultante do COVID-19 limitou o uso de espaços públicos. O uso do modelo ACWA permitiu novas perspectivas sobre as consequências do isolamento e a análise desse período concentrou-se nos três principais níveis do modelo como uma maneira de demonstrar a eficácia da abordagem de sistemas. Esses níveis permitem explorar sucintamente as consequências do isolamento resultante do COVID-19 no espaço público. A revisão do projeto de espaços públicos com base em HFE & STS possibilita a análise dos elementos físicos ausentes em uma configuração de espaço público. Para este estudo de caso, mesmo sob isolamento, muitos elementos físicos e recursos permanecem praticamente inalterados, a razão para a degradação do sistema foi o acesso aos mesmos, que foi interrompido. Dessa maneira, a análise começa no nível das ‘funções relacionadas ao objetivo’, onde as atividades são identificadas pela primeira vez. Ao rastrear as conexões no modelo, é possível identificar as ligações que estão interrompidos e, como a perda de atividade prejudica os valores e medidas prioritárias, os três objetivos gerais também são afetados.

A Tabela 1 representa as relações entre as vinte e cinco (25) *funções* no eixo y; e as quatorze (14) *medidas* no eixo x. Ela identifica as conexões estabelecidas do modelo

ACWA; e também indica via sombreamento as quinze (15) funções que cessaram durante o isolamento resultante do COVID-19 em Queensland. Especificamente relacionado ao foco desse trabalho, cabe destacar que a situação atual de pandemia evidencia que medidas de segurança percebida e real deveriam permear todo o sistema e relacionar-se com todas as funções. No modelo de Queensland tanto segurança percebida como real foram identificadas somente relacionadas a oito (8) funções (para uma discussão completa sobre as funções do espaço público impactadas durante o isolamento em Queensland ver STEVENS; TAVARES, [in press]).

**Tabela 01:** Relação entre funções e medidas do isolamento em Queensland resultante do COVID-19. Fonte: AUTORES

O mostra que existe uma relação entre os elementos

■ mostra que as funções deixaram de existir

FUNÇÕES RELACIONADAS AO OBJETIVO	VALORES E MEDIDAS PRIORITÁRIAS														
	Atraentes elementos de projeto	Espaços comunitários	Conexões com a natureza	Coesão comunitária	Transição entre os espaços	Individualidade do projeto	Possibilidade de realização	Conforto físico	Segurança percebida	Segurança real	Accessibilidade universal	Respeito às normas técnicas	Respeito a regulamentações e leis	Integração de valores comunitários	
Oferecer equipamentos públicos	O	O						O			O				
Experiência tátil	O		O	O	O	O		O							
Experiência auditiva	O		O	O	O	O		O							
Experiência olfativa	O		O	O	O	O		O							
Experiência visual	O		O	O	O	O		O							
Experiência palativa	O		O	O	O	O		O							
Minimização de velocidade de tráfego					O			O	O	O			O		
Reconhecer mudanças sazonais			O		O	O		O							
Proteção contra o clima			O					O	O	O	O				

<b>Minimizar acúmulo de água em superfícies</b>						O					O								
<b>Maximização do caráter local</b>		O		O	O	O	O												O
<b>Maximizar a vitalidade dos espaços</b>	O	O			O		O				O								O
<b>Apropriação e atuação da população local</b>	O	O			O	O	O	O											O
<b>Maximizar diversidade</b>		O		O	O		O								O				O
<b>Maximizar entretenimento e aventura</b>	O	O		O	O	O	O												O
<b>Maximizar qualidade do projeto do espaço público</b>						O		O				O	O	O					O
<b>Locais de encontro e espera</b>		O			O					O	O								O
<b>Interação social ativa e passiva</b>	O	O		O	O		O							O			O	O	O
<b>Proteção contra vias carroçáveis</b>						O				O	O	O							
<b>Funções civis e comunitárias</b>	O	O			O		O											O	O
<b>Otimizar o uso de obstáculos</b>	O	O		O		O				O	O	O	O						
<b>Otimizar mobilidade e caminhabilidade</b>				O	O	O	O			O	O	O	O						
<b>Otimizar a orientação dos usuários no espaço</b>	O	O			O	O	O			O	O			O					O
<b>Manutenção de sistemas e serviços básicos</b>		O			O			O									O	O	
<b>Distribuição de sistemas e serviços básicos</b>		O			O			O	O					O	O	O			

*Funções do espaço público impactadas durante o isolamento*

As consequências da remoção dessas atividades do espaço público podem ser exploradas através da análise do sistema com base nas dependências entre elas e nas medidas que elas viabilizam. É importante notar que cada função está conectada a várias medidas, proporcionando maneiras diferentes de viabilizar essa medida. Por exemplo, a ACWA estabelece que a medida prioritária de 'segurança percebida' é viabilizada por meio de funções como 'minimizar velocidade de tráfego', 'reconhecer mudanças sazonais', 'maximizar a vitalidade dos espaços', 'oferecer locais de encontro e espera', 'proteção contra vias carroçáveis', 'otimização do uso de obstáculos', 'otimização da mobilidade' e 'otimização a localização de vias'. Neste exemplo, apenas 'maximizar a vitalidade dos espaços' e 'oferecer locais de encontro e espera' são funções determinadas como perdidas em consequência do isolamento. As outras funções permanecem no



sistema, pois ainda viabilizam o funcionamento dos espaços públicos, mesmo sem a interface humana.

### 3.2 ETAPA 2: O MODELO DE ESPAÇOS PÚBLICOS DE QUEENSLAND APLICADO À CHRISTCHURCH NO ESÍGIO DE RECONSTRUÇÃO PÓS-TERREMOTO

Nesta etapa da análise, tomamos o modelo de Queensland como base e aplicamos à fase de recuperação pós-terremoto em Christchurch (Nova Zelândia). Para esta análise, o foco principal foi em medidas relacionadas à segurança real e percebida, e em funções que emergiram no período de reconstrução pós-terremoto justamente para responder a essas medidas.

Foram identificadas cinco (5) novas funções que não haviam sido previamente identificadas em Queensland em uma situação 'normal'. Essas 'novas funções' foram identificadas como contribuintes ou indispensáveis para o restabelecimento da segurança. As novas funções identificadas são:

- *Refúgios urbanos e espaço pessoal:* Espaços com atividades principais focadas em pessoas sozinhas ou em pequenos grupos e ambientes tranquilos, ao invés de interação social
- *Conforto ambiental:* O conforto do usuário no espaço é gerenciado ativamente e passivamente através de um projeto de qualidade que responde ao clima local
- *Otimização da mobilidade e saída:* Os usuários do espaço não correm riscos relacionados a prédios e estruturas adjacentes e têm opções para deixar o espaço se necessário
- *Proteção contra estruturas construídas:* O espaço público oferece aos usuários várias oportunidades de utilização, inclusive a possibilidade de distanciar-se de estruturas que possam gerar risco
- *Maximização do paisagismo:* Paisagismo é implementado de maneira a coordenar o movimento no espaço e oferecer aos usuários acesso à natureza

Essas novas funções foram analisadas especificamente considerando a segurança percebida e real, sob a ótica de como essas qualidades dos espaços públicos poderiam otimizar a segurança percebida e real. A Tabela 2 resume como cada uma das cinco (5) novas funções identificadas durante o período de recuperação pós-terremoto contribuem para a segurança. Essas funções emergiram no período de reconstrução pós-terremoto e

não haviam sido previamente identificadas como constituintes dos espaços públicos em Queensland.

**Tabela 02:** Definições das funções relativas ao objetivo em relação à segurança percebida e real em Queensland e Christchurch. Fonte: AUTORES

Valores e medidas prioritárias - Segurança durante a reconstrução de Christchurch		
Funções relacionadas ao objetivo	Segurança percebida	Segurança real
<b>Refúgios urbanos e espaço pessoal</b>	Possibilidade de estar ‘juntos, mas separados’, seguindo a ideia de prospecto e refúgio	Escolha de espaços públicos afastados de edifícios e com algumas pessoas, mas que não ficam lotados
<b>Conforto ambiental</b>	Sentir-se confortável (térmica e visualmente)	Otimização do microclima – sombra no verão e sol no inverno, proteção contra chuva e frio
<b>Otimização da mobilidade e saída</b>	Espaços não devem estar muito cheios de pessoas	Habilidade de encontrar e chegar às rotas de saídas
<b>Proteção contra estruturas construídas</b>	Proteção contra edifícios que podem entrar em colapso caso haja um novo terremoto	Distâncias suficientes entre pessoas e dos edifícios para aproveitar os espaços públicos de maneira segura
<b>Maximização do paisagismo</b>	Utilização do paisagismo de maneira a ‘encher’ os espaços sem bloquear a visão ou o movimento	Dando suporte à saúde mental da população e tornando os refúgios urbanos atraentes

A seguir discutimos cada uma delas.

### *Refúgios urbanos e espaço pessoal*

Refúgios urbanos são áreas onde a principal atividade acontece baseada em pessoas sozinhas ou em pequenos grupos, e espaços tranquilos ao invés da interação social. Em situações em que a densidade se torna um problema, os cidadãos ainda têm a necessidade de ainda fazerem parte dos espaços públicos, identificarem-se com a cidade e a identidade local. Estar ‘juntos, mas separados’ passa a ser a principal maneira de manter parte da vida normal sem colocar-se em risco.

As medidas relativas à segurança percebida são adicionadas ao sistema justamente pela possibilidade dos refúgios urbanos de proporcionar espaços onde os cidadãos ainda podem fazer parte da vida urbana, mas sem interação direta, seguindo a ideia de prospecto e refúgio (APPLETON, 1984). A segurança real também é proporcionada e otimizada. Escolha de espaços públicos afastados de edifícios e com algumas pessoas, mas que não ficam lotados.

### *Conforto ambiental*

As condições de conforto térmico, luminoso, acústico e ergonômico são muito importantes para que o uso dos espaços públicos seja maximizado. Existem casos, por exemplo, em que foi constatado que aumentando a caminhabilidade de áreas da cidade, aumenta-se também a vitalidade econômica dessa área (NYCDOT, 2014). No entanto, ruas bem conectadas e com climas desfavoráveis (túneis de vento, por exemplo) podem também impedir essa vitalidade econômica (TAVARES; CHAIECHI, 2019).

O clima influencia, portanto, a viabilidade e vitalidade das áreas urbanas, mas enquanto em espaços sociais urbanos usuários adaptam-se para fazer parte do espaço e passar tempo interagindo com outras pessoas – as pessoas são a razão para se estar em certos lugares – em refúgios urbanos a relação entre usuário e lugar é a principal razão para ‘estar lá’ e, portanto, o clima toma uma proporção ainda mais importante (TAVARES; SWAFFIELD; STEWART, 2019).

### *Otimização da mobilidade e saída*

Em geral, um espaço urbano sem uma saída clara tende a dissuadir usuários mesmo em situações normais (CARMONA et al., 2010; DEL RIO, 1990; LYNCH, 1960). Em situações em que densidade – tanto de pessoas como de edifícios – torna-se um risco, espaços cheios passam a ser evitados por medo de estar – ou sentir-se – preso. Apesar da situação do terremoto ser diferente da situação atual da pandemia, a habilidade de mover-se e ter a opção de sair ou afastar-se de outros usuários do espaço, torna-se uma necessidade.

### *Proteção contra estruturas construídas*

Em contextos pós-terremoto edifícios oferecem risco. Nesse sentido, como espaços de refúgio são mais abertos – tendem a ter a forma de pequenos parques – eles oferecem várias possibilidades para organização do espaço, permitindo que seja possível utilizar o espaço enquanto se mantém distância de estruturas construídas. Esses espaços são também normalmente fluidos e organizados com estruturas leves como quiosques e coretos, por exemplo. O espaço oferece opções e a possibilidade de escolhas. Por terem frequentemente a forma de pequenos parques urbanos, refúgios urbanos são espaços onde o movimento e fluxos de pedestres podem ser organizados pelo paisagismo.

### *Maximização do paisagismo*

As propriedades de cura relacionadas à vegetação são amplamente conhecidas (por exemplo, BROWN; GRANT, 2005; IRVINE et al., 2013; LENNON; DOUGLAS; SCOTT, 2017; TZOULAS et al., 2007; WOLCH; BYRNE; NEWELL, 2014) e essa propriedade por si só já enfatiza os benefícios das áreas verdes, especialmente no caso de situações traumáticas como desastres naturais. Enquanto em Christchurch pós-terremoto existia a necessidade de espaços verdes e vegetação para contrapor o ambiente sombrio e empoeirado das demolições, a vegetação também foi utilizada para organizar os espaços públicos. Neste sentido, a vegetação é um elemento da paisagem que pode ser utilizado para organizar o espaço valorizando espaços de refúgio urbano e ajudando a coordenar a movimentação dos usuários do espaço para mantê-los suficientemente distantes de estruturas construídas ou de outros grupos de usuários dos espaços.

### 3.3 A RELAÇÃO ENTRE A PANDEMIA E O TERREMOTO

É importante ressaltar que ‘estar juntos, mas separados’ em Christchurch nos ensina que as cidades não são feitas apenas de espaços sociais e nem todos os cidadãos buscam, em todos os momentos, interação social. Opções no uso do espaço urbano são necessários para se sentir a segurança e proteção dos usuários desses espaços (TAVARES; SWAFFIELD; STEWART, 2019). Enquanto espaços sociais maiores possuem mais vitalidade, dão suporte ao bom funcionamento do transporte público e às economias locais, os espaços de retiro urbano aplicam bem a ideia de prospecto e refúgio (prospect and refuge, APPLETON, 1984), suprimindo as necessidades psicológicas humanas de observar e fazer parte do espaço público (*prospect*), enquanto nos sentimos seguros e protegidos do local (*refuge*). Em outras palavras, a diferença de espaços sociais e espaços de refúgio urbano são a variação nos níveis de urbanidade. Os espaços urbanos pós-COVID-19 também deverão ser considerados pela forma como atuam em relação à proteção dos usuários no possível caso de novas doenças infecciosas. A análise desenvolvida neste trabalho também mostrou a necessidade de manter todas as funções do espaço público durante o desastre, além de adicionar novas funções para tornar os espaços públicos mais resilientes no caso de uma nova pandemia (STEVENS; TAVARES, [in press]).

A experiência de Christchurch evidencia a necessidade de parques e áreas verdes. No entanto, grandes parques não são a única maneira de trazer de volta a vida urbana em

períodos de isolamento social. Parques espaçosos e áreas verdes acrescentam inegáveis benefícios aos usuários dos espaços públicos, permitindo que estes mantenham espaço pessoal enquanto fazem parte da vida da cidade. Além disso, pequenas áreas verdes usadas como espaços de refúgios urbanos são também necessárias e devem permear a malha urbana.

O caráter social e a dinâmica dos espaços públicos, como mostrado em Christchurch após o terremoto, influenciaram o público que esses espaços atraem e como esses usuários se comportaram nesses espaços. Além disso, a importância e o impacto do microclima urbano são evidentes no uso e na prosperidade dessas áreas de refúgio mais tranquilas.

Historicamente, doenças e desastres têm sido algumas das maiores influências na formação de nossas cidades. Enquanto na escala de planejamento, nosso papel é a formulação de políticas públicas que definirão projetos futuros, a escala do projeto urbano pode oferecer oportunidades para modernizar os espaços públicos existentes e criar áreas mais seguras para a ocupação da cidade. Dentro de suas próprias atribuições, os urbanistas têm o papel de garantir que a vida urbana seja saudável, tanto agora como no futuro.

#### 4. CONCLUSÃO

Através de uma abordagem de HFE & STS, neste trabalho investigamos os objetivos, medidas e funções dos espaços públicos de maneira a torná-los mais seguros em casos de desastres naturais e pandemias. Para tal, focamos nas funções dos espaços públicos, questionando quais novas funções precisariam ser incluídas em um modelo ideal previamente desenvolvido para Queensland, Austrália.

Com base no processo de reconstrução de Christchurch (Nova Zelândia) após o terremoto de 2011, investigamos uma situação de reconstrução urbana em que a segurança – percebida e real – torna-se fundamental para a recuperação da vitalidade urbana. Enquanto segurança em relação ao trânsito, clima e obstáculos, por exemplo, são amplamente reconhecidas e consideradas nos projetos urbanos, em uma situação pós-COVID, segurança percebida e real tornam-se fundamentais e devem passar a permear as decisões relativas a todas as funções dos espaços públicos.

Na situação de Christchurch, uma variação dos níveis de urbanidade passou a desempenhar papel importante ao trazer as pessoas de volta à cidade, mantendo a população distante de estruturas construídas e de espaços lotados. A implementação de

algumas estratégias adotadas no período de reconstrução em Christchurch tornaria os espaços públicos também mais resilientes, saudáveis e seguros na situação de uma possível nova pandemia, dando suporte à economia, saúde mental dos cidadãos e coesão comunitária.

No modelo de Queensland pré-COVID, muitas funções do espaço público não haviam sido identificadas como diretamente relacionadas a medidas de segurança (tanto na percepção da segurança como na real segurança) (STEVENS; SALMON, 2015). Como durante a pandemia o contato humano tornou-se um risco, a maioria dessas funções deixaram de existir. Além disso, o estudo de Queensland pós-pandemia (STEVENS; TAVARES, [in press]) mostrou que a recuperação do bem-estar da população se beneficiaria de uma revisão dos níveis de urbanidade para proporcionar o uso dos espaços públicos de maneira segura. Em circunstâncias pós-desastre ou pós-pandemia, quando a segurança se torna uma prioridade, todas as principais funções dos espaços públicos devem contribuir para a segurança real e percebida. As soluções utilizadas em Christchurch e que produziram espaços de refúgio urbano permitem que os espaços sejam utilizados de maneira que as pessoas estejam juntas (sentem-se parte do local em que vivem e têm a possibilidade de utilizarem os espaços públicos enquanto mantém distância), mas separadas (mantendo a distância através das opções de espaços para passar tempo sozinhos ou em pequenos grupos).

É certo que doenças infecciosas também oferecem diferentes níveis de risco. Pode ser que em situações extremas, como no começo do surto de COVID-19 enquanto a curva de infecções ainda é emergente, um completo isolamento seja necessário. No entanto, destacamos que se os espaços públicos forem projetados de maneira a proporcionar opções de refúgio urbano alguns espaços essenciais poderiam ser reativados antes da cidade reabrir como um todo. Assim, algumas das funções do espaço público que deixaram de existir durante o isolamento poderiam ser trazidas de volta ao mais cedo como consequência de diferentes soluções de projeto e priorizando variações na intensidade de interações entre as pessoas. Na situação atual, conforme os estilos de vida conhecidos começam a voltar ao normal pré-pandemia as necessidades menos evidentes de segurança dos espaços públicos podem ser colocadas como segunda prioridade. Por esta razão, a consideração da pandemia como ‘desastre lento’ é importante, já que adaptação à situação atual é necessária, mas mudança de longo prazo é opcional, e nesse sentido, eventos traumáticos e que modificam o espaço público definitivamente (como

terremotos) oferecem lições importantes. Nesses casos, a mudança (neste caso reconstrução) é a única opção, e os projetos passam a considerar aspectos que fazem os espaços públicos mais resilientes no caso de um novo desastre, garantindo assim resiliência a longo prazo.

Tanto em situações pós-desastre como pós-pandemia, a complexidade dos espaços públicos torna-se ainda mais evidente e os impactos do projeto urbano no funcionamento dos espaços públicos durante destes eventos tornam-se evidentes. Nessas situações, qualidades desejáveis no espaço público (urbanidade e vitalidade, por exemplo) podem tornar-se um risco. Por esta razão, o projeto dos espaços públicos deve considerar aspectos da forma construída não favorecidos anteriormente (TAVARES; SWAFFIELD; STEWART, 2019), um exemplo é a consideração de variações dos níveis de urbanidade (LEES, 2010), permitindo diferentes níveis de interação através do projeto de espaços públicos sociais e de refúgios urbanos. Para explorar essas possibilidades para o projeto de novos espaços públicos, é útil estender o pensamento atual e buscar áreas de conhecimento com um legado de interação humana e pesquisa crítica de segurança, como é o caso da abordagem HFE & STS.

A análise realizada neste trabalho foi de natureza exploratória e buscou oferecer novas perspectivas sobre os desafios emergentes em relação ao projeto do espaço público. Neste estudo descrevemos alguns dos fatores contribuintes associados aos impactos individuais e comunitários do isolamento nos espaços públicos existentes. Concluímos que algumas das funções perdidas no isolamento do COVID-19 podem ser trazidas de volta para os espaços públicos de maneira segura, como consequência de diferentes abordagens de projeto e priorização de variações na intensidade da interação humana nos espaços públicos. A implementação de espaços sociais e de refúgio que oferecem diferentes processos e elementos físicos pode permitir, por exemplo, um 'comportamento seguro' e 'oferecer diversidade de espaços', como funções necessárias nos espaços públicos pós COVID-19. O próximo passo deste estudo, um trabalho futuro, é explorar *como* o projeto dos espaços públicos pode contribuir para o reestabelecimento de algumas das funções dos espaços públicos perdidas durante o isolamento. Se passarmos do objetivo e medidas do espaço público, na parte superior da ACWA, para o projeto e implantação de elementos físicos, na parte inferior, é possível considerar e conceber novos resultados projetuais.

## REFERÊNCIAS

- APPLETON, J. Prospects and refuges re-visited. **Landscape Journal**, v. 3, n. 2, p. 91–103, 1984.
- BISANTZ, A. M. et al. Integrating cognitive analyses in a large-scale system design process. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 58, p. 177–206, 2003.
- BROWN, C.; GRANT, M. Biodiversity and Human Health: What Role for Nature in Healthy Urban Planning? **Built Environment**, v. 31, n. 4, p. 326–338, 2005.
- CARLTON, S. Share an Idea, spare a thought: Community consultation in Christchurch’s time-bound post-earthquake rebuild. **Journal of Human Rights in the Commonwealth**, v. 2, n. 2, p. 4–13, 2013.
- CARMONA, M. et al. **Public Places - Urban Spaces**. [s.l.] Taylor & Francis, 2010.
- CORNELISSEN, M.; SALMON, P. M.; YOUNG, K. L. Same but Different? Understanding Road User Behaviour at Intersections Using Cognitive Work Analysis. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 14, n. 6, p. 592–615, 2013.
- DEL RIO, V. **Introdução ao desenho urbano**. São Paulo, Brazil: Pini, 1990.
- IRVINE, K. N. et al. Understanding Urban Green Space as a Health Resource: A Qualitative Comparison of Visit Motivation and Derived Effects among Park Users in Sheffield, UK. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 1, p. 417–442, 2013.
- JENKINS, D. P. et al. **Cognitive Work Analysis: Coping with Complexity**. [s.l.] Ashgate Publishing Limited, 2009.
- JENKINS, D. P. et al. A New Approach for Designing Cognitive Artefacts to Support Disaster Management. **Ergonomics**, v. 53, n. 3, p. 617–635, 2010.
- LEES, L. Planning urbanity? **Environment and Planning A**, v. 42, n. 10, p. 2302–2308, 2010.
- LENNON, M.; DOUGLAS, O.; SCOTT, M. Urban green space for health and well-being developing an “affordances” framework for planning and design. **Journal of Urban Design**, v. 4809, n. June, p. 1–18, 2017.
- LYNCH, K. **The Image of the City**. [s.l.] M.I.T. Press, 1960.
- MISSEN, L.; STEVENS, N. J.; SALMON, P. M. **A Sociotechnical Systems Analysis Approach to Playground Design**. Proceedings from Contemporary Ergonomics & Human Factors. **Anais...2017**
- NAIKAR, N. **Work Domain Analysis: Concepts, Guidelines, and Cases**. [s.l.] CRC Press, 2013.
- NYCDOT. **The Economic Benefits of Sustainable Streets**Nycdot. New York, USA: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.ssti.us/wp/wp-content/uploads/2014/01/dot-economic-benefits-of-sustainable-streets.pdf>>.
- PATORNITI, N. P.; STEVENS, N. J.; SALMON, P. M. A Systems Approach to City Design: Exploring the Compatibility of Sociotechnical Systems. **Habitat International**, v. 66, p. 42–48,



2017.

PATORNITI, N. P.; STEVENS, N. J.; SALMON, P. M. A Sociotechnical Systems Approach to Understand Complex Urban Systems: A Global Transdisciplinary Perspective. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**, v. 28, n. 6, p. 281–296, 2018.

RASMUSSEN, J.; PEJTERSEN, A. M.; GOODSTEIN, L. P. **Cognitive systems engineering**. New York, NY, US: Wiley, 1994.

SALMON, P. M.; READ, G. J.; STEVENS, N. J. Who is in Control of Road Safety? A STAMP Control Structure Analysis of the Road Transport System in Queensland, Australia. **Accident Analysis & Prevention**, v. 96, p. 140–151, 2016.

SALMON, P. M.; WALKER, G. H.; STANTON, N. A. Pilot Error Versus Sociotechnical Systems Failure: A Distributed Situation Awareness Analysis of Air France 447. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 17, n. 1, p. 64–79, 2016.

STANTON, N. et al. **Manual de fatores humanos e métodos ergonômicos**. [s.l.] Phorte Editora, 2018.

STEVENS, N. J. Sociotechnical Urbanism: New Systems Ergonomics perspectives on Land Use Planning and Urban Design. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 17, n. 4, p. 443–451, 2016.

STEVENS, N. J. et al. **Human Factors in Land Use Planning and Urban Design: Methods, Practical Guidance, and Applications**. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2018.

STEVENS, N. J.; SALMON, P. M. Safe Places for Pedestrians: Using Cognitive Work Analysis to Consider the Relationships between the Engineering and Urban Design of Footpaths. **Accident Analysis & Prevention**, v. 72, p. 257–266, 2014.

STEVENS, N. J.; SALMON, P. M. **New Knowledge for Built Environments: Exploring Urban Design from Socio-technical System Perspectives**. International Conference on Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics. **Anais...**Springer, 2015

STEVENS, N. J.; TAVARES, S. G. Exploring the impact of COVID-19 on public spaces through a systems modelling approach. **Under review**, [in press].

TAVARES, S. G. Conforto Urbano: A paisagem física e social como constituinte da experiência climática. **Cadernos do PROARQ**, v. 28, p. 47–62, 2017.

TAVARES, S. G.; CHAIECHI, T. **City temperatures and city economics, a hidden relationship between sun and wind and profits**. Disponível em: <<https://theconversation.com/city-temperatures-and-city-economics-a-hidden-relationship-between-sun-and-wind-and-profits-116064>>. Acesso em: 14 maio. 2020.

TAVARES, S. G.; SWAFFIELD, S. Urban Comfort in a Future Compact City: Analysis of Open space Qualities in the Rebuilt Christchurch Central City. **Landscape Review**, v. 17, n. 2, p. 5–23, 2017.

TAVARES, S. G.; SWAFFIELD, S.; STEWART, E. J. A case-based methodology for investigating urban comfort through interpretive research and microclimate analysis in post-earthquake Christchurch, New Zealand. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 46, n. 4, p. 731–750, 2019.

TZOULAS, K. et al. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green

Infrastructure: A literature review. **Landscape and Urban Planning**, v. 81, n. 3, p. 167–178, jun. 2007.

VICENTE, K. J. **Cognitive Work Analysis: Toward Safe, Productive, and Healthy Computer-Based Work**. [s.l.] Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

WALKER, G. H. et al. A Review of Sociotechnical Systems Theory: A Classic Concept for new Command and Control Paradigms. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v. 9, n. 6, p. 479–499, 2008.

WILLIAMSON, F.; COURTNEY, C. Disasters fast and slow: The temporality of hazards in environmental history. **International Review of Environmental History**, v. 4, n. 2, p. 5–11, 2018.

WOLCH, J. R.; BYRNE, J.; NEWELL, J. P. Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities “just green enough”. **Landscape and Urban Planning**, v. 125, 2014.